

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Peter Kaarup
Sendt: 19. august 2016 10:08
Til: Bjørn Howe Jessen; Mette Nymann
Cc: Katrine Fabricius
Emne: SV: projekt opdatering af faglige kriterier
Vedhæftede filer: S7412-226-c16081908490.PDF

Og nu med underskrift fra DCE. Bjørn, kan jeg få dig til at journalisere.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk
Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Fra: Peter Kaarup
Sendt: 18. august 2016 12:53
Til: Bjørn Howe Jessen; Mette Nymann
Cc: Katrine Fabricius
Emne: VS: projekt opdatering af faglige kriterier

Vedlagte t.o.

Kan jeg få jer til at journalisere. I får besked når jeg har et underskrevet eksemplar fra DCE, men som det fremgår er der enighed om indhold, så jeg regner med at vi kører efter denne.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk
Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Fra: Peter Kaarup
Sendt: 18. august 2016 12:51
Til: 'Gry Bagger'
Emne: SV: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Gry

Vedlagt en underskrevet aftale. Jeg håber I vil returnere et underskrevet eksemplar til mig.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk
Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Fra: Gry Bagger [<mailto:gba@dce.au.dk>]
Sendt: 18. august 2016 09:59
Til: Peter Kaarup
Emne: SV: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Peter

Vil du sende en underskrevet aftale asap med de ændringer/tilbageførsler, du angav i den mail af 9. august?

Mvh Gry

Med venlig hilsen

Gry Bagger
Chefkonsulent
Cand. Jur.

Direkte tlf: 87151307
E-mail: gba@dce.au.dk

DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi
Aarhus Universitet
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tlf: 8715 5000
E-mail: dce@au.dk
[http:// www.dce.au.dk](http://www.dce.au.dk)



Fra: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sendt: 9. august 2016 16:46
Til: Gry Bagger
Cc: Annette Baattrup-Pedersen
Emne: SV: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Gry

Tak for bemærkninger til kontraktudkast. Vi kan justere som foreslået i afsnit 8.5.

I fh.t. bemærkninger under pkt. 6.1 vil jeg meget gerne fastholde formuleringen om at Svana godkender produktet fra AU inden betaling. Dels vil vi generelt gerne være enige om at leverancen opfylder det aftalte, dels arbejdes der i det konkrete projekt med underleverandører, hvis leverancer vi gerne vil have lejlighed til at sammenholde med det aftalte.

Jeg har derfor justeret teksten tilbage til det oprindelige i afsnit 6.1.

Hvis I er enige kan jeg sende en underskrevet aftale.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@nst.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk

Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Fra: Gry Bagger [<mailto:gba@dce.au.dk>]
Sendt: 2. august 2016 14:06
Til: Peter Kaarup
Cc: Annette Baattrup-Pedersen
Emne: VS: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Peter Kaarup

Jeg har kigget vedhæftede kontrakt igennem og har kun meget enkelte bemærkninger. Den primære findes i afsnit 8.6 og 8.7., hvorefter MFVM får ejerskabet til projektets software, registre, databaser og tilknyttede systemer. I denne konkrete sammenhæng er det ikke helt overskueligt, hvor meget vi overdrager rettighederne til (særligt "tilknyttede systemer") og jeg har derfor indsat en passage, der er enslydende med den, der i øvrigt anvendes i kontrakten vedr. andre rettigheder – nemlig at MFVM får en ubegrænset, uigenkaldelig brugsret i stedet for ejerskab.

Jeg håber, dette kan accepteres og er det tilfældet, kan du blot fremsende en underskrevet aftale, så skal vi forsøge at få den retur til jer i morgen eller torsdag.

Mvh Gry Bagger

Med venlig hilsen

Gry Bagger
Chefkonsulent
Cand. Jur.

Direkte tlf: 87151307
E-mail: gba@dce.au.dk

DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi
Aarhus Universitet
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tlf: 8715 5000
E-mail: dce@au.dk
[http:// www.dce.au.dk](http://www.dce.au.dk)



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Fra: Annette Baattrup-Pedersen
Sendt: 2. august 2016 13:43
Til: Gry Bagger
Emne: FW: projekt opdatering af faglige kriterier

From: Annette Baattrup-Pedersen
Sent: 1. august 2016 12:48
To: Peter Kaarup
Cc: Ane Kjeldgaard
Subject: RE: projekt opdatering af faglige kriterier

Hej Peter

Jeg har nu opdateret projektbeskrivelsen. Vil du nikke til den så jeg kan sende både denne og kontraktudkastet videre til godkendelse hos DCE?

Vh Annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 1. august 2016 11:38
To: Annette Baattrup-Pedersen
Cc: Ane Kjeldgaard
Subject: SV: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Annette

Tak for mail. Jeg er enig i at det vil være hensigtsmæssigt at indgå en aftale om projektet snarest muligt.

Vedlagt en justeret projektbeskrivelse efter jeres bemærkninger af 30. juni 2016, samt et udkast til aftale om projektet.

Hvis I har bemærkninger hører jeg naturligvis gerne om det med. Jeg tænker projektbeskrivelsen vedlægges aftalen som bilag. Vi har i første omgang ladet korrektur og bemærkninger stå i projektbeskrivelsen, men de skal naturligvis slettes i den endelige udgave, som jeg kan sende til jer i en underskrevet version når jeg har hørt om I har bemærkninger.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland

Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV

Mobil: (+45) 29 16 01 73

pekje@nst.dk

EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk

Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Fra: Annette Baattrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]

Sendt: 1. august 2016 10:49

Til: Peter Kaarup

Cc: Ane Kjeldgaard

Emne: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Peter

Jeg håber du har haft en god sommerferie. Jeg skriver til dig da vi efterhånden har et forholdsvis akut behov for at få færdiggjort kontrakten på vores projekt omkring opdatering af kriterier til afgrænsning af vandløb i vandområdeplanerne. I vores system har vi reelt ikke mulighed for at arbejde på et projekt uden en kontrakt, da vi ikke kan registrere den tid vi anvender på projektet uden af have projektet oprettet i vores system. Det betyder også at jeg ikke kan gå i gang med de faglige analyser før kontrakten er på plads, ligesom der kan blive behov for at sætte Anes arbejde i bero. Det kan desværre også betyde at det kan blive vanskeligt at levere med udgangen af september. Jeg vil derfor bede jer om at forholde jer til Anes og mine kommentarer til jeres kommentarer til projektbeskrivelse og vende tilbage asap, herunder også Anes kommentarer om at generering af oplande til samtlige VP-områder vil være en udvidelse af projektet, og derfor nødvendigvis må afstedkomme ændringer i såvel budget som dato for leverance.

Mange hilsner

Annette

Kontrakt vedrørende forskning og udvikling

Kontrakt om opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

mellem:

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning
Haraldsgade 53
2100 København Ø
CVR-nr.: 376060

og

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi
Aarhus Universitet
Vejlsovej 25,
8600 Silkeborg
CVR-nr.: 31119103

Til styrelsens interne brug

Journal nr. NST-044-01294	Enhed/kontaktperson Peter Kaarup
Finansieringskilde (eks. programpakke, budgetområde, konto, FL § eller lign.)	

INDHOLDSFORTEGNELSE

BILAGSFORTEGNELSE	3
FORTEGNELSE OVER ANVENDTE DEFINITIONER	4
DEL 1 – PROJEKTSPECIFIKKE BESTEMMELSER	6
1 KONTRAKTENS OMFANG OG ÆNDRING AF PROJEKTET	6
2 KONTRAKTPERIODE	6
3 LEVERINGSTID OG LEVERANCER.....	6
Projektets primære Leverancer er:	6
4 PROJEKTSTYRING	7
5 VEDERLAG OG PRISREGULERING.....	7
6 BETALINGSBETINGELSER OG FAKTURERING.....	7
7 OPSIGELSE AF KONTRAKTEN	8
8 RETTIGHEDER, PUBLICERING M.V.	9
9 AFVIGELSER FRA ”ALMINDELIGE BESTEMMELSER”	11
DEL 2 - ALMINDELIGE BESTEMMELSER	12
1 FORBEHOLD FOR BEVILLINGSÆNDRINGER/FINANSLOVSÆNDRINGER	12
2 KRAV TIL FORSKNINGSINSTITUTIONENS MEDARBEJDERE SAMT SAMARBEJDE.....	12
3 ERSTATNINGSANSVAR / ANSVARSBEGRÆNSNING.....	13
4 MISLIGHOLDELSE	13
5 FORSINKELSE	13
6 MANGLER	13
7 OPHÆVELSE.....	14
8 UNDERLEVERANDØRER.....	14
9 HABILITET	14
10 MYNDIGHEDSKRAV M.V.	15
11 FORSIKRING	15
12 FORCE MAJEURE	15
13 TAVSHEDSPLIGT.....	15
14 OVERDRAGELSE	16
15 LOVVALG/TVISTER/ VÆRNETING.....	16
16 ØVRIGE BESTEMMELSER	17
UNDERSKRIFTER.....	18

BILAGSFORTEGNELSE

Bilag 1 – Projektbeskrivelse af 30. juni.

Bilag 2 – Forskningsinstitutionens tilbud af 9. juni 2016.

FORTEGNELSE OVER ANVENDTE DEFINITIONER

Almindelige Bestemmelser	betyder bestemmelserne i denne Kontrakts del 2.
Arbejdsdag	betyder en dag - mandag til fredag - bortset fra de i Danmark fastlagte officielle helligdage samt juleaftensdag, nytårsaftensdag og grundlovsdag.
Bilag	betyder alle bilag, der fremgår af bilagsfortegnelsen ovenfor. Såfremt definitionen er efterfulgt af et specifikt nummer, henviser definitionen til det specifikke bilag, der fremgår af bilagsfortegnelsen ovenfor.
Andre Rettigheder	betyder enhver industriel og immaterialretlig rettighed, herunder baggrundsteknologier, der eksisterer uafhængigt af dette projekt. før Styrelsen eller Forskningsinstitutionen bestiller disse med henblik på brug under dette Projekt.
Forskningsinstitutionen	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. (2).
Forskningsinstitutionens Kontaktperson	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 4.1.
Fortrolig Information	har den betydning, der er fastsat i Almindelige Bestemmelser pkt. 13.1
Gældende Lovgivning	betyder de til enhver tid gældende love og bekendtgørelser m.v. samt i Danmark retskraftig international ret og EU-ret, der måtte være gældende for forhold, der er omfattet af denne Kontrakt.
Kontrakt	betyder Projektspecifikke Bestemmelser, Almindelige Bestemmelser, ændringstillæg samt Bilag.
Kontraktperioden	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 2.1.
Leverancerne	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 3.2.
Leveringsfrister	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 3.1.

MIM	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.1
Part	betyder Styrelsen eller Forskningsinstitutionen.
Parterne	betyder Styrelsen og Forskningsinstitutionen.
Projektet	det i projektbeskrivelsen beskrevne projekt, jf. Bilag 1.
Projektlederen	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 4.2.
Projektspecifikke Bestemmelser	betyder bestemmelserne i denne Kontrakts del 1.
Resultater	betyder ethvert resultat under udførelsen af Projektet.
Styrelsen	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. (1).
Styrelsens Kontaktperson	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 4.1.
Underleverandør	betyder en juridisk person eller fysisk person, som for Forskningsinstitutionen udfører en del af Forskningsinstitutionens forpligtelser i forhold til den faglige løsning af Projektet i henhold til denne Kontrakt.
Vederlaget	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 5.1.

DEL 1 – PROJEKTSPECIFIKKE BESTEMMELSER

Der er dags dato indgået følgende Kontrakt mellem:

- (1) Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning, Haraldsgade 53, 2100 København Ø, CVR-nr.: 376060 ("Styrelsen").

og

- (2) DCE- Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, Vejlsvøvej 25, 8600 Silkeborg, CVR-nr.: 31119103 ("Forskningsinstitutionen").

PARTERNE HAR VEDTAGET FØLGENDE:

1 KONTRAKTENS OMFANG OG ÆNDRING AF PROJEKTET

- 1.1 Denne Kontrakt omfatter udførelse af Projektet "Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb". Projektets formål, omfang og indhold, Parternes Leverancer, tidsplan m.v. fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1 eller Forskningsinstitutionens tilbud, jf. Bilag 2.
- 1.2 Styrelsen kan, jf. dog Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 1.3-1.4, kræve ændringer i Projektets omfang, således at Forskningsinstitutionen er forpligtet til at formindske eller forøge omfanget af Projektet i overensstemmelse med Styrelsens ønsker. I forbindelse med udvidelser og indskrænkninger - der maksimalt med henvisning til dette pkt. kan være 15 % i forhold til det oprindelige aftalte Projekt - vil Vederlaget blive reguleret.
- 1.3 Hver Part kan fremsætte forslag om ændring af Projektets indhold. Ændringer i Projektets indhold må dog ikke stride imod Projektets formål.
- 1.4 Ethvert forslag til ændring af Projektet behandles og godkendes af Parterne i fællesskab. Ændringsforslag bortfalder i tilfælde af uenighed.

2 KONTRAKTPERIODE

- 2.1 Kontraktperioden løber fra den 29. juni 2016 til udgangen af 2016.

3 LEVERINGSTID OG LEVERANCER

- 3.1 Forskningsinstitutionen skal overholde de leveringsfrister, der fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1, ("Leveringsfrister") idet der endvidere henvises til Almindelige Bestemmelser pkt. 5 om Forsinkelse.
- 3.2 Leverancerne fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1 og af eventuelle senere ændringer hertil ("Leverancerne").

Projektets primære Leverancer er:

Der udarbejdes en afgrænsning af vandløb med et opland over 10 km² (gælder både type 1,2 og 3 vandløb). Afgrænsningen leveres i GIS med oplandsafgrænsning afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a belastningsopgørelser. Endvidere leveres et forslag til

Projektspecifikke Bestemmelser

justeringer eller suppleringer af de eksisterende faglige kriterier for udvælgelse af vandløb med et opland under 10 km² (Friberg et al. 2013) med henblik på at identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale. Dette leveres i form af et notat indeholdende en faglig vurdering af hvert enkelt kriterie i forhold til, hvorvidt kriteriet er relevant og egnet i forhold at afgrænse vandløb med økologisk potentiale. Endelig leveres en MapInfo-tabel indeholdende en scoring af de enkelte vandløb med oplande mindre end 10 km² for så vidt angår de kriterier der kan GIS beregnes (fald og slyngningsgrad)..

- 3.3 Afrapportering og kommunikation i forbindelse med Projektets fremdrift skal foregå i henhold til projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1.

4 PROJEKTSTYRING

- 4.1 Såvel Styrelsen som Forskningsinstitutionen skal hver have udpeget en kontaktperson for Projektet.

Kontaktperson for Styrelsen er Peter Kaarup("Styrelsens Kontaktperson").

Kontaktperson for Forskningsinstitutionen er Annette Baattrup-Pedersen. ("Forskningsinstitutionens Kontaktperson").

- 4.2 Projektlederrollen tilfalder Forskningsinstitutionen Projektlederen er Annette Baattrup-Pedersen ("Projektlederen").

5 VEDERLAG OG PRISREGULERING

- 5.1 Projektet finansieres med følgende vederlag af Styrelsen, DKK 911.191 ekskl. moms ("Vederlaget"). Der er tale om en fastprisaftale, der inkluderer DCE's afregninger med DTU Aqua for underleverancer.

- 5.2 Vederlaget dækker alle omkostninger i forbindelse med Projektets udførelse, herunder transportomkostninger, omkostninger til rejser, hotelophold, kontorhold samt alle øvrige omkostninger forbundet med løsning af projektet, medmindre andet fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1.

- 5.3 Forskningsinstitutionen skal i løbet af Kontraktperioden, såfremt Styrelsen anmoder om det, oplyse de til enhver tid gældende og anvendte takster i Projektet, såfremt sådanne takster findes.

- 5.4 Vederlaget bliver ikke prisindeksreguleret i Kontraktperioden, såfremt Kontraktperioden ikke løber over mere end 12 måneder.

- 5.5 Vederlaget er fast for kontraktperioden

6 BETALINGSBETINGELSER OG FAKTURERING

- 6.1 Betaling sker ved Styrelsens godkendelse af Leverancen.

Projektspecifikke Bestemmelser

Forskningsinstitutionen skal levere en elektronisk faktura til Styrelsen. Fakturaen skal indeholde oplysninger om EAN-nr. 5798000860810 att.: Peter Kaarup ”

- 6.2 Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb, projektnummer NST-044-01294. Fakturering skal i øvrigt ske under overholdelse af reglerne i lov om offentlige betalinger m.v., jf. lov nr. 1203 af 27. december 2003 med senere ændringer, jf. LBK nr. 798 af 28. juni 2007, og de regler, der er udstedt eller udstedes med hjemmel i loven. Enhver fakturering skal ske elektronisk, gebyrfrit og uden omkostninger for Styrelsen.
- 6.3 Vederlaget forfalder til betaling 30 kalenderdage efter modtagelse af fyldestgørende faktura.
- 6.4 Såfremt Forskningsinstitutionen skal fakturere Styrelsen et beløb i et bestemt kalenderår, skal fakturaen, hvori beløbet afkræves, være Styrelsen i hænde senest 5. december det pågældende kalenderår, for at udbetaling til Forskningsinstitutionen kan ske senest medio januar i det følgende kalenderår.
- 6.5 Såfremt en faktura ikke er i overensstemmelse med kravene i Projektspecifikke Bestemmelser pkt.6.2, forbeholder Styrelsen sig ret til at tilbageholde betaling heraf, indtil en faktura, der opfylder kravene i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 6.2 er modtaget.
- 6.6 Ved forsinket betaling er Forskningsinstitutionen berettiget til at beregne renter i henhold til rentelovens bestemmelser herom.

7 OPSIGELSE AF KONTRAKTEN

- 7.1 Såvel Forskningsinstitutionen som Styrelsen kan opsig kontrakten med 3 måneders skriftligt varsel til udgangen af en kalendermåned.
- 7.2 Forskningsinstitutionen har ved opsigelse krav på vederlag for arbejde udført op til tidspunktet for opsigelsens ikrafttræden. Forskningsinstitutionen vil derudover ikke være berettiget til nogen anden form for godtgørelse eller erstatning, herunder tab af goodwill, driftstab, mistet fortjeneste, øvrigt vederlag eller lignende, ligesom Styrelsen ikke er berettiget til nogen form for godtgørelse eller erstatning, herunder tab af goodwill, driftstab, mistet fortjeneste, øvrigt vederlag eller lignende, såfremt Forskningsinstitutionen måtte opsig Kontrakten.
- 7.3 Såfremt Klagenævnet for Udbud eller domstolene erklærer Kontrakten for uden virkning og påbyder Styrelsen at bringe Kontrakten til ophør inden for en af Klagenævnet for Udbud eller domstolene fastsat frist, er Styrelsen berettiget til at opsig Kontrakten helt eller delvist med et varsel i overensstemmelse med Klagenævnet for Udbuds eller domstolenes påbud. Kontrakten ophører ved opsigelse således helt/delvist, som fastsat i påbuddet, med virkning fra påbuddets virkningstidspunkt.

Såfremt der i det påbud, som udstedes, er indeholdt yderligere betingelser eller krav, er Styrelsen berettiget til at videreføre disse betingelser eller krav i opsigelsen over for Forskningsinstitutionen under forudsætning af, at dette er sagligt begrundet, og Forskningsinstitutionen skal i så fald efterleve disse.

Projektspecifikke Bestemmelser

Forskningsinstitutionens eventuelle krav om erstatning eller anden form for godtgørelse som følge af, at Kontrakten erklæres for uden virkning, og påbud om ophør udstedes, herunder f.eks. for omkostninger ved at efterkomme yderligere betingelser eller krav, som Styrelsen har videreført i opsigelsen, skal som udgangspunkt afgøres efter dansk rets almindelige regler.

Såfremt Forskningsinstitutionen på tidspunktet for underskrivelse af denne Kontrakt havde eller burde have haft kendskab til de faktiske og/eller retlige omstændigheder, som bevirker, at Kontrakten erklæres for uden virkning, kan Forskningsinstitutionen ikke over for Styrelsen rejse krav om erstatning eller krav om anden form for godtgørelse som følge af, at Kontrakten erklæres for uden virkning, og påbud om ophør udstedes, herunder f.eks. for omkostninger ved at efterkomme yderligere betingelser eller krav, som Styrelsen har videreført i opsigelsen.

8 RETTIGHEDER, PUBLICERING M.V.

- 8.1 Styrelsen samt andre institutioner under Miljø- og Fødevarerministeriet (herefter "MFVM"), får en ubegrænset, royalty-fri, ikke-eksklusiv og uigenkaldelig brugsret til Projektets Leverancer og Resultater, se dog Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.6.
- 8.2 Brugsretten til Projektets Leverancer og Resultater omfatter følgende formål – dog ikke begrænset til:
- a. anvendelse til egne formål:
 - i. gøres tilgængelige for og anvendes af de ansatte i MFVM
 - ii. gøres tilgængelige for og anvendes af personer og virksomheder, der arbejder for eller samarbejder med MFVM, herunder leverandører, underleverandører - uanset om disse er juridiske eller fysiske personer -, EU's institutioner, organer samt medlemsstaternes institutioner
 - iii. installering, uploading og forarbejdning
 - iv. arrangere, sammenstille, sammensætte, trække ud
 - v. kopiering, reproduktion helt eller delvist og i ubegrænsede antal kopier
 - b. Ikke kommerciel distribution til offentligheden:
 - i. udgivelse i papirformat
 - ii. udgivelse i elektronisk eller digitalt format
 - iii. offentliggøre på internettet som en fil, der kan downloades/ikke downloades
 - iv. transmission ved brug af enhver form for teknik inden for transmission
 - v. offentlig præsentation eller fremvisning
 - vi. kommunikation gennem pressens informationstjenester
 - vii. inklusion i databaser eller registre
 - vi. herudover i alle former og ved hjælp af alle metoder
 - c. Ændringer af MFVM eller af tredjemand på vegne af MFVM:
 - i. afkorte
 - ii. opsummere
 - iii. foretage tekniske ændringer til indholdet:
 - nødvendig korrektion af tekniske fejl
 - tilføjelse af nye dele eller funktionaliteter
 - ændring af funktionaliteter
 - iv. tilføjelse af nye elementer, titler på afsnit, indholdsfortegnelse, resumé, grafik, undertekster, lyd osv.

Projektspecifikke Bestemmelser

- v. udarbejdelse i lydform, udarbejdelse som en præsentation, animation, piktogrammer, slide-show, offentlig præsentation m.v.
 - vi. uddrage en del eller opdeling i dele
 - vii. bruge som et koncept eller ved udarbejdelse af et afledt stykke arbejde
 - viii. digitalisering eller konvertering af formatet til brug for opbevarings- eller brugsformål
 - ix. ændring af dimensioner
 - x. oversættelse, indsættelse af undertekster samt eftersynkronisering i følgende sprog:
 - alle officielle sprog i EU
 - sprog i kandidatlandene til optagelse i EU.
- 8.3 Anvendelse af Leverancerne, herunder Resultater skal altid ske med behørig kildehenvisning.
- 8.4 Såfremt der foretages afkortning, opsummering, ændring m.v. i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.2., litra c, skal dette fremgå, og det skal altid ske med respekt for ophavsmanden. Forskningsinstitutionen er ikke ansvarlig for den konkrete afkortning, opsummering, ændring m.v. i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.2., litra c.
- 8.5 Forskningsinstitutionens adgang til forskning (og såvel kommerciel som ikke-kommerciel udnyttelse heraf) begrænses på ingen måde af ovenstående.
- 8.6 Såfremt der i Projektets Leverancer og Resultater indgår udvikling/udarbejdelse af software, databaser, registre eller tilknyttede systemer, erhverver MFVM samt andre institutioner under Miljø- og Fødevareministeriet (herefter "MFVM"), en ubegrænset, royalty-fri, ikke-eksklusive og uigenkaldelig brugsret, herunder også til al tilknyttet data i det format, som data bliver lagt ind i. Anvendes Projektets Leverancer og Resultater i anden sammenhæng end nærværende Projekt, er Forskningsinstitutionen ikke ansvarlig for fejl eller mangler ved Leverancerne eller Resultaterne.
- 8.7 Ved Projektets afslutning har Parterne ret til at foretage publicering eller anden offentliggørelse af Leverancerne, herunder alt materiale og alle resultater samt delelementer heraf. På trods af foranstående skal den Part, der påtænker den første publicering/offentliggørelse, senest 14 kalenderdage inden publiceringen/offentliggørelsen orientere den anden Part og i den forbindelse fremsende kopi af materialet, der ønskes publiceret/offentliggjort. Parterne er ikke forpligtet til at orientere om publicering/offentliggørelse af delelementer, når selve Leverancerne og Resultaterne er publiceret/offentliggjort. I tilfælde, hvor der undervejs i Projektet forekommer Resultater, der med rimelighed ikke kan vente til det aftalte tidspunkt publicering/offentliggørelse, orienterer den Part, der påtænker offentliggørelse den anden Part 10 kalenderdage forud for offentliggørelsen og fremsender kopi af materialet, der ønskes publiceret/offentliggjort, med mindre Parterne aftaler andet.
- 8.8 Rettighederne, i henhold til dette pkt. 8, erhverves i takt med, at der bliver betalt i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 6.1.
- 8.9 MFVM bevarer alle rettigheder til materiale, som udleveres til Forskningsinstitutionen i forbindelse med opgavens udførelse, og sådant materiale skal ved Kontraktens ophør tilbageleveres til MFVM.

Projektspecifikke Bestemmelser

8.10 I forhold til de data, som hver Part måtte have bidraget med, er Parten ansvarlig for at overholde Gældende Lovgivning som f.eks. persondataloven.

Andre Rettigheder

8.11 Selvom der i projektet anvendes Andre Rettigheder, indebærer denne aftale ingen ændringer i ejerskabet til disse.

8.12 I det omfang Andre Rettigheder er inkorporeret i Projektets Leverancer eller Resultater, og det er nødvendigt for Styrelsens brug af Leverancer eller Resultater i henhold til dette pkt. 8, skal Forskningsinstitutionen dog give MFVM en ubegrænset, royalty-fri, ikke-eksklusive og uigenkaldelig brugsret til at udnytte disse Andre Rettigheder.

| 8.13 Retsstilling i medfør af Almindelige Bestemmelser pkt. ~~8.118-13-8.128-14~~ ændres ikke, uanset om - og i givet fald hvorledes - denne Kontrakt bringes til ophør.

Tredjemands garanti

8.14 Hvis tredjemand har rettigheder til Projektets Leverancer samt Resultater, eller der i Projektets Leverancer samt Resultater indgår tredjemands rettigheder, garanterer Forskningsinstitutionen, at disse rettigheder er fuldt clearet, således at MFVM frit kan udnytte sine rettigheder som anført i dette pkt. 8. Forskningsinstitutionen garanterer desuden, at MFVM kan overdrage sin ret til udnyttelse af tredjemands rettigheder i overensstemmelse med det i dette pkt. 8 anførte. Forskningsinstitutionen garanterer også, at eventuelle webmaterialer i form af links omkostningsfrit kan bruges af MFVM, eller tredjemand udpeget af MFVM. Dette gælder dog ikke links, der udelukkende tjener som litteraturliste eller kildehenvisning.

8.15 Forskningsinstitutionen skal holde MFVM skadesløs for ethvert krav, der måtte opstå som følge af, at tredjemands rettigheder ikke er clearet.

9 AFVIGELSER FRA "ALMINDELIGE BESTEMMELSER"

9.1 Der er ingen afvigelser fra "Almindelige Bestemmelser"

DEL 2 - ALMINDELIGE BESTEMMELSER

1 FORBEHOLD FOR BEVILLINGSÆNDRINGER/FINANSLOVSÆNDRINGER

- 1.1 Såfremt MFVM ikke opnår fuldstændig finanslovsbevilling eller kun opnår delvis finanslovsbevilling for følgende finansår, eller såfremt MFVM ikke kan opnå sikkerhed for opnåelse af helt eller delvis finanslovsbevilling inden starten af finansåret, kan Styrelsen opsigte Kontrakten uden varsel.
- 1.2 Forskningsinstitutionen har i denne situation krav på vederlag for arbejde udført op til tidspunktet for opsigelsens ikrafttræden. Forskningsinstitutionen har dog kun krav på vederlag til overflødiggjort arbejdskraft og leje af lokaler herfor, såfremt det kan dokumenteres og er forsøgt afværget på enhver tænkelig måde. Forskningsinstitutionen har ikke krav på mistet fortjeneste for det opsagte Projekt eller for projekter med relation til det opsagte Projekt.

2 KRAV TIL FORSKNINGSINSTITUTIONENS MEDARBEJDERE SAMT SAMARBEJDE

Krav til Forskningsinstitutionens medarbejdere

- 2.1 Forskningsinstitutionen er forpligtet til i hele Kontraktperioden, inklusive eventuelle forlængelser, frem til levering af Leverancerne at opretholde den til udførelsen af nærværende Projekt fornødne kapacitet og viden, herunder i form af kvalificerede medarbejdere. Såfremt Forskningsinstitutionen foretager ændringer, der er af betydning for udførelsen af Projektet, skal dette hurtigst muligt skriftligt meddeles Styrelsen.
- 2.2 Forskningsinstitutionen skal af hensyn til kontinuiteten og kvaliteten i arbejdet i videst muligt omfang undgå udskiftning af medarbejdere eller væsentlige ændringer i rollefordelingen mellem medarbejderne under udførelsen af Projektet.
- 2.3 Såfremt Forskningsinstitutionen undtagelsesvist er nødsaget til at udskifte medarbejdere eller ændre rollefordelingen, må dette ikke have indvirkning på Forskningsinstitutionens løsning af Projektet, og udskiftning af medarbejdere må ikke medføre yderligere omkostninger eller forsinkelse for Styrelsen. Udskiftning af kernepersonel, ansvarlige medarbejdere og Forskningsinstitutionens Kontaktperson, kan ikke ske uden Styrelsens forudgående indhentede skriftlige samtykke. Medfører udskiftning af medarbejdere eller ændret rollefordeling meromkostninger for gennemførelsen af Projektet, afholdes disse alene af Forskningsinstitutionen.
- 2.4 Hvis det på grund af medarbejderens opsigelse af stillingen, eller andre forhold relateret til medarbejderens personlige forhold, er nødvendigt for Forskningsinstitutionen at udskifte en medarbejder på Projektet, skal Forskningsinstitutionen tilbyde medarbejdere med mindst tilsvarende kvalifikationer og erfaring som den tidligere medarbejder til Projektet.
- 2.5 Forskningsinstitutionen skal efter Styrelsens anmodning udskifte en medarbejder, såfremt Styrelsens anmodning er sagligt begrundet. Sker udskiftningen med begrundelse i forhold, der tilskrives medarbejderen eller Forskningsinstitutionen, afholder Forskningsinstitutionen eventuelle meromkostninger.

Samarbejde

- 2.6 Det forudsættes, at samarbejdet mellem Forskningsinstitutionen og Styrelsen foregår fleksibelt og smidigt, lige som det forudsættes, at Forskningsinstitutionen indgår i en

Almindelige Bestemmelser

kontinuerlig dialog om kvalitet og kvalitetsudvikling på Projektet således, at Projektet løses bedst muligt.

- 2.7 Såfremt der opstår problemer med Projektet af økonomisk, faglig eller tidsmæssig art, skal Forskningsinstitutionen hurtigst muligt efter problemets opståen informere Styrelsens Kontaktperson om dette og fremkomme med en skriftlig indstilling om løsning heraf, som Parterne skal tage stilling til i fællesskab.

3 ERSTATNINGSANSVAR / ANSVARSBEGRÆNSNING.

- 3.1 Parterne er erstatningspligtige efter dansk rets almindelige regler. Består Forskningsinstitutionen af et konsortium, hæfter den enkelte forskningsinstitution i konsortiet solidarisk over for Styrelsen. Forskningsinstitutionernes interne fordeling af eventuelt erstatningsansvar er Styrelsen uvedkommende.
- 3.2 Parterne kan dog ikke kræve erstatning for driftstab, avancetab, indirekte tab eller følgeskader. Dog præciseres det, at enhver begrænsning i Parternes erstatningsansvar bortfalder ved ansvarspådragende handlinger eller undladelser, der kan tilregnes Parten som groft uagtsomme eller forsætlige.
- 3.3 Hver Parts samlede erstatningsansvar kan maksimalt udgøre et beløb svarende til Vederlaget.
- 3.4 Ethvert ansvar i henhold til denne Kontrakt bortfalder 5 år efter denne Kontrakts ophør.

4 MISLIGHOLDELSE

- 4.1 Såfremt en Part misligholder sine forpligtelser i henhold til denne Kontrakt, er den anden Part berettiget til at kræve erstatning for ethvert tab som følge heraf, jf. dog Almindelige Bestemmelser pkt. 3.

5 FORSINKELSE

- 5.1 Overskrider Forskningsinstitutionen en Leveringsfrist for Leverancer, foreligger der forsinkelse.
- 5.2 Såfremt Forskningsinstitutionen må forudse, at der er risiko for forsinkelse, skal Styrelsens Kontaktperson uden unødigt ophold underrettes herom, om baggrunden herfor samt om den forventede tidsmæssige varighed af færdiggørelsen af Projektet.
- 5.3 Forskningsinstitutionen skal ved risiko for forsinkelse tilbyde at allokere yderligere ressourcer til Projektet for at undgå eller overvinde forsinkelsen, selv om dette måtte ligge ud over rammerne i Forskningsinstitutionens tilbud, jf. Bilag 2. Sådant opnormering sker for Forskningsinstitutionens egen regning, medmindre forsinkelsen klart skyldes Styrelsens forhold.
- 5.4 I tilfælde af forsinkelse skal Styrelsen inden rimelig tid efter den konstaterede forsinkelse skriftligt give Forskningsinstitutionen meddelelse herom.

6 MANGLER

- 6.1 Der foreligger en mangel ved Leverancerne, hvis disse ikke opfylder de krav, som fremgår af denne Kontrakt, eller såfremt Leverancerne i øvrigt ikke er, som Styrelsen med rette kunne forvente.

Almindelige Bestemmelser

- 6.2 Såfremt der foreligger en mangel, er Forskningsinstitutionen forpligtet til at genudføre Projektet eller afhjælpe manglen om muligt inden for en af Styrelsen fastsat rimelig frist. Såfremt Forskningsinstitutionen ikke genudfører Projektet eller afhjælper manglen, er Styrelsen berettiget til at kræve erstatning.

På Styrelsens anmodning, skal Forskningsinstitutionen uden unødigt ophold aflevere det indtil da udførte arbejde på Projektet, som Styrelsen allerede har betalt for.

- 6.3 I tilfælde af mangler skal Styrelsen uden ugrundet ophold efter de konstaterede mangler skriftligt give Forskningsinstitutionen meddelelse herom.

7 OPHÆVELSE

- 7.1 Såfremt en Part i væsentlig grad eller gentagne gange har misligholdt sine forpligtelser i henhold til denne Kontrakt, og - hvis den pågældende misligholdelse kunne berigtiges - har undladt at berigtige forholdet inden for en frist på 10 Arbejdsdage efter modtagelsen af skriftligt krav herom fra den anden Part, kan den anden Part skriftligt ophæve denne Kontrakt.
- 7.2 Bedømmelse af misligholdelsens væsentlighed foretages på baggrund af Projektets beskaffenhed, misligholdelsens karakter, risiko for gentagelse og misligholdelsens betydning for Styrelsen eller Forskningsinstitution.
- 7.3 At en Part ophører med den virksomhed, som Kontrakten vedrører, eller der indtræder andre omstændigheder, der bringer Kontraktens rette opfyldelse i fare, anses dog altid for væsentlig misligholdelse, der berettiger den anden Part til ved skriftlig meddelelse til den misligholdende Part med øjeblikkelig virkning at ophæve Kontrakten.

8 UNDERLEVERANDØRER

- 8.1 Forskningsinstitutionen kan ikke uden Styrelsens forudgående skriftlige samtykke overlade Kontraktens opfyldelse eller dele heraf til Underleverandører, med mindre dette udtrykkeligt er angivet i denne Kontrakt.
- 8.2 Styrelsen skal orienteres, hvis Forskningsinstitutionen udskifter en Underleverandør, eller hvis der sker en ændring af rollefordeling imellem Forskningsinstitutionen og en Underleverandør.
- 8.3 Ved brug af en Underleverandør, hæfter Forskningsinstitutionen for Underleverandørens opfyldelse af kravene i denne Kontrakt på samme måde som for sine egne forhold.
- 8.4 Forskningsinstitutionen skal i videst muligt omfang undgå udskiftning af Underleverandører. Såfremt Forskningsinstitutionen undtagelsesvist er nødsaget til at udskifte en Underleverandør, må det ikke påføre Styrelsen omkostninger eller forsinkelser.
- 8.5 Underleverandøren kan ikke i medfør af denne Kontrakt rejse nogen former for krav over for Styrelsen, hverken betalingskrav eller erstatningskrav.

9 HABILITET

- 9.1 Forskningsinstitutionen indestår for, at ingen af de til Projektet allokerede medarbejdere er inhabile i forhold til at skulle udføre Projektet for Styrelsen. Er Forskningsinstitutionen et konsortium, gælder samme regler for konsortiedeltagerne.

Almindelige Bestemmelser

10 MYNDIGHEDSKRAV M.V.

10.1 Forskningsinstitutionen er under denne Kontrakt forpligtet til at overholde den til enhver tid Gældende Lovgivning, internationale, europæiske og/eller nationale standarder og kutymer, samt eventuelle af Styrelsen vedtagne interne retningslinjer, som er vedlagt denne Kontrakt eller som udleveres i Kontraktperioden.

Forekommer der overtrædelse heraf, vil det være at betragte som misligholdelse fra Forskningsinstitutionens side.

11 FORSIKRING

11.1 Såfremt Forskningsinstitutionen er en offentlig institution, kræver Styrelsen ikke, at der tegnes særskilt forsikring, da offentlige myndigheder er selvforsikrede, jf. CIR nr. 9783 af 9. december 2005.

11.2 Såfremt Forskningsinstitutionen er en privat virksomhed, skal Forskningsinstitutionen i hele Kontraktperioden og et år efter endelig levering opretholde en ansvarsforsikring til dækning af krav, der står i rimeligt forhold Kontraktens størrelse. Forskningsinstitutionen skal til opfyldelse af dette krav tegne en forsikring i anerkendt forsikringsselskab til dækning af enhver skade, som Forskningsinstitutionen måtte have ansvaret for, herunder produktansvar.

11.3 Styrelsen kan til enhver tid kræve, at Forskningsinstitutionen fremsender dokumentation for opfyldelse af forsikringskravet.

11.4 Styrelsen skal skriftligt anmelde erstatningskrav til Forskningsinstitutionen snarest muligt efter, at skaden er konstateret.

12 FORCE MAJEURE

12.1 Ingen Part skal i henhold til denne Kontrakt anses for ansvarlig over for den anden Part for så vidt ansvaret skyldes forhold, der ligger uden for Partens kontrol, og som Parten ikke ved denne Kontrakts underskrift burde have taget i betragtning og ej heller burde have undgået eller overvundet.

12.2 Force majeure kan højst gøres gældende med det antal Arbejdsdage, som force majeure situationen varer.

12.3 Såfremt en Leveringsfrist for Forskningsinstitutionen udskydes på grund af force majeure, udskydes de betalinger, der knytter sig hertil, tilsvarende.

12.4 Force majeure kan kun påberåbes, såfremt den pågældende Part har givet skriftlig meddelelse herom til den anden Part senest 10 Arbejdsdage efter, at force majeure er indtrådt.

12.5 Uanset hvad der i øvrigt fremgår af denne Kontrakt, kan Parterne skriftligt opsigte denne Kontrakt uden varsel, såfremt hindringen eller forsinkelsen som følge af force majeure situationen vil vare eller varer længere end 6 måneder.

13 TAVSHEDSPLIGT

13.1 Parterne er underlagt de offentligretlige tavshedspligtsregler, herunder forvaltningslovens § 27, med hensyn til oplysninger, der indgår i Parternes samarbejde i henhold til Kontrakten.

Almindelige Bestemmelser

Parterne rådfører sig med hinanden ved tvivlsspørgsmål om, hvorvidt en oplysning er omfattet af reglerne om tavshedspligt.

14 OVERDRAGELSE

- 14.1 Parterne har ret til at overdrage sine rettigheder og forpligtelser efter denne Kontrakt til en anden offentlig institution eller en institution, der ejes af det offentlige eller i det væsentlige drives for offentlige midler i forbindelse med ressortomlægninger og/eller andre organisationsændringer i staten.
- 14.2 En Part kan ikke uden den anden Parts forudgående skriftlige samtykke overdrage sine rettigheder og forpligtelser ifølge denne Kontrakt helt eller delvist, som f.eks. men ikke begrænset til virksomhedsoverdragelser, i andre situationer end dem, der opfylder kravene i Almindelige Bestemmelser pkt. 14.1.
- 14.3 Er Forskningsinstitution et konsortium, gælder samme regler for konsortiedeltagerne.

15 LOVVALG/TVISTER/ VÆRNETING

- 15.1 Kontrakten er undergivet dansk ret, idet der dog skal ses bort fra de Forenede Nationers konvention om aftaler om internationale køb (CISG).
- 15.2 Såfremt der opstår en tvist mellem Parterne i forbindelse med nærværende Kontrakt, skal Parterne med en positiv, samarbejdende og ansvarlig holdning søge at indlede forhandlinger med henblik på at løse tvisten.
- 15.3 Hvis forhandlingerne i henhold til Almindelige Bestemmelser pkt. 15.2 ikke kan løse tvisten, eller forhandlingerne afsluttes, uden at tvisten er bilagt, skal tvisten søges bilagt ved mediation ved Voldgiftsinstituttet efter de af Voldgiftsinstituttet herom vedtagne regler, som er gældende ved indleveringen af anmodningen af mediation.
- 15.4 Hvis mediation afsluttes, uden at tvisten er bilagt, skal tvisten endeligt afgøres ved voldgift ved det Danske Voldgiftsinstitut efter de af Voldgiftsinstituttet vedtagne regler herom, som er gældende ved voldgiftssagens anlæg.
- 15.5 Voldgiftsretten skal bestå af tre voldgiftsdommere. Hver Part udpeger én voldgiftsdommer, mens den tredje voldgiftsdommer, der skal være voldgiftsrettens formand, udpeges af Voldgiftsinstituttet. Har en Part ikke udpeget en voldgiftsdommer inden 30 kalenderdage fra indgivelsen eller modtagelsen af begæring om voldgift, udpeges den pågældende voldgiftsdommer af Voldgiftsinstituttet.
- 15.6 Stedet for både mediation og voldgift er aftalt til København, og i begge tilfælde er processproget dansk.
- 15.7 Tvister mellem konsortiemedlemmer og mellem Forskningsinstitution og eventuelle Underleverandører er denne Kontrakt uvedkommende.

Almindelige Bestemmelser

16 ØVRIGE BESTEMMELSER

16.1 Fortolkning

Såfremt der i Kontraktperioden opstår tvivl om Projektets omfang, forudsætninger, formål eller gennemførelse, er såvel Forskningsinstitutionen som Styrelsen forpligtet til øjeblikkeligt skriftligt at orientere den anden Part herom.

I tilfælde af eventuel uoverensstemmelse skal følgende indbyrdes rangorden anvendes ved fortolkning:

- Projektspecifikke Bestemmelser.
- Almindelige Bestemmelser.
- Alle senere ændringer og tilføjelser til denne Kontrakt med Bilag.
- Bilag, eksklusive Bilag 2, Forskningsinstitutionens tilbud.
- Alle mødereferater ligeledes underskrevet eller på anden måde skriftligt godkendt af Parterne fra møder afholdt efter indgåelsen af denne Kontrakt.
- Forskningsinstitutionens tilbud, jf. Bilag 2.

16.2 Delvis ugyldighed

Såfremt en eller flere af Kontraktens bestemmelser måtte blive erklæret helt eller delvist ugyldige, har dette ingen indflydelse på gyldigheden af Kontrakten i øvrigt. Parterne og/eller voldgiftsretten skal i så fald bestræbe sig på hurtigst muligt at fastsætte en gyldig bestemmelse til erstatning af den helt eller delvist ugyldige bestemmelse med i det væsentligste samme indhold og effekt, således at Parterne så vidt muligt stilles således, at intentionerne med Kontrakten og senere ændringer hertil opfyldes.

16.3 Ændringer og tilføjelser

Ændringer og tilføjelser til denne Kontrakt skal være skriftlige for at være gyldige.

16.4 Ingen tredjemandsrettigheder

Ud over Parterne kan ingen tredjemand støtte ret på denne Kontrakt.

16.5 Aftaleeksemplarer


Denne Kontrakt er udarbejdet i to eksemplarer, hvoraf hver Part modtager et eksemplar.

Almindelige Bestemmelser

UNDERSKRIFTER

På vegne af Forskningsinstitutionen:

DCE, Aarhus Universitet dato 19/8 2016


HANNE BACH, DIREKTØR
~~Annelle Kaarup-Pedersen~~

~~Seniorforsker~~

18/8 2016



Peter Henriksen, Institutleder, Institut for Bioscience

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi
Aarhus Universitet
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde

På vegne af Styrelsen:

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning, dato

18/8-16 Peter Kaarup

Peter Kaarup

Kontorchef

Bilag 1

Projektbeskrivelse

Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Dato: Juni 2016

Annette Baattrup-Pedersen

Institut for Bioscience

Modtager:
Naturstyrelsen
Att.: Peter Kaarup

Antal sider: 5



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel: +45 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Formål

Med henblik på at afgrænse vandløb i vandområdeplanerne gennemføres en analyse med det formål, at 1) afgrænse vandløb med et opland over 10 km², og 2) identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale.

Projektets formål er således, at 1) afgrænse vandløb med et opland over 10 km² som de foreligger i udkast til vandområdeplaner (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb); 2) beregne fald og slyngningsgrad for vandløb der indgår i udkast til vandområde planer med et opland under 10 km² (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb), og angive en 'score' for disse; 3) vurdere om gældende kriterier jf. Friberg et al. 2013 skal justeres eller suppleres med henblik på så vidt muligt at sikre, at kun type 1 vandløb med et økologisk potentiale medtages i vandområdeplanerne 4) overordnet vurdere eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen.

Baggrund

I Danmark findes ca. 75.000 km vandløb. Af disse er ca. 19.000 km specifikt målsat i udkast til vandområdeplanerne 2015-21. Det er i medfør af aftale om fødevarer- og landbrugspakken 22. december 2015 besluttet at fastholde denne afgrænsning indtil videre, men at der skal ske en opdatering af de faglige kriterier for afgrænsning af vandløb med et opland under 10 km². Formålet er at få skilt de vandløb fra med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale.

De nuværende faglige kriterier, der ligger til grund for afgrænsningen af de ca. 19.000 km vandløb, der indgår i udkast til vandområdeplaner, er baseret på et omfattende arbejde fra DCE og har været drøftet indgående i vandløbsforums arbejdsgruppe 1. Formålet med DCE's arbejde var at kunne udvælge de vandløb, som skulle indgå i vandområdeplanerne med en specifik målsætning. Nedenfor fremgår de kriterier, som det politisk blev besluttet at lægge til grund for afgrænsningen af vandløb i udkast til vandområdeplaner 2015-21:

Kriterier for udvælgelse af vandløb, der indgår i udkast til vandområdeplaner 2015-21:

- ✓ Vandløb med et opland over 10 km² indgår pr. definition (operationaliseret som alle type 2 og 3 vandløb).
- ✓ Vandløb med et opland under 10 km² (operationaliseret som type 1-vandløb) indgår, hvis de har opnået en faunaklasse 5, 6, eller 7 i enten Vandplan 2009-2015 eller Basisanalysen for Vandområdeplan 2015-21.
- ✓ Derudover indgår type 1 vandløb kun, hvis de er naturlige (dvs. ikke udpeget som kunstige, stærkt modificerede eller blødbundsvandløb) og faldet er ≥ 3 promille, slyngningsgraden $\geq 1,5$ eller Fysisk indeks $\geq 0,5$.
- ✓ For at sikre sammenhæng mellem de udvalgte vandområder indgår desuden vandløb, der falder uden for ovenstående kriterier, hvis de forbinder to målsatte vandområder (vandløb, sø, marin).

Projekt indhold

Med henblik på at indfri de ovennævnte formål indeholder projektet følgende aktiviteter:

Afgrænsning af vandløb med et opland over 10 km² som de foreligger i udkast til vandområde planer (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb):

Afgrænsningen af vandløb i vandområderne med et opland over 10 km² vil blive foretaget sådan, at oplandsafgrænsningen bliver afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a. belastningsopgørelser. Det vil være nødvendigt først at overføre vandområde-identen til det vandløbs-tema som danner grundlag for oplandsdatabasen, dernæst kan den nedre oplandsafgrænsning til vandområdet manuelt digitaliseres.

Beregning af fald og slyngningsgrad for vandløb i udkast til vandområde planer med et opland under 10 km² (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb).

Af hensyn til kvaliteten af vurderingen af, om gældende kriterier skal justeres eller suppleres, vil det være nødvendigt at genberegne vandløbets fald og slyngningsgrad i vandområder med opland under 10 km². Naturstyrelsen fremsender GIS tema med den gældende vandområde ident for vandområdeplan 2015-21 ved opstart af projektet.

For at opnå en så retvisende beregning af faldet som muligt vil beregningen ikke blot blive foretaget ved aflæsning af højden i vandløbets start- slutpunkter, men på hele vandløbsstrækningen i vandområdet vha. genereringen af en hydrologisk korrekt 'ådal' i højdemodellen i en smal zone under vandløbet. Denne metode vil ud over en gennemsnitsfald på vandløbet også give standardafvigelse, median, range og andre statistiske variable der kan anvendes til at beskrive faldet på vandløbet.

Vurdering af om gældende kriterier jf. Friberg et al. 2013 skal justeres eller suppleres med henblik på så vidt muligt at sikre, at kun type 1 vandløb med et økologisk potentiale medtages i vandområdeplanerne:

Vurderingen vil i det omfang data er tilgængelige blive baseret på kvantitative analyser af sammenhænge mellem den økologiske tilstand vurderet for de økologiske tilstandselementer (DVPI, DVFI og DFFV) og vandløbets fald, bredde, slyngningsgrad og Dansk Fysisk Indeks (DFI). Datagrundlaget vil dels være data indsamlet i det nationale overvågningsprogram NOVANA samt data indsamlet af DTU Aqua (ørredyngel). Analyserne gennemføres med det formål specifikt at kunne belyse om der kan identificeres et kritisk fald, en kritisk bredde, en kritisk slyngningsgrad og/eller et kritisk DFI niveau for at nå målopfyldelse med de enkelte kvalitetselementer enkeltvis og samlet. Analyserne vil have samme tilgang for både DVPI, DVFI og DFFV. Såfremt der ikke kan identificeres kritiske værdier for de nævnte kriterier, vil der blive gennemført sandsynlighedsberegninger for om der kan nås målopfyldelse under antagelse af forskellige niveauer for kriterierne. Disse vil kunne anvendes som mål for risikoen for at vandområder med økologisk potentiale udtages fra vandområdeplanerne med anvendelse af forskellige niveauer for kriterierne.

Samme typer af analyser, som beskrevet ovenfor, vil der blive gennemført på udtræk af fisketætheder på stationer med ørredyngel. Disse data leveres af DTU Aqua i form af en liste indeholdende stationsnummer, UTM koordi-

nater og WinBio stationsnummer. Disse stationer indeholder ikke information om fald og slyngningsgrad og nye GIS-beregnete data for disse parametre vil blive tilknyttet hver station og danne baggrund for analyserne. Det vil ikke være muligt at se nærmere på betydningen af bredde og DFI på disse stationer, da disse ikke kan genereres fra GIS.

Udover ovennævnte kriterier, vil det blive vurderet om okker kan medføre en så kraftig påvirkning at en indsats ikke vil kunne medføre målopfyldelse i vandløb hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold beskrevet ovenfor. Vurderingen vil tage udgangspunkt i identifikation af kritiske værdier for smådyr og fisk i forhold til okker på baggrund af litteratur og resultater fra tidligere undersøgelser og viden om potentielle okker områder ud fra okkerkortlægningen.

Tilsvarende vil det blive vurderet om lav vandføring/udtørring kan betinge en så kraftig påvirkning at en indsats ikke vil kunne medføre målopfyldelse i vandløb hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold beskrevet ovenfor. Disse forhold vil blive vurderet kvalitativt, dvs. med anvendelse af ekspertvurderinger.

Endelig vil der for blødbundsvandløb (vandløb med fald <0,5 promille) og kunstige vandløb, i det omfang de indgår som vandområder i udkastet til vandplaner, blive vurderet hvilke kriterier der vil kunne anvendes i forhold til at vurdere det økologiske potentiale i disse typer. Her gælder det imidlertid at der ikke eksisterer økologiske tilstandselementer, og derfor vil vurderingen ikke kunne tage udgangspunkt i sammenhænge mellem de økologiske tilstandselementer og fald, bredde, slyngningsgrad og DFI som for de øvrige vandløb. I stedet vil analyserne tage udgangspunkt i de vandkemiske forhold med henblik på at identificere eventuelle kritiske niveauer, der, hvis de overskrides, kan være til hinder for målopfyldelse i det nedstrøms vandområde. Datagrundlaget til at gennemføre sådanne analyser kan være spinkelt, da der for mange af de økologiske vandløbsstationer kun findes sporadisk forekommende vandkemiske data.

Vurdering af eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen.

Der gennemføres analyser med henblik på at kvantificere om og i hvor høj grad afgrænsningen af vandområder med den dertil hørende fastlæggelse af målsætning om mindst god økologisk tilstand, kan give anledning til afvandingsmæssige problemer. Denne analyse vil ikke blive gennemført for de enkelte vandområder. I stedet vil der blive gennemført forskellige scenarieberegninger under antagelse af at afvandingsmæssige problemer vil kunne opstå langs vandløb med ringe fald hvor der samtidig er et afvandingsmæssigt behov dvs. arealer i omdrift. Scenarierne vil blive gennemført med anvendelse af forskellige hældningsgrader på tilstødende jorde (<=0,5 promille; <=1 promille; <=1,5 promille) og jordbundstyper (leret underjord og lavbundsjord) med angivelse af hvor langt ind på de vandløbsnære arealer der kan være en påvirkning i form af hektar potentiel påvirket landbrugsjord i omdrift.

Leverance

Der udarbejdes en afgrænsning af vandløb med et opland over 10 km² (gælder både type 1,2 og 3 vandløb). Afgrænsningen leveres i GIS med oplandsafgrænsning afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a belastningsopgø-

relser. Endvidere leveres et forslag til justeringer eller suppleringer af de eksisterende faglige kriterier for udvælgelse af vandløb med et opland under 10 km² (Friberg et al. 2013) med henblik på at kunne identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale. Dette leveres i form af et notat indeholdende en faglig vurdering af hvert enkelt kriterie i forhold til, hvorvidt kriteriet er relevant og egnet i forhold at afgrænse vandløb med økologisk potentiale. Endelig levers en MapInfo-tabel indeholdende en scoring af de enkelte vandløb med oplande mindre end 10 km² for så vidt angår de kriterier der kan GIS beregnes (fald og slyngningsgrad).

Ovenstående leverancer skal indgå i et it værktøj, der skal benyttes til afgrænsning af vandløb omfattet af vandområdeplanerne. It værktøjet vil blive stillet til rådighed for kommuner og vandråd, der skal kvalificere den endelige afgrænsning af vandløb i vandområdeplanerne i samarbejde med Naturstyrelsen.

Medio august afholdes et statusmøde, og leverancerne leveres til Miljø- og Fødevareministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (Svana), senest den 15. oktober 2016. Den 30. september 2016 sendes et udkast til kommentering til Svana. Vederlag betales ved godkendelse af leverancen.

Vederlag og tidsforbrug

Det samlede projektvederlag er på kr. 911.191 (fast pris, ekskl. moms), hvoraf NST dækker det fulde beløb. DTU Aqua's andel af det samlede projektvederlag udgør kr. 82.368. Finansieringen af de enkelte opgaver der indgår i projektet er angivet nedenfor.

Elementer	Opgaver	Timer	Pris	Pris incl. OH (113%)
GIS	Afgrænsning af vandløb	600	215.640	
	Beregning af fald og slyngningsgrad på alle vandløb			
	Klargøring af mapinfo tabel			
	Afvanding	50	26.643,5	
Kvantitative analyser	Klargøring af data fra NOVANA indeholdende relevante faglige kriterier	50	8.629,2	
	Statistiske analyser og sandsynlighedsberegninger	50	25.148,5	
Notat	Sammenskrivning af notat, herunder grafisk tilretning af figurer	200	103.668	
	I alt	850	379.729	
Løn, DCE				808.823
Drift, DCE	Indkøb af hurtig PC til GIS arbejde			20.000
I alt DCE				828.823
I alt DTU Aqua	Levering af data, bidrag til og tolkning af analyser samt sammenskrivning af notat			82.368
I alt incl OH				911.191

Medarbejdere på projektet

Følgende medarbejdere fra Institut for Bioscience, Aarhus Universitet vil indgå i projektet:

Seniorforsker Annette Baattrup-Pedersen – projektkoordinator
Seniorforsker Søren E. Larsen
Seniorforsker Hans Estrup Andersen
IT-tekniker Ane Kjeldgaard
Post.doc. Jes Rasmussen
Følgende medarbejdere fra DTU Aqua vil indgå i projektet:
Jan Nielsen
Niels Jepsen

Kvalitetssikring

Dette tilbud er udarbejdet i overensstemmelse med DCE's retningslinjer for kvalitetssikring af faglig rådgivning. Der henvises til " Kvalitetsstyring af faglig rådgivning vedr. miljø og energi og akkrediteret prøvning. Teknisk del (Del 2A)".

De til projektet knyttede medarbejdere har de nødvendige kompetencer til at løse opgaven. Der foretages kvalitetssikring af alle dele af projektet: for hver del kvalitetssikres den enkelte medarbejder arbejde af en anden kollega tilknyttet projektet.

Desuden foretager ledelsen ved Institut for Bioscience faglig kvalitetskontrol af den færdige rapport.

Ledelsen ved Institut for Bioscience sikrer, at de til projektet tilknyttede medarbejdere har fået allokeret tilstrækkeligt tid til dets gennemførelse, samt at der er økonomisk sammenhæng mellem det tilbudte og de afsatte økonomiske resurser.

Kvalitetskontrol af projektets økonomi foregår via den tidsregistrering og projektstyring, som er fast standard ved DCE/Bioscience.

Referencer

Friberg et al. 2013

Projektbeskrivelse

Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Dato: Juni 2016

Annette Baattrup-Pedersen

Institut for Bioscience

Modtager:
Naturstyrelsen
Att.: Peter Kaarup

Antal sider: 5



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Formål

Med henblik på at afgrænse vandløb i vandområdeplanerne gennemføres en analyse med det formål, at 1) afgrænse vandløb med et opland over 10 km², og 2) identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale.

Projektets formål er således, at 1) afgrænse ~~af~~ vandløb med et opland ~~under~~ over 10 km² som de foreligger i udkast til vandområdeplaner (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb); 2) vurdere ('score') relevante kriterier (herunder beregne fald og slyngningsgrad) for vandløb der indgår i udkast til vandområdeplaner med et opland under 10 km² (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb); 3) vurdere om gældende kriterier jf. Friberg et al. 2013 skal justeres eller suppleres med henblik på så vidt muligt at sikre, at kun type 1 vandløb med et økologisk potentiale medtages i vandområdeplanerne og i givet fald gennemføre en vurdering af vandløbene på den baggrund, og; 4) overordnet vurdere eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen.

Baggrund

I Danmark findes ca. 75.000 km vandløb. Af disse er ca. 19.000 km specifikt målsat i udkast til vandområdeplanerne 2015-21. Det er i medfør af aftale om fødevarer- og landbrugspakken 22. december 2015 besluttet at fastholde denne afgrænsning indtil videre, men at der skal ske en opdatering af de faglige kriterier for afgrænsning af vandløb med et opland under 10 km². Formålet er at få skilt de vandløb fra med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale.

De nuværende faglige kriterier, der ligger til grund for afgrænsningen af de ca. 19.000 km vandløb, der indgår i udkast til vandområdeplaner, er baseret på et omfattende arbejde fra DCE og har været drøftet indgående i vandløbsforums arbejdsgruppe 1. Formålet med DCE's arbejde var at kunne udvælge de vandløb, som skulle indgå i vandområdeplanerne med en specifik målsætning. Nedenfor fremgår de kriterier, som det politisk blev besluttet at lægge til grund for afgrænsningen af vandløb i udkast til vandområdeplaner 2015-21:

Kriterier for udvælgelse af vandløb, der indgår i udkast til vandområdeplaner 2015-21:

- ✓ Vandløb med et opland over 10 km² indgår pr. definition (operationaliseret som alle type 2 og 3 vandløb).
- ✓ Vandløb med et opland under 10 km² (operationaliseret som type 1-vandløb) indgår, hvis de har opnået en faunaklasse 5, 6, eller 7 i enten Vandplan 2009-2015 eller Basisanalysen for Vandområdeplan 2015-21.
- ✓ Derudover indgår type 1 vandløb kun, hvis de er naturlige (dvs. ikke udpeget som kunstige, stærkt modificerede eller blødbundsvandløb) og faldet er ≥ 3 promille, slyngningsgraden $\geq 1,5$ eller Fysisk indeks $\geq 0,5$.
- ✓ For at sikre sammenhæng mellem de udvalgte vandområder indgår desuden vandløb, der falder uden for ovenstående kriterier, hvis de forbinder to målsatte vandområder (vandløb, sø, marin).

Projekt indhold

Med henblik på at indfri de ovennævnte formål indeholder projektet følgende aktiviteter:

Afgrænsning af vandløb med et opland ~~under over~~ 10 km² som de foreligger i udkast til vandområde planer (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb):

Afgrænsningen af vandløb i vandområderne med et opland ~~under over~~ 10 km² vil blive foretaget sådan, at oplandsafgrænsningen bliver afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a. belastningsopgørelser. Det vil være nødvendigt først at overføre vandområde-identen til det vandløbs-tema som danner grundlag for oplandsdatabasen, dernæst kan den nedre oplandsafgrænsning til vandområdet manuelt digitaliseres.

Beregning af fald og slyngningsgrad for vandløb i udkast til vandområde planer med et opland under 10 km² (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb).

Af hensyn til kvaliteten af vurderingen af, om gældende kriterier skal justeres eller suppleres, vil det være nødvendigt at genberegne vandløbets fald og slyngningsgrad i vandområder med opland under 10 km². ~~Da den digitale registrering af vandløb i udkast til vandområder ikke er tilstrækkeligt detaljeret og ikke er opdateret, er det nødvendigt for beregningen, at vandområde-identen overføres til et mere nøjagtigt vandløbstema. Beregningen vil blive foretaget på dette vandløbstema, hvorefter resultatet kan tilbageføres til den gældende registrering. Naturstyrelsen fremsender GIS tema med den gældende vandområde ident for vandområdeplan 2015-21 ved opstart af projektet.~~

For at opnå en så retvisende beregning af faldet som muligt vil beregningen ikke blot blive foretaget ved aflæsning af højden i vandløbets start- slutpunkter, men på hele vandløbsstrækningen i vandområdet vha. genereringen af en hydrologisk korrekt 'ådal' i højdemodellen i en smal zone under vandløbet. Denne metode vil ud over en gennemsnitsfald på vandløbet også give standardafvigelse, median, range og andre statistiske variable der kan anvendes til at beskrive faldet på vandløbet.

Vurdering af om gældende kriterier jf. Friberg et al. 2013 skal justeres eller suppleres med henblik på så vidt muligt at sikre, at kun type 1 vandløb med et økologisk potentiale medtages i vandområdeplanerne:

Vurderingen vil i det omfang data er tilgængelige blive baseret på kvantitative analyser af sammenhænge mellem den økologiske tilstand vurderet for de økologiske tilstandselementer (DVPI, DVFI og DFFV) og vandløbets fald, bredde, slyngningsgrad og Dansk Fysisk Indeks (DFI). Datagrundlaget vil dels være data indsamlet i det nationale overvågningsprogram NOVANA. Derudover vil der for så vidt angår DFFV blive gennemført analyser på basis ~~[af fisk/ørredyngel?]~~ Analyserne gennemføres med det formål specifikt at kunne belyse om der kan identificeres et kritisk fald, en kritisk bredde, en kritisk slyngningsgrad og/eller et kritisk DFI niveau for at nå målopfyldelse med de enkelte kvalitetslementer enkeltvis og samlet. Analyserne vil have samme tilgang for både DVPI, DVFI og DFFV. Såfremt der ikke kan identificeres kritiske værdier for de nævnte kriterier, vil der blive gennemført sandsynlighedsberegninger for om der kan nås målopfyldelse under antagelse af forskellige niveauer for kriterierne. Disse vil kunne anvendes som mål for ri-

Kommentar [Heglu1]:

Hvis identen skal overføres, må vi anmode DCE gøre det og samtidigt forholde sig til, om den nuværende vandområdeafgrænsning derved respekteres.

Alternativet er, at DCE laver alle vurderinger på GeoDK-temaet, at de flade, smalle, gravede mm. vandløb identificeres derudfra, og at vi dernæst ved hjælp af disse strækninger til sidst manuelt piller de tilsvarende ud af vores eget vandløbstema.

Kommentar [pekje2]: Sætningen afsluttes

sikoen for at vandområder med økologisk potentiale udtages fra vandområdeplanerne med anvendelse af forskellige niveauer for kriterierne.

Samme typer af analyser, som beskrevet ovenfor, vil der blive gennemført på udtræk af fisketætheder på stationer med ørredyngel. Disse data leveres af DTU Aqua i form af en liste indeholdende stationsnummer, UTM koordinater og WinBio stationsnummer. Disse stationer indeholder ikke information om fald og slyngningsgrad og nye GIS-beregnete data for disse parametre vil blive tilknyttet hver station og danne baggrund for analyserne. Det vil ikke være muligt at se nærmere på betydningen af bredde og DFI på disse stationer, da disse ikke kan genereres fra GIS.

Udover ovennævnte kriterier, vil det blive vurderet om okker kan medføre en så kraftig påvirkning at en indsats ikke vil kunne medføre målopfyldelse i vandløb hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold beskrevet ovenfor. Vurderingen vil tage udgangspunkt i identifikation af kritiske værdier for smådyr og fisk i forhold til okker på baggrund af litteratur og resultater fra tidligere undersøgelser og viden om potentielle okker områder ud fra okkerkortlægningen.

Tilsvarende vil det blive vurderet om lav vandføring/udtørring kan betinge en så kraftig påvirkning at en indsats ikke vil kunne medføre målopfyldelse i vandløb hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold beskrevet ovenfor. Disse forhold vil blive vurderet kvalitativt, dvs. med anvendelse af ekspertvurderinger.

Endelig vil der for blødbundsvandløb (vandløb med fald <0,5 promille) og kunstige vandløb, i det omfang de indgår som vandområder i udkastet til vandplaner, blive vurderet hvilke kriterier der vil kunne anvendes i forhold til at vurdere det økologiske potentiale i disse typer. Her gælder det imidlertid at der ikke eksisterer økologiske tilstandselementer, og derfor vil vurderingen ikke kunne tage udgangspunkt i sammenhænge mellem de økologiske tilstandselementer og fald, bredde, slyngningsgrad og DFI som for de øvrige vandløb. I stedet vil analyserne tage udgangspunkt i de vandkemiske forhold med henblik på at identificere eventuelle kritiske niveauer, der, hvis de overskrides, kan være til hinder for målopfyldelse i det nedstrøms vandområde. Datagrundlaget til at gennemføre sådanne analyser kan være spinkelt, da der for mange af de økologiske vandløbsstationer kun findes sporadisk forekommende vandkemiske data.

Vurdering af eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen.

Der gennemføres analyser med henblik på at kvantificere om og i hvor høj grad afgrænsningen udpegningen af vandområder med den dertil hørende fastlæggelse af målsætning om mindst god økologisk tilstand, kan give anledning til afvandingsmæssige problemer. Denne analyse vil ikke blive gennemført for de enkelte vandområder. I stedet vil der blive gennemført forskellige scenarieberegninger under antagelse af at afvandingsmæssige problemer vil kunne opstå langs vandløb med ringe fald hvor der samtidig er et afvandingsmæssigt behov dvs. arealer i omdrift. Scenarierne vil blive gennemført med anvendelse af forskellige faldforhold (<=0,5 promille; <=1 promille; <=1,5 promille) og jordbundstyper (leret underjord og lavbundsjord) med angivelse af hvor langt ind på de vandløbsnære arealer der kan være en påvirkning i form af hektar potentiel påvirket landbrugsjord i omdrift.

Kommentar [Heglu3]:

Bredde og DFI kan i en række tilfælde trækkes ud af winbio for disse stationer (hvis DCE ønsker det og vurderer dataene valide).

Kommentar [pekje4]: Kan bredde og slyngningsgrad også inddrages i de overordnede vurderinger?

Leverance

Der udarbejdes en afgrænsning af vandløb med et opland under-over 10 km² (gælder både type 1,2 og 3 vandløb). Afgrænsningen leveres i GIS med oplandsafgrænsning afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a belastningsopgørelser. Endvidere leveres et forslag til justeringer eller suppleringer af de eksisterende faglige kriterier for udvælgelse af vandløb med et opland under 10 km² (Friberg et al. 2013) med henblik på at identificere -vandløb med et opland under 10 km2, som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale. Dette leveres i form af et notat indeholdende en faglig vurdering af hvert enkelt kriterie i forhold til, hvorvidt kriteriet er relevant og egnet i forhold at afgrænse vandløb med økologisk potentiale. Endelig levers en MapInfo-tabel indeholdende en scoring af de enkelte vandløb med oplande mindre end 10 km² på de opstillede, faglige kriterier.

Ovenstående leverancer skal indgå i et it værktøj, der skal benyttes til afgrænsning af vandløb omfattet af vandområdeplanerne. It værktøjet vil blive stillet til rådighed for kommuner og vandråd, der skal kvalificere den endelige afgrænsning af vandløb i vandområdeplanerne i samarbejde med Naturstyrelsen.

Medio august afholdes et statusmøde, og leverancerne leveres til Miljø- og Fødevarerministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (Svana), senest den 16. september 2016. Den 9. september 2016 sendes et udkast til kommentering til Svana.

Vederlag betales ved godkendelse af leverancen.

VederlagBudget og tidsforbrug

Det samlede projekt vederlagbudget er på kr. 824.640 (fast pris, ekskl. moms), hvoraf NST dækker det fulde beløb – DCE dækker dog halvdelen af udgift til PC, i alt 10.000 kr.. DTU Aqua's andel af det samlede projektvederlagbudget heraf udgør kr. 82.368. Finansieringen af de enkelte opgaver der indgår i projektet er angivet nedenfor.

Elementer	Opgaver	Timer	Pris	Pris incl. OH (113%)
GIS	Afgrænsning af vandløb	500	179.700	
	Beregning af fald og slyngningsgrad på alle vandløb			
	Klargøring af mapinfo tabel			
	Afvanding	50	26.643,5	
Kvantitative analyser	Klargøring af data fra NOVANA indeholdende relevante faglige kriterier	50	8.629,2	
	Statistiske analyser og sandsynlighedsberegninger	50	25.148,5	
Notat	Sammenskrivning af notat, herunder grafisk tilretning af figurer	200	103.668	
	<u>I alt</u>	850	343.789	
Løn, DCE				732.271
Drift, DCE	Indkøb af hurtig PC til GIS arbejde			<u>210.000</u>
I alt DCE				<u>7542.271</u>

Kommentar [qkf5]: Vi forudsætter at DCE beholder computer bagefter, hvorfor NST vil bede om samfinansiering til denne

I alt DTU Aqua	Levering af data, bidrag til og tolkning af analyser samt sammenskrivning af notat			82.368
I alt incl OH				8324.640

Medarbejdere på projektet

Følgende medarbejdere fra Institut for Bioscience, Aarhus Universitet vil indgå i projektet:

Seniorforsker Annette Baatrup-Pedersen - projektkoordinator
 Seniorforsker Søren E. Larsen
 Seniorforsker Hans Estrup Andersen
 IT-tekniker Ane Kjeldgaard
 Post.doc. Jes Rasmussen
 Følgende medarbejdere fra DTU Aqua vil indgå i projektet:
 Jan Nielsen
 Niels Jepsen

Kvalitetssikring

Dette tilbud er udarbejdet i overensstemmelse med DCE's retningslinjer for kvalitetssikring af faglig rådgivning. Der henvises til " Kvalitetsstyring af faglig rådgivning vedr. miljø og energi og akkrediteret prøvning. Teknisk del (Del 2A)".

De til projektet knyttede medarbejdere har de nødvendige kompetencer til at løse opgaven. Der foretages kvalitetssikring af alle dele af projektet: for hver del kvalitetssikres den enkelte medarbejder arbejde af en anden kollega tilknyttet projektet.

Desuden foretager ledelsen ved Institut for Bioscience faglig kvalitetskontrol af den færdige rapport.

Ledelsen ved Institut for Bioscience sikrer, at de til projektet tilknyttede medarbejdere har fået allokeret tilstrækkeligt tid til dets gennemførelse, samt at der er økonomisk sammenhæng mellem det tilbudte og de afsatte økonomiske resurser.

Kvalitetskontrol af projektets økonomi foregår via den tidsregistrering og projektstyring, som er fast standard ved DCE/Bioscience.

Referencer

Friberg et al. 2013

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Annette Baattrup-Pedersen <abp@bios.au.dk>
Sendt: 30. juni 2016 08:25
Til: Peter Kaarup
Cc: Bjørn Howe Jessen
Emne: RE: Projekt om opdatering af kriterier for afgrænsning af vandløb i vandområdeplaner
Vedhæftede filer: Projekt om kriterier for udpegning_NST_revideret_kommentarer (2)_BHOJE_abp.DOCX

Hej Peter

Hermed retur med kommentarer til jeres bemærkninger. De væsentligste elementer er 1. Vi kan ikke GIS beregne bredde og DFI og derfor kan disse elementer ikke scores, men kun anvendes i analyser af økologisk potentiale. Scoringen vil derfor kun dække fald og slyngningsgrad. 2. Vi kan ikke lægge medfinansiering i rådgivningsprojekter, men kun i projekter hvor vi har et selvdefineret forskningsindhold. 3. Vi kan ikke aflevere et første udkast før d. 30 september til kommentering hos jer.

Ane kigger kommentarer til GIS og så vender jeg tilbage vedrørende dette senere.

Vi har stort behov for at få kontrakten på plads hurtigt, hvis vi skal have en chance for at nå at gå gennemført projektet indenfor tidsrammen. Ane er så småt i gang men vi har ikke mulighed for at registrere vores tid på projektet før vi har et oprettet projekt.

Vh annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@nst.dk>]
Sent: 29. juni 2016 21:57
To: Annette Baattrup-Pedersen
Cc: Bjørn Howe Jessen
Subject: SV: Projekt om opdatering af kriterier for afgrænsning af vandløb i vandområdeplaner

Kære Annette

Tak for udkast til projektbeskrivelse. Vi har tilladt os at indsætte supplement og bemærkninger i vedlagte. Jeres bemærkninger hertil er naturligvis velkomne. Bemærk særligt at vi er blevet gjort opmærksomme på at projekter af denne type gerne skal være Sam finansierede. Vi har foreslået at vi deler udgiften til den pc som er indeholdt i projektet. Jeg hører gerne din vurdering heraf.

Desuden vedlægges et udkast til aftale om projektet, som jeg også gerne hører dine bemærkninger til inden jeg underskriver og sender til jeres underskrift.

Endelig vil jeg høre om vi skal sende GIS laget med vandløb i den netop vedtagne vandområdeplan 2 til Ane.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Naturstyrelsen Kronjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Dir. tlf.: (+45) 72 54 38 77
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@nst.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Naturstyrelsen | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 30 00 | nst@nst.dk |

NATURSTYRELSEN BLIVER DELT I TO

Fra 1. juli 2016 bliver Naturstyrelsen delt i to. Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er overordnet statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som skal forvalte Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemføre projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Læs mere om delingen på www.nst.dk/opdeling

Fra: Annette Baattrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]

Sendt: 9. juni 2016 14:11

Til: Peter Kaarup

Emne: RE: Projekt om opdatering af kriterier for afgrænsning af vandløb i vandområdeplaner

Kære Peter

Tak for i går 😊

Hermed et første udkast til en projektbeskrivelse på nedenstående projekt! Forhåbentlig kan et par iterationer gøre den helt klar.

Vh Annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@nst.dk>]

Sent: 12. maj 2016 08:22

To: Annette Baattrup-Pedersen; Poul Nordemann Jensen

Cc: Katrine Fabricius; Bjørn Howe Jessen; Heine Glüsing

Subject: Projekt om opdatering af kriterier for afgrænsning af vandløb i vandområdeplaner

Kære Annette og Poul

Som drøftet mundtligt vil Naturstyrelsen gerne, at Aarhus Universitet er projektkoordinator for en opdatering af de faglige kriterier, der ligger til grund for afgrænsning af hvilke vandløb, der indgår i vandområdeplanerne.

I vedlagte udkast til projektbeskrivelse har Naturstyrelsen beskrevet oplæg til opgaven.

Jeg vil foreslå, at vi drøfter indhold, organisering og gennemførelse af projektet på et møde først i næste uge. Mødet kan evt. gennemføres som et videomøde, som vi gerne tager initiativ til. Kan jeg få jer til at angive nogle tidspunkter, hvor det er muligt for jer at drøfte oplægget.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef

Naturstyrelsen Kronjylland

Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV

Dir. tlf.: (+45) 72 54 38 77

Mobil: (+45) 29 16 01 73

pekje@nst.dk

EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Naturstyrelsen | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 30 00 | nst@nst.dk |

NATURSTYRELSEN BLIVER DELT I TO

Fra 1. juli 2016 bliver Naturstyrelsen delt i to. Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er overordnet statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som skal forvalte Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemføre projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Læs mere om delingen på www.nst.dk/opdeling

Projektbeskrivelse

Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Dato: Juni 2016

Annette Baattrup-Pedersen

Institut for Bioscience

Modtager:
Naturstyrelsen
Att.: Peter Kaarup

Antal sider: 5



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Formål

Med henblik på at afgrænse vandløb i vandområdeplanerne gennemføres en analyse med det formål, at 1) afgrænse vandløb med et opland over 10 km², og 2) identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale.

Projektets formål er således, at 1) afgrænse vandløb med et opland over 10 km² som de foreligger i udkast til vandområdeplaner (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb); 2) beregne fald og slyngningsgrad for vandløb der indgår i udkast til vandområdeplaner med et opland under 10 km² (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb), herunder angive 'score' for disse; 3) vurdere om gældende kriterier jf. Friberg et al. 2013 skal justeres eller suppleres med henblik på så vidt muligt at sikre, at kun type 1 vandløb med et økologisk potentiale medtages i vandområdeplanerne og i givet fald gennemføre en vurdering af vandløbene på den baggrund, og; 4) overordnet vurdere eventuelle afværgningsmæssige problemer i relation til udpegningen.

Baggrund

I Danmark findes ca. 75.000 km vandløb. Af disse er ca. 19.000 km specifikt målsat i udkast til vandområdeplanerne 2015-21. Det er i medfør af aftale om fødevarer- og landbrugspakken 22. december 2015 besluttet at fastholde denne afgrænsning indtil videre, men at der skal ske en opdatering af de faglige kriterier for afgrænsning af vandløb med et opland under 10 km². Formålet er at få skilt de vandløb fra med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale.

De nuværende faglige kriterier, der ligger til grund for afgrænsningen af de ca. 19.000 km vandløb, der indgår i udkast til vandområdeplaner, er baseret på et omfattende arbejde fra DCE og har været drøftet indgående i vandløbsforums arbejdsgruppe 1. Formålet med DCE's arbejde var at kunne udvælge de vandløb, som skulle indgå i vandområdeplanerne med en specifik målsætning. Nedenfor fremgår de kriterier, som det politisk blev besluttet at lægge til grund for afgrænsningen af vandløb i udkast til vandområdeplaner 2015-21:

Kriterier for udvælgelse af vandløb, der indgår i udkast til vandområdeplaner 2015-21:

- ✓ Vandløb med et opland over 10 km² indgår pr. definition (operationaliseret som alle type 2 og 3 vandløb).
- ✓ Vandløb med et opland under 10 km² (operationaliseret som type 1-vandløb) indgår, hvis de har opnået en faunaklasse 5, 6, eller 7 i enten Vandplan 2009-2015 eller Basisanalysen for Vandområdeplan 2015-21.
- ✓ Derudover indgår type 1 vandløb kun, hvis de er naturlige (dvs. ikke udpeget som kunstige, stærkt modificerede eller blødbundsvandløb) og faldet er ≥ 3 promille, slyngningsgraden $\geq 1,5$ eller Fysisk indeks $\geq 0,5$.
- ✓ For at sikre sammenhæng mellem de udvalgte vandområder indgår desuden vandløb, der falder uden for ovenstående kriterier, hvis de forbinder to målsatte vandområder (vandløb, sø, marin).

Kommentar [abp1]: Vi kan kun beregne fald og slyngningsgrad for vandløb i vandområdeplaner, ikke bredde og DFI. Så termen 'herunder' er misvisende.

Kommentar [abp2]:

Kommentar [abp3]: Det kan vi kun for så vidt angår fald og slyngningsgrad. Bredde og DFI har vi kun på KO stationsnettet. Disse vurderinger må foregå i vandrådene hvis de skal laves.

Projekt indhold

Med henblik på at indfri de ovennævnte formål indeholder projektet følgende aktiviteter:

Afgrænsning af vandløb med et opland ~~under~~ over 10 km² som de foreligger i udkast til vandområde planer (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb):

Afgrænsningen af vandløb i vandområderne med et opland ~~under~~ over 10 km² vil blive foretaget sådan, at oplandsafgrænsningen bliver afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a. belastningsopgørelser. Det vil være nødvendigt først at overføre vandområde-identen til det vandløbs-tema som danner grundlag for oplandsdatabasen, dernæst kan den nedre oplandsafgrænsning til vandområdet manuelt digitaliseres.

Beregning af fald og slyngningsgrad for vandløb i udkast til vandområde planer med et opland under 10 km² (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb).

Af hensyn til kvaliteten af vurderingen af, om gældende kriterier skal justeres eller suppleres, vil det være nødvendigt at genberegne vandløbets fald og slyngningsgrad i vandområder med opland under 10 km². ~~Da den digitale registrering af vandløb i udkast til vandområder ikke er tilstrækkeligt detaljeret og ikke er opdateret, er det nødvendigt for beregningen, at vandområde-identen overføres til et mere nøjagtigt vandløbstema. Beregningen vil blive foretaget på dette vandløbstema, hvorefter resultatet kan tilbageføres til den gældende registrering. Naturstyrelsen fremsender GIS tema med den gældende vandområde ident for vandområdeplan 2015-21 ved opstart af projektet.~~

For at opnå en så retvisende beregning af faldet som muligt vil beregningen ikke blot blive foretaget ved aflæsning af højden i vandløbets start- slutpunkter, men på hele vandløbsstrækningen i vandområdet vha. genereringen af en hydrologisk korrekt 'ådal' i højdemodellen i en smal zone under vandløbet. Denne metode vil ud over en gennemsnitsfald på vandløbet også give standardafvigelse, median, range og andre statistiske variable der kan anvendes til at beskrive faldet på vandløbet.

Vurdering af om gældende kriterier jf. Friberg et al. 2013 skal justeres eller suppleres med henblik på så vidt muligt at sikre, at kun type 1 vandløb med et økologisk potentiale medtages i vandområdeplanerne:

Vurderingen vil i det omfang data er tilgængelige blive baseret på kvantitative analyser af sammenhænge mellem den økologiske tilstand vurderet for de økologiske tilstandselementer (DVPI, DVFI og DFFV) og vandløbets fald, bredde, slyngningsgrad og Dansk Fysisk Indeks (DFI). Datagrundlaget vil dels være data indsamlet i det nationale overvågningsprogram NOVANA. Derudover vil der for så vidt angår DFFV blive gennemført analyser på basis [af fisk/ørredyngel?]Analyserne gennemføres med det formål specifikt at kunne belyse om der kan identificeres et kritisk fald, en kritisk bredde, en kritisk slyngningsgrad og/eller et kritisk DFI niveau for at nå målopfyldelse med de enkelte kvalitetslementer enkeltvis og samlet. Analyserne vil have samme tilgang for både DVPI, DVFI og DFFV. Såfremt der ikke kan identificeres kritiske værdier for de nævnte kriterier, vil der blive gennemført sandsynlighedsberegninger for om der kan nås målopfyldelse under antagelse af forskellige niveauer for kriterierne. Disse vil kunne anvendes som mål for ri-

Kommentar [Heglu4]:

Hvis identen skal overføres, må vi anmode DCE gøre det og samtidigt forholde sig til, om den nuværende vandområdeafgrænsning derved respekteres.

Alternativet er, at DCE laver alle vurderinger på GeoDK-temaet, at de flade, smalle, gravede mm. vandløb identificeres derudfra, og at vi dernæst ved hjælp af disse strækninger til sidst manuelt piller de tilsvarende ud af vores eget vandløbstema.

sikoen for at vandområder med økologisk potentiale udtages fra vandområdeplanerne med anvendelse af forskellige niveauer for kriterierne.

Samme typer af analyser, som beskrevet ovenfor, vil der blive gennemført på udtræk af fisketætheder på stationer med ørredyngel. Disse data leveres af DTU Aqua i form af en liste indeholdende stationsnummer, UTM koordinater og WinBio stationsnummer. Disse stationer indeholder ikke information om fald og slyngningsgrad og nye GIS-beregnete data for disse parametre vil blive tilknyttet hver station og danne baggrund for analyserne. Det vil ikke være muligt at se nærmere på betydningen af bredde og DFI på disse stationer, da disse ikke kan genereres fra GIS.

Udover ovennævnte kriterier, vil det blive vurderet om okker kan medføre en så kraftig påvirkning at en indsats ikke vil kunne medføre målopfyldelse i vandløb hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold beskrevet ovenfor. Vurderingen vil tage udgangspunkt i identifikation af kritiske værdier for smådyr og fisk i forhold til okker på baggrund af litteratur og resultater fra tidligere undersøgelser og viden om potentielle okker områder ud fra okkerkortlægningen.

Tilsvarende vil det blive vurderet om lav vandføring/udtørring kan betinge en så kraftig påvirkning at en indsats ikke vil kunne medføre målopfyldelse i vandløb hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold beskrevet ovenfor. Disse forhold vil blive vurderet kvalitativt, dvs. med anvendelse af ekspertvurderinger.

Endelig vil der for blødbundsvandløb (vandløb med fald $<0,5$ promille) og kunstige vandløb, i det omfang de indgår som vandområder i udkastet til vandplaner, blive vurderet hvilke kriterier der vil kunne anvendes i forhold til at vurdere det økologiske potentiale i disse typer. Her gælder det imidlertid at der ikke eksisterer økologiske tilstandselementer, og derfor vil vurderingen ikke kunne tage udgangspunkt i sammenhænge mellem de økologiske tilstandselementer og fald, bredde, slyngningsgrad og DFI som for de øvrige vandløb. I stedet vil analyserne tage udgangspunkt i de vandkemiske forhold med henblik på at identificere eventuelle kritiske niveauer, der, hvis de overskrides, kan være til hinder for målopfyldelse i det nedstrøms vandområde. Datagrundlaget til at gennemføre sådanne analyser kan være spinkelt, da der for mange af de økologiske vandløbsstationer kun findes sporadisk forekommende vandkemiske data.

Vurdering af eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen.

Der gennemføres analyser med henblik på at kvantificere om og i hvor høj grad afgrænsningen af vandområder med den dertil hørende fastlæggelse af målsætning om mindst god økologisk tilstand, kan give anledning til afvandingsmæssige problemer. Denne analyse vil ikke blive gennemført for de enkelte vandområder. I stedet vil der blive gennemført forskellige scenarieberegninger under antagelse af at afvandingsmæssige problemer vil kunne opstå langs vandløb med ringe fald hvor der samtidig er et afvandingsmæssigt behov dvs. arealer i omdrift. Scenarierne vil blive gennemført med anvendelse af forskellige faldforhold ($\leq 0,5$ promille; ≤ 1 promille; $\leq 1,5$ promille) og jordbundstyper (leret underjord og lavbundsjord) med angivelse af hvor langt ind på de vandløbsnære arealer der kan være en påvirkning i form af hektar potentiel påvirket landbrugsjord i omdrift.

Kommentar [Heglu5]:

Bredde og DFI kan i en række tilfælde trækkes ud af winbio for disse stationer (hvis DCE ønsker det og vurderer dataene valide).

Kommentar [abp6]: Disse har vi kun for KO nettet som jeg er orienteret og ikke for alle DTU aquas stationer.

Kommentar [pekje7]: Kan bredde og slyngningsgrad også inddrages i de overordnede vurderinger?

Kommentar [abp8]: Det er upræcist skrevet af mig. Der er tale om hældning på drænhovedledning. Måske kan der stå 'med anvendelse af forskellige hældningsgrader på tilstødende jorde'

Leverance

Der udarbejdes en afgrænsning af vandløb med et opland over 10 km² (gælder både type 1,2 og 3 vandløb). Afgrænsningen leveres i GIS med oplandsafgrænsning afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a belastningsopgørelser. Endvidere leveres et forslag til justeringer eller suppleringer af de eksisterende faglige kriterier for udvælgelse af vandløb med et opland under 10 km² (Friberg et al. 2013) med henblik på at kunne identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale. Dette leveres i form af et notat indeholdende en faglig vurdering af hvert enkelt kriterie i forhold til, hvorvidt kriteriet er relevant og egnet i forhold til afgrænsning af vandløb med økologisk potentiale. Endelig levers en MapInfo-tabel indeholdende en scoring af de enkelte vandløb med oplande mindre end 10 km² [for så vidt angår de kriterier der kan GIS beregnes \(fald og slyngningsgrad\), på de opstillede, faglige kriterier.](#) [Ovenstående leverancer skal indgå i et it værktøj, der skal benyttes til afgrænsning af vandløb omfattet af vandområdeplanerne. It værktøjet vil blive stillet til rådighed for kommuner og vandråd, der skal kvalificere den endelige afgrænsning af vandløb i vandområdeplanerne i samarbejde med Naturstyrelsen.](#)

[Medio august afholdes et statusmøde, og leverancerne leveres til Miljø- og Fødevarerministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning \(Svana\), senest den 16. september 2016. Den 930. september 2016 sendes et udkast til kommentering til Svana.](#)

[Vederlag betales ved godkendelse af leverancen.](#)

Vederlag Budget og tidsforbrug

Det samlede projekt [vederlag budget](#) er på kr. 824.640 (fast pris, ekskl. moms), hvoraf NST dækker det fulde beløb – [DCE dækker dog halvdelen af udgift til PC, i alt 10.000 kr.](#) DTU Aqua's andel [af det samlede projekt vederlag budget](#) heraf udgør kr. 82.368. Finansieringen af de enkelte opgaver der indgår i projektet er angivet nedenfor.

Elementer	Opgaver	Timer	Pris	Pris incl. OH (113%)
GIS	Afgrænsning af vandløb	500	179.700	
	Beregning af fald og slyngningsgrad på alle vandløb			
	Klargøring af mapinfo tabel			
	Afvanding	50	26.643,5	
Kvantitative analyser	Klargøring af data fra NOVANA indeholdende relevante faglige kriterier	50	8.629,2	
	Statistiske analyser og sandsynlighedsberegninger	50	25.148,5	
Notat	Sammenskrivning af notat, herunder grafisk tilretning af figurer	200	103.668	
	I alt	850	343.789	
Løn, DCE				732.271
Drift, DCE	Indkøb af hurtig PC til GIS arbejde			210.000
I alt DCE				7542.271

Kommentar [abp9]: Hvis der skal være tid til kommentering inden må den første frist sættes til d. 30 september og den næste 15. okt. Vi kan ikke nå det inden.

Kommentar [abp10]: Vi kan ikke levere medfinansiering til rådgivningsprojekter, kun til projekter hvor vi er med til at definere indholdet. Vores bidrag, om du vil, er den forskningsunderstøttelse vi bygger vores rådgivning op omkring og som vi selv henter midler til.

Kommentar [qkf11]: Vi forudsætter at DCE beholder computer bagefter, hvorfor NST vil bede om samfinansiering til denne

I alt DTU Aqua	Levering af data, bidrag til og tolkning af analyser samt sammenskrivning af notat			82.368
I alt incl OH				8324.640

Medarbejdere på projektet

Følgende medarbejdere fra Institut for Bioscience, Aarhus Universitet vil indgå i projektet:

Seniorforsker Annette Baatrup-Pedersen - projektkoordinator
 Seniorforsker Søren E. Larsen
 Seniorforsker Hans Estrup Andersen
 IT-tekniker Ane Kjeldgaard
 Post.doc. Jes Rasmussen
 Følgende medarbejdere fra DTU Aqua vil indgå i projektet:
 Jan Nielsen
 Niels Jepsen

Kvalitetssikring

Dette tilbud er udarbejdet i overensstemmelse med DCE's retningslinjer for kvalitetssikring af faglig rådgivning. Der henvises til " Kvalitetsstyring af faglig rådgivning vedr. miljø og energi og akkrediteret prøvning. Teknisk del (Del 2A)".

De til projektet knyttede medarbejdere har de nødvendige kompetencer til at løse opgaven. Der foretages kvalitetssikring af alle dele af projektet: for hver del kvalitetssikres den enkelte medarbejder arbejde af en anden kollega tilknyttet projektet.

Desuden foretager ledelsen ved Institut for Bioscience faglig kvalitetskontrol af den færdige rapport.

Ledelsen ved Institut for Bioscience sikrer, at de til projektet tilknyttede medarbejdere har fået allokeret tilstrækkeligt tid til dets gennemførelse, samt at der er økonomisk sammenhæng mellem det tilbudte og de afsatte økonomiske resurser.

Kvalitetskontrol af projektets økonomi foregår via den tidsregistrering og projektstyring, som er fast standard ved DCE/Bioscience.

Referencer

Friberg et al. 2013

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Peter Kaarup
Sendt: 1. august 2016 11:38
Til: Annette Baattrup-Pedersen
Cc: Ane Kjeldgaard
Emne: SV: projekt opdatering af faglige kriterier
Vedhæftede filer: Projekt om kriterier for udpegning_NST_revideret_kommentarer (2)_BHOJE_abp_01072016.DOCX; MFVM_DCE_forsknings_og_udviklingsprojekter_(rev_28juni2016_lobje)BHOJE (2)_0107_2016.DOC

Kære Annette

Tak for mail. Jeg er enig i at det vil være hensigtsmæssigt at indgå en aftale om projektet snarest muligt.

Vedlagt en justeret projektbeskrivelse efter jeres bemærkninger af 30. juni 2016, samt et udkast til aftale om projektet.

Hvis I har bemærkninger hører jeg naturligvis gerne om det med. Jeg tænker projektbeskrivelsen vedlægges aftalen som bilag. Vi har i første omgang ladet korrektur og bemærkninger stå i projektbeskrivelsen, men de skal naturligvis slettes i den endelige udgave, som jeg kan sende til jer i en underskrevet version når jeg har hørt om I har bemærkninger.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@nst.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk
Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Fra: Annette Baattrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]

Sendt: 1. august 2016 10:49

Til: Peter Kaarup

Cc: Ane Kjeldgaard

Emne: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Peter

Jeg håber du har haft en god sommerferie. Jeg skriver til dig da vi efterhånden har et forholdsvis akut behov for at få færdiggjort kontrakten på vores projekt omkring opdatering af kriterier til afgrænsning af vandløb i vandområdeplanerne. I vores system har vi reelt ikke mulighed for at arbejde på et projekt uden en kontrakt, da vi ikke kan registrere den tid vi anvender på projektet uden af have projektet oprettet i vores system. Det betyder også at jeg ikke kan gå i gang med de faglige analyser før kontrakten er på plads, ligesom der kan blive behov for at sætte Anes arbejde i bero. Det kan desværre også betyde at det kan blive vanskeligt at levere med udgangen af september. Jeg vil derfor bede jer om at forholde jer til Anes og mine kommentarer til jeres kommentarer til

projektbeskrivelse og vende tilbage asap, herunder også Anes kommentarer om at generering af oplande til samtlige VP-områder vil være en udvidelse af projektet, og derfor nødvendigvis må afstedkomme ændringer i såvel budget som dato for leverance.

Mange hilsner

Annette

Kontrakt vedrørende forskning og udvikling

Kontrakt om opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

mellem:

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning
Haraldsgade 53
2100 København Ø
CVR-nr.: 376060

og

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi
Aarhus Universitet
Vejlsovej 25,
8600 Silkeborg
CVR-nr.: 31119103

Til styrelsens interne brug

Journal nr. NST-044-01294	Enhed/kontaktperson Peter Kaarup
Finansieringskilde (eks. programpakke, budgetområde, konto, FL § eller lign.)	

INDHOLDSFORTEGNELSE

BILAGSFORTEGNELSE	3
FORTEGNELSE OVER ANVENDTE DEFINITIONER	4
DEL 1 – PROJEKTSPECIFIKKE BESTEMMELSER	6
1 KONTRAKTENS OMFANG OG ÆNDRING AF PROJEKTET	6
2 KONTRAKTPERIODE	6
3 LEVERINGSTID OG LEVERANCER	6
Projektets primære Leverancer er:	6
4 PROJEKTSTYRING	7
5 VEDERLAG OG PRISREGULERING	7
6 BETALINGSBETINGELSER OG FAKTURERING	7
7 OPSIGELSE AF KONTRAKTEN	8
8 RETTIGHEDER, PUBLICERING M.V.	9
9 AFVIGELSER FRA ”ALMINDELIGE BESTEMMELSER”	11
DEL 2 - ALMINDELIGE BESTEMMELSER	12
1 FORBEHOLD FOR BEVILLINGSÆNDRINGER/FINANSLOVSÆNDRINGER	12
2 KRAV TIL FORSKNINGSINSTITUTIONENS MEDARBEJDERE SAMT SAMARBEJDE	12
3 ERSTATNINGSANSVAR / ANSVARSBEGRÆNSNING	13
4 MISLIGHOLDELSE	13
5 FORSINKELSE	13
6 MANGLER	13
7 OPHÆVELSE	14
8 UNDERLEVERANDØRER	14
9 HABILITET	14
10 MYNDIGHEDSKRAV M.V.	15
11 FORSIKRING	15
12 FORCE MAJEURE	15
13 TAVSHEDSPLIGT	15
14 OVERDRAGELSE	16
15 LOVVALG/TVISTER/ VÆRNETING	16
16 ØVRIGE BESTEMMELSER	17
UNDERSKRIFTER	18

BILAGSFORTEGNELSE

Bilag 1 – Projektbeskrivelse af 30. juni.

Bilag 2 – Forskningsinstitutionens tilbud af 9. juni 2016.

FORTEGNELSE OVER ANVENDTE DEFINITIONER

Almindelige Bestemmelser	betyder bestemmelserne i denne Kontrakts del 2.
Arbejdsdag	betyder en dag - mandag til fredag - bortset fra de i Danmark fastlagte officielle helligdage samt juleaftensdag, nytårsaftensdag og grundlovsdag.
Bilag	betyder alle bilag, der fremgår af bilagsfortegnelsen ovenfor. Såfremt definitionen er efterfulgt af et specifikt nummer, henviser definitionen til det specifikke bilag, der fremgår af bilagsfortegnelsen ovenfor.
Andre Rettigheder	betyder enhver industriel og immaterialretlig rettighed, herunder baggrundsteknologier, der eksisterer uafhængigt af dette projekt. før Styrelsen eller Forskningsinstitutionen bestiller disse med henblik på brug under dette Projekt.
Forskningsinstitutionen	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. (2).
Forskningsinstitutionens Kontaktperson	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 4.1.
Fortrolig Information	har den betydning, der er fastsat i Almindelige Bestemmelser pkt. 13.1
Gældende Lovgivning	betyder de til enhver tid gældende love og bekendtgørelser m.v. samt i Danmark retskraftig international ret og EU-ret, der måtte være gældende for forhold, der er omfattet af denne Kontrakt.
Kontrakt	betyder Projektspecifikke Bestemmelser, Almindelige Bestemmelser, ændringstillæg samt Bilag.
Kontraktperioden	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 2.1.
Leverancerne	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 3.2.
Leveringsfrister	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 3.1.

MIM	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.1
Part	betyder Styrelsen eller Forskningsinstitutionen.
Parterne	betyder Styrelsen og Forskningsinstitutionen.
Projektet	det i projektbeskrivelsen beskrevne projekt, jf. Bilag 1.
Projektlederen	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 4.2.
Projektspecifikke Bestemmelser	betyder bestemmelserne i denne Kontrakts del 1.
Resultater	betyder ethvert resultat under udførelsen af Projektet.
Styrelsen	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. (1).
Styrelsens Kontaktperson	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 4.1.
Underleverandør	betyder en juridisk person eller fysisk person, som for Forskningsinstitutionen udfører en del af Forskningsinstitutionens forpligtelser i forhold til den faglige løsning af Projektet i henhold til denne Kontrakt.
Vederlaget	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 5.1.

DEL 1 – PROJEKTSPECIFIKKE BESTEMMELSER

Der er dags dato indgået følgende Kontrakt mellem:

- (1) Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning, Haraldsgade 53, 2100 København Ø, CVR-nr.: 376060 ("Styrelsen").

og
- (2) DCE- Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, Vejlsovej 25, 8600 Silkeborg, CVR-nr.: 31119103 ("Forskningsinstitutionen").

PARTERNE HAR VEDTAGET FØLGENDE:

1 KONTRAKTENS OMFANG OG ÆNDRING AF PROJEKTET

- 1.1 Denne Kontrakt omfatter udførelse af Projektet opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb. Projektets formål, omfang og indhold, Parternes Leverancer, tidsplan m.v. fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1 eller Forskningsinstitutionens tilbud, jf. Bilag 2.
- 1.2 Styrelsen kan, jf. dog Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 1.3-1.4, kræve ændringer i Projektets omfang, således at Forskningsinstitutionen er forpligtet til at formindske eller forøge omfanget af Projektet i overensstemmelse med Styrelsens ønsker. I forbindelse med udvidelser og indskrænkninger - der maksimalt med henvisning til dette pkt. kan være 15 % i forhold til det oprindelige aftalte Projekt - vil Vederlaget blive reguleret.
- 1.3 Hver Part kan fremsætte forslag om ændring af Projektets indhold. Ændringer i Projektets indhold må dog ikke stride imod Projektets formål.
- 1.4 Ethvert forslag til ændring af Projektet behandles og godkendes af Parterne i fællesskab. Ændringsforslag bortfalder i tilfælde af uenighed.

2 KONTRAKTPERIODE

- 2.1 Kontraktperioden løber fra den 29. juni 2016 til udgangen af 2016.

3 LEVERINGSTID OG LEVERANCER

- 3.1 Forskningsinstitutionen skal overholde de leveringsfrister, der fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1, ("Leveringsfrister") idet der endvidere henvises til Almindelige Bestemmelser pkt. 5 om Forsinkelse.
- 3.2 Leverancerne fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1 og af eventuelle senere ændringer hertil ("Leverancerne").

Projektets primære Leverancer er:

Der udarbejdes en afgrænsning af vandløb med et opland over 10 km² (gælder både type 1,2 og 3 vandløb). Afgrænsningen leveres i GIS med oplandsafgrænsning afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a belastningsopgørelser. Endvidere leveres et forslag til

justeringer eller suppleringer af de eksisterende faglige kriterier for udvælgelse af vandløb med et opland under 10 km² (Friberg et al. 2013) med henblik på at identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale. Dette leveres i form af et notat indeholdende en faglig vurdering af hvert enkelt kriterie i forhold til, hvorvidt kriteriet er relevant og egnet i forhold at afgrænse vandløb med økologisk potentiale. Endelig leveres en MapInfo-tabel indeholdende en scoring af de enkelte vandløb med oplande mindre end 10 km² for så vidt angår de kriterier der kan GIS beregnes (fald og slyngningsgrad)..

- 3.3 Afrapportering og kommunikation i forbindelse med Projektets fremdrift skal foregå i henhold til projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1.

4 PROJEKTSTYRING

- 4.1 Såvel Styrelsen som Forskningsinstitutionen skal hver have udpeget en kontaktperson for Projektet.

Kontaktperson for Styrelsen er Peter Kaarup ("Styrelsens Kontaktperson").

Kontaktperson for Forskningsinstitutionen er Annette Baattrup-Pedersen. ("Forskningsinstitutionens Kontaktperson").

- 4.2 Projektlederrollen tilfalder Forskningsinstitutionen Projektlederen er Annette Baattrup-Pedersen ("Projektlederen").

5 VEDERLAG OG PRISREGULERING

- 5.1 Projektet finansieres med følgende vederlag af Styrelsen, DKK 834.640 ekskl. moms ("Vederlaget"). Der er tale om en fastprisaftale, der inkluderer DCE's afregninger med DTU Aqua for underleverancer.

- 5.2 Vederlaget dækker alle omkostninger i forbindelse med Projektets udførelse, herunder transportomkostninger, omkostninger til rejser, hotelophold, kontorhold samt alle øvrige omkostninger forbundet med løsning af projektet, medmindre andet fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1.

- 5.3 Forskningsinstitutionen skal i løbet af Kontraktperioden, såfremt Styrelsen anmoder om det, oplyse de til enhver tid gældende og anvendte takster i Projektet, såfremt sådanne takster findes.

- 5.4 Vederlaget bliver ikke prisindeksreguleret i Kontraktperioden, såfremt Kontraktperioden ikke løber over mere end 12 måneder.

- 5.5 Vederlaget er fast for kontraktperioden

6 BETALINGSBETINGELSER OG FAKTURERING

- 6.1 Betaling sker ved Styrelsens godkendelse af Leverancen.

Projektspecifikke Bestemmelser

Forskningsinstitutionen skal levere en elektronisk faktura til Styrelsen. Fakturaen skal indeholde oplysninger om EAN-nr. 5798000860810 att.: Peter Kaarup ”

- 6.2 Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb, projektnummer NST-044-01294. Fakturering skal i øvrigt ske under overholdelse af reglerne i lov om offentlige betalinger m.v., jf. lov nr. 1203 af 27. december 2003 med senere ændringer, jf. LBK nr. 798 af 28. juni 2007, og de regler, der er udstedt eller udstedes med hjemmel i loven. Enhver fakturering skal ske elektronisk, gebyrfrit og uden omkostninger for Styrelsen.
- 6.3 Vederlaget forfalder til betaling 30 kalenderdage efter modtagelse af fyldestgørende faktura.
- 6.4 Såfremt Forskningsinstitutionen skal fakturere Styrelsen et beløb i et bestemt kalenderår, skal fakturaen, hvori beløbet afkræves, være Styrelsen i hænde senest 5. december det pågældende kalenderår, for at udbetaling til Forskningsinstitutionen kan ske senest medio januar i det følgende kalenderår.
- 6.5 Såfremt en faktura ikke er i overensstemmelse med kravene i Projektspecifikke Bestemmelser pkt.6.2, forbeholder Styrelsen sig ret til at tilbageholde betaling heraf, indtil en faktura, der opfylder kravene i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 6.2 er modtaget.
- 6.6 Ved forsinket betaling er Forskningsinstitutionen berettiget til at beregne renter i henhold til rentelovens bestemmelser herom.

7 OPSIGELSE AF KONTRAKTEN

- 7.1 Såvel Forskningsinstitutionen som Styrelsen kan opsig kontrakten med 3 måneders skriftligt varsel til udgangen af en kalendermåned.
- 7.2 Forskningsinstitutionen har ved opsigelse krav på vederlag for arbejde udført op til tidspunktet for opsigelsens ikrafttræden. Forskningsinstitutionen vil derudover ikke være berettiget til nogen anden form for godtgørelse eller erstatning, herunder tab af goodwill, driftstab, mistet fortjeneste, øvrigt vederlag eller lignende, ligesom Styrelsen ikke er berettiget til nogen form for godtgørelse eller erstatning, herunder tab af goodwill, driftstab, mistet fortjeneste, øvrigt vederlag eller lignende, såfremt Forskningsinstitutionen måtte opsig Kontrakten.
- 7.3 Såfremt Klagenævnet for Udbud eller domstolene erklærer Kontrakten for uden virkning og påbyder Styrelsen at bringe Kontrakten til ophør inden for en af Klagenævnet for Udbud eller domstolene fastsat frist, er Styrelsen berettiget til at opsig Kontrakten helt eller delvist med et varsel i overensstemmelse med Klagenævnet for Udbuds eller domstolenes påbud. Kontrakten ophører ved opsigelse således helt/delvist, som fastsat i påbuddet, med virkning fra påbuddets virkningstidspunkt.

Såfremt der i det påbud, som udstedes, er indeholdt yderligere betingelser eller krav, er Styrelsen berettiget til at videreføre disse betingelser eller krav i opsigelsen over for Forskningsinstitutionen under forudsætning af, at dette er sagligt begrundet, og Forskningsinstitutionen skal i så fald efterleve disse.

Projektspecifikke Bestemmelser

Forskningsinstitutionens eventuelle krav om erstatning eller anden form for godtgørelse som følge af, at Kontrakten erklæres for uden virkning, og påbud om ophør udstedes, herunder f.eks. for omkostninger ved at efterkomme yderligere betingelser eller krav, som Styrelsen har videreført i opsigelsen, skal som udgangspunkt afgøres efter dansk rets almindelige regler.

Såfremt Forskningsinstitutionen på tidspunktet for underskrivelse af denne Kontrakt havde eller burde have haft kendskab til de faktiske og/eller retlige omstændigheder, som bevirker, at Kontrakten erklæres for uden virkning, kan Forskningsinstitutionen ikke over for Styrelsen rejse krav om erstatning eller krav om anden form for godtgørelse som følge af, at Kontrakten erklæres for uden virkning, og påbud om ophør udstedes, herunder f.eks. for omkostninger ved at efterkomme yderligere betingelser eller krav, som Styrelsen har videreført i opsigelsen.

8 RETTIGHEDER, PUBLICERING M.V.

- 8.1 Styrelsen samt andre institutioner under Miljø- og Fødevareministeriet (herefter "MFVM"), får en ubegrænset, royalty-fri, ikke-eksklusiv og uigenkaldelig brugsret til Projektets Leverancer og Resultater, se dog Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.6.
- 8.2 Brugsretten til Projektets Leverancer og Resultater omfatter følgende formål – dog ikke begrænset til:
 - a. anvendelse til egne formål:
 - i. gøres tilgængelige for og anvendes af de ansatte i MFVM
 - ii. gøres tilgængelige for og anvendes af personer og virksomheder, der arbejder for eller samarbejder med MFVM, herunder leverandører, underleverandører - uanset om disse er juridiske eller fysiske personer -, EU's institutioner, organer samt medlemsstaternes institutioner
 - iii. installering, uploading og forarbejdning
 - iv. arrangere, sammenstille, sammensætte, trække ud
 - v. kopiering, reproduktion helt eller delvist og i ubegrænsede antal kopier
 - b. Ikke kommerciel distribution til offentligheden:
 - i. udgivelse i papirformat
 - ii. udgivelse i elektronisk eller digitalt format
 - iii. offentliggøre på internettet som en fil, der kan downloades/ikke downloades
 - iv. transmission ved brug af enhver form for teknik inden for transmission
 - v. offentlig præsentation eller fremvisning
 - vi. kommunikation gennem pressens informationstjenester
 - vii. inklusion i databaser eller registre
 - vi. herudover i alle former og ved hjælp af alle metoder
 - c. Ændringer af MFVM eller af tredjemand på vegne af MFVM:
 - i. afkorte
 - ii. opsummere
 - iii. foretage tekniske ændringer til indholdet:
 - nødvendig korrektion af tekniske fejl
 - tilføjelse af nye dele eller funktionaliteter
 - ændring af funktionaliteter
 - iv. tilføjelse af nye elementer, titler på afsnit, indholdsfortegnelse, resumé, grafik, undertekster, lyd osv.

Projektspecifikke Bestemmelser

- v. udarbejdelse i lydform, udarbejdelse som en præsentation, animation, piktogrammer, slide-show, offentlig præsentation m.v.
- vi. uddrage en del eller opdeling i dele
- vii. bruge som et koncept eller ved udarbejdelse af et afledt stykke arbejde
- viii. digitalisering eller konvertering af formatet til brug for opbevarings- eller brugsformål
- ix. ændring af dimensioner
- x. oversættelse, indsættelse af undertekster samt eftersynkronisering i følgende sprog:
 - alle officielle sprog i EU
 - sprog i kandidatlandene til optagelse i EU.

- 8.3 Anvendelse af Leverancerne, herunder Resultater skal altid ske med behørig kildehenvisning.
- 8.4 Såfremt der foretages afkortning, opsummering, ændring m.v. i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.2., litra c, skal dette fremgå, og det skal altid ske med respekt for ophavsmanden. Forskningsinstitutionen er ikke ansvarlig for den konkrete afkortning, opsummering, ændring m.v. i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.2., litra c.
- 8.5 Forskningsinstitutionens adgang til forskning (og såvel kommerciel som ikke-kommerciel udnyttelse heraf) begrænses på ingen måde af ovenstående.
- 8.6 Såfremt der i Projektets Leverancer og Resultater indgår udvikling/udarbejdelse af software, databaser, registre eller tilknyttede systemer, erhverver MFVM den fulde ejendomsret til disse, herunder også til al tilknyttet data i det format, som data bliver lagt ind i. I det omfang, data ikke indeholder personhenførbare oplysninger, der kræver tilladelse for anvendelsen fra Styrelsen som dataansvarlig, erhverver Forskningsinstitutionen en ubegrænset, royalty-fri, ikke-eksklusive og uigenkaldelig brugsret hertil.
- 8.7 Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.6 betyder bl.a., at Forskningsinstitutionen, hvis MFVM forlanger det, skal udlevere den berørte software, registre, databaser, tilknyttede systemer samt tilknyttet data. I forbindelse med eventuel konkurrenceudsættelse af opgaver med at vedligeholde og ajourføre den berørte software, registre, databaser, tilknyttede systemer samt tilknyttet data eller opgaver, der kræver anvendelsen af den berørte software, registre, databaser, tilknyttede systemer samt tilknyttet data, kan MFVM forlange disse videregivet til tredjemand.
- 8.8 Anvendes Projektets Leverancer og Resultater i anden sammenhæng end nærværende Projekt, er Forskningsinstitutionen ikke ansvarlig for fejl eller mangler ved Leverancerne eller Resultaterne.
- 8.9 Ved Projektets afslutning har Parterne ret til at foretage publicering eller anden offentliggørelse af Leverancerne, herunder alt materiale og alle resultater samt delelementer heraf. På trods af foranstående skal den Part, der påtænker den første publicering/offentliggørelse, senest 14 kalenderdage inden publiceringen/offentliggørelsen orientere den anden Part og i den forbindelse fremsende kopi af materialet, der ønskes publiceret/offentliggjort. Parterne er ikke forpligtet til at orientere om publicering/offentliggørelse af delelementer, når selve Leverancerne og Resultaterne er publiceret/offentliggjort. I tilfælde, hvor der undervejs i Projektet forekommer Resultater, der med rimelighed ikke kan vente til det aftalte tidspunkt publicering/offentliggørelse, orienterer den Part, der påtænker offentliggørelse den anden Part 10 kalenderdage forud for

Projektspecifikke Bestemmelser

offentliggørelsen og fremsender kopi af materialet, der ønskes publiceret/offentliggjort, med mindre Parterne aftaler andet.

- 8.10 Rettighederne, i henhold til dette pkt. 8, erhverves i takt med, at der bliver betalt i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 6.1.
- 8.11 MFVM bevarer alle rettigheder til materiale, som udleveres til Forskningsinstitutionen i forbindelse med opgavens udførelse, og sådant materiale skal ved Kontraktens ophør tilbageleveres til MFVM.
- 8.12 I forhold til de data, som hver Part måtte have bidraget med, er Parten ansvarlig for at overholde Gældende Lovgivning som f.eks. persondataloven.

Andre Rettigheder

- 8.13 Selvom der i projektet anvendes Andre Rettigheder, indebærer denne aftale ingen ændringer i ejerskabet til disse.
- 8.14 I det omfang Andre Rettigheder er inkorporeret i Projektets Leverancer eller Resultater, og det er nødvendigt for Styrelsens brug af Leverancer eller Resultater i henhold til dette pkt. 8, skal Forskningsinstitutionen dog give MFVM en ubegrænset, royalty-fri, ikke-eksklusiv og uigenkaldelig brugsret til at udnytte disse Andre Rettigheder.
- 8.15 Retsstilling i medfør af Almindelige Bestemmelser pkt. 8.13-8.14 ændres ikke, uanset om - og i givet fald hvorledes - denne Kontrakt bringes til ophør.

Tredjemands garanti

- 8.16 Hvis tredjemand har rettigheder til Projektets Leverancer samt Resultater, eller der i Projektets Leverancer samt Resultater indgår tredjemands rettigheder, garanterer Forskningsinstitutionen, at disse rettigheder er fuldt clearret, således at MFVM frit kan udnytte sine rettigheder som anført i dette pkt. 8. Forskningsinstitutionen garanterer desuden, at MFVM kan overdrage sin ret til udnyttelse af tredjemands rettigheder i overensstemmelse med det i dette pkt. 8 anførte. Forskningsinstitutionen garanterer også, at eventuelle webmaterialer i form af links omkostningsfrit kan bruges af MFVM, eller tredjemand udpeget af MFVM. Dette gælder dog ikke links, der udelukkende tjener som litteraturliste eller kildehenvisning.
- 8.17 Forskningsinstitutionen skal holde MFVM skadesløs for ethvert krav, der måtte opstå som følge af, at tredjemands rettigheder ikke er clearret.

9 AFVIGELSER FRA ”ALMINDELIGE BESTEMMELSER”

- 9.1 Der er ingen afvigelser fra ”Almindelige Bestemmelser”

DEL 2 - ALMINDELIGE BESTEMMELSER

1 FORBEHOLD FOR BEVILLINGSÆNDRINGER/FINANSLOVSÆNDRINGER

- 1.1 Såfremt MFVM ikke opnår fuldstændig finanslovsbevilling eller kun opnår delvis finanslovsbevilling for følgende finansår, eller såfremt MFVM ikke kan opnå sikkerhed for opnåelse af helt eller delvis finanslovsbevilling inden starten af finansåret, kan Styrelsen opsige Kontrakten uden varsel.
- 1.2 Forskningsinstitutionen har i denne situation krav på vederlag for arbejde udført op til tidspunktet for opsigelsens ikrafttræden. Forskningsinstitutionen har dog kun krav på vederlag til overflødiggjort arbejdskraft og leje af lokaler herfor, såfremt det kan dokumenteres og er forsøgt afværget på enhver tænkelig måde. Forskningsinstitutionen har ikke krav på mistet fortjeneste for det opsagte Projekt eller for projekter med relation til det opsagte Projekt.

2 KRAV TIL FORSKNINGSINSTITUTIONENS MEDARBEJDERE SAMT SAMARBEJDE

Krav til Forskningsinstitutionens medarbejdere

- 2.1 Forskningsinstitutionen er forpligtet til i hele Kontraktperioden, inklusive eventuelle forlængelser, frem til levering af Leverancerne at opretholde den til udførelsen af nærværende Projekt fornødne kapacitet og viden, herunder i form af kvalificerede medarbejdere. Såfremt Forskningsinstitutionen foretager ændringer, der er af betydning for udførelsen af Projektet, skal dette hurtigst muligt skriftligt meddeles Styrelsen.
- 2.2 Forskningsinstitutionen skal af hensyn til kontinuiteten og kvaliteten i arbejdet i videst muligt omfang undgå udskiftning af medarbejdere eller væsentlige ændringer i rollefordelingen mellem medarbejderne under udførelsen af Projektet.
- 2.3 Såfremt Forskningsinstitutionen undtagelsesvist er nødsaget til at udskifte medarbejdere eller ændre rollefordelingen, må dette ikke have indvirkning på Forskningsinstitutionens løsning af Projektet, og udskiftning af medarbejdere må ikke medføre yderligere omkostninger eller forsinkelse for Styrelsen. Udskiftning af kernepersonel, ansvarlige medarbejdere og Forskningsinstitutionens Kontaktperson, kan ikke ske uden Styrelsens forudgående indhentede skriftlige samtykke. Medfører udskiftning af medarbejdere eller ændret rollefordeling meromkostninger for gennemførelsen af Projektet, afholdes disse alene af Forskningsinstitutionen.
- 2.4 Hvis det på grund af medarbejderens opsigelse af stillingen, eller andre forhold relateret til medarbejderens personlige forhold, er nødvendigt for Forskningsinstitutionen at udskifte en medarbejder på Projektet, skal Forskningsinstitutionen tilbyde medarbejdere med mindst tilsvarende kvalifikationer og erfaring som den tidligere medarbejder til Projektet.
- 2.5 Forskningsinstitutionen skal efter Styrelsens anmodning udskifte en medarbejder, såfremt Styrelsens anmodning er sagligt begrundet. Sker udskiftningen med begrundelse i forhold, der tilskrives medarbejderen eller Forskningsinstitutionen, afholder Forskningsinstitutionen eventuelle meromkostninger.

Samarbejde

- 2.6 Det forudsættes, at samarbejdet mellem Forskningsinstitutionen og Styrelsen foregår fleksibelt og smidigt, lige som det forudsættes, at Forskningsinstitutionen indgår i en

Almindelige Bestemmelser

kontinuerlig dialog om kvalitet og kvalitetsudvikling på Projektet således, at Projektet løses bedst muligt.

- 2.7 Såfremt der opstår problemer med Projektet af økonomisk, faglig eller tidsmæssig art, skal Forskningsinstitutionen hurtigst muligt efter problemets opståen informere Styrelsens Kontaktperson om dette og fremkomme med en skriftlig indstilling om løsning heraf, som Parterne skal tage stilling til i fællesskab.

3 ERSTATNINGSANSVAR / ANSVARSBEGRÆNSNING.

- 3.1 Parterne er erstatningspligtige efter dansk rets almindelige regler. Består Forskningsinstitutionen af et konsortium, hæfter den enkelte forskningsinstitution i konsortiet solidarisk over for Styrelsen. Forskningsinstitutionernes interne fordeling af eventuelt erstatningsansvar er Styrelsen uvedkommende.
- 3.2 Parterne kan dog ikke kræve erstatning for driftstab, avancetab, indirekte tab eller følgeskader. Dog præciseres det, at enhver begrænsning i Parternes erstatningsansvar bortfalder ved ansvarspådragende handlinger eller undladelser, der kan tilregnes Parten som groft uagtsomme eller forsætlige.
- 3.3 Hver Parts samlede erstatningsansvar kan maksimalt udgøre et beløb svarende til Vederlaget.
- 3.4 Ethvert ansvar i henhold til denne Kontrakt bortfalder 5 år efter denne Kontrakts ophør.

4 MISLIGHOLDELSE

- 4.1 Såfremt en Part misligholder sine forpligtelser i henhold til denne Kontrakt, er den anden Part berettiget til at kræve erstatning for ethvert tab som følge heraf, jf. dog Almindelige Bestemmelser pkt. 3.

5 FORSINKELSE

- 5.1 Overskrider Forskningsinstitutionen en Leveringsfrist for Leverancer, foreligger der forsinkelse.
- 5.2 Såfremt Forskningsinstitutionen må forudse, at der er risiko for forsinkelse, skal Styrelsens Kontaktperson uden unødigt ophold underrettes herom, om baggrunden herfor samt om den forventede tidsmæssige varighed af færdiggørelsen af Projektet.
- 5.3 Forskningsinstitutionen skal ved risiko for forsinkelse tilbyde at allokere yderligere ressourcer til Projektet for at undgå eller overvinde forsinkelsen, selv om dette måtte ligge ud over rammerne i Forskningsinstitutionens tilbud, jf. Bilag 2. Sådan opnormering sker for Forskningsinstitutionens egen regning, medmindre forsinkelsen klart skyldes Styrelsens forhold.
- 5.4 I tilfælde af forsinkelse skal Styrelsen inden rimelig tid efter den konstaterede forsinkelse skriftligt give Forskningsinstitutionen meddelelse herom.

6 MANGLER

- 6.1 Der foreligger en mangel ved Leverancerne, hvis disse ikke opfylder de krav, som fremgår af denne Kontrakt, eller såfremt Leverancerne i øvrigt ikke er, som Styrelsen med rette kunne forvente.

Almindelige Bestemmelser

- 6.2 Såfremt der foreligger en mangel, er Forskningsinstitutionen forpligtet til at genudføre Projektet eller afhjælpe manglen om muligt inden for en af Styrelsen fastsat rimelig frist. Såfremt Forskningsinstitutionen ikke genudfører Projektet eller afhjælper manglen, er Styrelsen berettiget til at kræve erstatning.

På Styrelsens anmodning, skal Forskningsinstitutionen uden unødigt ophold aflevere det indtil da udførte arbejde på Projektet, som Styrelsen allerede har betalt for.

- 6.3 I tilfælde af mangler skal Styrelsen uden ugrundet ophold efter de konstaterede mangler skriftligt give Forskningsinstitutionen meddelelse herom.

7 OPHÆVELSE

- 7.1 Såfremt en Part i væsentlig grad eller gentagne gange har misligholdt sine forpligtelser i henhold til denne Kontrakt, og - hvis den pågældende misligholdelse kunne berigtiges - har undladt at berigtige forholdet inden for en frist på 10 Arbejdsdage efter modtagelsen af skriftligt krav herom fra den anden Part, kan den anden Part skriftligt ophæve denne Kontrakt.
- 7.2 Bedømmelse af misligholdelsens væsentlighed foretages på baggrund af Projektets beskaffenhed, misligholdelsens karakter, risiko for gentagelse og misligholdelsens betydning for Styrelsen eller Forskningsinstitution.
- 7.3 At en Part ophører med den virksomhed, som Kontrakten vedrører, eller der indtræder andre omstændigheder, der bringer Kontraktens rette opfyldelse i fare, anses dog altid for væsentlig misligholdelse, der berettiger den anden Part til ved skriftlig meddelelse til den misligholdende Part med øjeblikkelig virkning at ophæve Kontrakten.

8 UNDERLEVERANDØRER

- 8.1 Forskningsinstitutionen kan ikke uden Styrelsens forudgående skriftlige samtykke overlade Kontraktens opfyldelse eller dele heraf til Underleverandører, med mindre dette udtrykkeligt er angivet i denne Kontrakt.
- 8.2 Styrelsen skal orienteres, hvis Forskningsinstitutionen udskifter en Underleverandør, eller hvis der sker en ændring af rollefordeling imellem Forskningsinstitutionen og en Underleverandør.
- 8.3 Ved brug af en Underleverandør, hæfter Forskningsinstitutionen for Underleverandørens opfyldelse af kravene i denne Kontrakt på samme måde som for sine egne forhold.
- 8.4 Forskningsinstitutionen skal i videst muligt omfang undgå udskiftning af Underleverandører. Såfremt Forskningsinstitutionen undtagelsesvist er nødsaget til at udskifte en Underleverandør, må det ikke påføre Styrelsen omkostninger eller forsinkelser.
- 8.5 Underleverandøren kan ikke i medfør af denne Kontrakt rejse nogen former for krav over for Styrelsen, hverken betalingskrav eller erstatningskrav.

9 HABILITET

- 9.1 Forskningsinstitutionen indestår for, at ingen af de til Projektet allokerede medarbejdere er inhabile i forhold til at skulle udføre Projektet for Styrelsen. Er Forskningsinstitutionen et konsortium, gælder samme regler for konsortiedeltagerne.

10 MYNDIGHEDSKRAV M.V.

10.1 Forskningsinstitutionen er under denne Kontrakt forpligtet til at overholde den til enhver tid Gældende Lovgivning, internationale, europæiske og/eller nationale standarder og kutyper, samt eventuelle af Styrelsen vedtagne interne retningslinjer, som er vedlagt denne Kontrakt eller som udleveres i Kontraktperioden.

Forekommer der overtrædelse heraf, vil det være at betragte som misligholdelse fra Forskningsinstitutionens side.

11 FORSIKRING

11.1 Såfremt Forskningsinstitutionen er en offentlig institution, kræver Styrelsen ikke, at der tegnes særskilt forsikring, da offentlige myndigheder er selvforsikrede, jf. CIR nr. 9783 af 9. december 2005.

11.2 Såfremt Forskningsinstitutionen er en privat virksomhed, skal Forskningsinstitutionen i hele Kontraktperioden og et år efter endelig levering opretholde en ansvarsforsikring til dækning af krav, der står i rimeligt til forhold Kontraktens størrelse. Forskningsinstitutionen skal til opfyldelse af dette krav tegne en forsikring i anerkendt forsikringselskab til dækning af enhver skade, som Forskningsinstitutionen måtte have ansvaret for, herunder produktansvar.

11.3 Styrelsen kan til enhver tid kræve, at Forskningsinstitutionen fremsender dokumentation for opfyldelse af forsikringskravet.

11.4 Styrelsen skal skriftligt anmelde erstatningskrav til Forskningsinstitutionen snarest muligt efter, at skaden er konstateret.

12 FORCE MAJEURE

12.1 Ingen Part skal i henhold til denne Kontrakt anses for ansvarlig over for den anden Part for så vidt ansvaret skyldes forhold, der ligger uden for Partens kontrol, og som Parten ikke ved denne Kontrakts underskrift burde have taget i betragtning og ej heller burde have undgået eller overvundet.

12.2 Force majeure kan højst gøres gældende med det antal Arbejdsdage, som force majeure situationen varer.

12.3 Såfremt en Leveringsfrist for Forskningsinstitutionen udskydes på grund af force majeure, udskydes de betalinger, der knytter sig hertil, tilsvarende.

12.4 Force majeure kan kun påberåbes, såfremt den pågældende Part har givet skriftlig meddelelse herom til den anden Part senest 10 Arbejdsdage efter, at force majeure er indtrådt.

12.5 Uanset hvad der i øvrigt fremgår af denne Kontrakt, kan Parterne skriftligt opsige denne Kontrakt uden varsel, såfremt hindringen eller forsinkelsen som følge af force majeure situationen vil vare eller varer længere end 6 måneder.

13 TAVSHEDSPLIGT

13.1 Parterne er underlagt de offentligretlige tavshedspligtsregler, herunder forvaltningslovens § 27, med hensyn til oplysninger, der indgår i Parternes samarbejde i henhold til Kontrakten.

Almindelige Bestemmelser

Parterne rådfører sig med hinanden ved tvivlsspørgsmål om, hvorvidt en oplysning er omfattet af reglerne om tavshedspligt.

14 OVERDRAGELSE

- 14.1 Parterne har ret til at overdrage sine rettigheder og forpligtelser efter denne Kontrakt til en anden offentlig institution eller en institution, der ejes af det offentlige eller i det væsentlige drives for offentlige midler i forbindelse med ressortomlægninger og/eller andre organisationsændringer i staten.
- 14.2 En Part kan ikke uden den anden Parts forudgående skriftlige samtykke overdrage sine rettigheder og forpligtelser ifølge denne Kontrakt helt eller delvist, som f.eks. men ikke begrænset til virksomhedsoverdragelser, i andre situationer end dem, der opfylder kravene i Almindelige Bestemmelser pkt. 14.1.
- 14.3 Er Forskningsinstitution et konsortium, gælder samme regler for konsortiedeltagerne.

15 LOVVALG/TVISTER/ VÆRNETING

- 15.1 Kontrakten er undergivet dansk ret, idet der dog skal ses bort fra de Forenede Nationers konvention om aftaler om internationale køb (CISG).
- 15.2 Såfremt der opstår en tvist mellem Parterne i forbindelse med nærværende Kontrakt, skal Parterne med en positiv, samarbejdende og ansvarlig holdning søge at indlede forhandlinger med henblik på at løse tvisten.
- 15.3 Hvis forhandlingerne i henhold til Almindelige Bestemmelser pkt. 15.2 ikke kan løse tvisten, eller forhandlingerne afsluttes, uden at tvisten er bilagt, skal tvisten søges bilagt ved mediation ved Voldgiftsinstituttet efter de af Voldgiftsinstituttet herom vedtagne regler, som er gældende ved indleveringen af anmodningen af mediation.
- 15.4 Hvis mediation afsluttes, uden at tvisten er bilagt, skal tvisten endeligt afgøres ved voldgift ved det Danske Voldgiftsinstitut efter de af Voldgiftsinstituttet vedtagne regler herom, som er gældende ved voldgiftssagens anlæg.
- 15.5 Voldgiftsretten skal bestå af tre voldgiftsdommere. Hver Part udpeger én voldgiftsdommer, mens den tredje voldgiftsdommer, der skal være voldgiftsrettens formand, udpeges af Voldgiftsinstituttet. Har en Part ikke udpeget en voldgiftsdommer inden 30 kalenderdage fra indgivelsen eller modtagelsen af begæring om voldgift, udpeges den pågældende voldgiftsdommer af Voldgiftsinstituttet.
- 15.6 Stedet for både mediation og voldgift er aftalt til København, og i begge tilfælde er processproget dansk.
- 15.7 Tvister mellem konsortiemedlemmer og mellem Forskningsinstitution og eventuelle Underleverandører er denne Kontrakt uvedkommende.

16 ØVRIGE BESTEMMELSER

16.1 Fortolkning

Såfremt der i Kontraktperioden opstår tvivl om Projektets omfang, forudsætninger, formål eller gennemførelse, er såvel Forskningsinstitutionen som Styrelsen forpligtet til øjeblikkeligt skriftligt at orientere den anden Part herom.

I tilfælde af eventuel uoverensstemmelse skal følgende indbyrdes rangorden anvendes ved fortolkning:

- Projektspecifikke Bestemmelser.
- Almindelige Bestemmelser.
- Alle senere ændringer og tilføjelser til denne Kontrakt med Bilag.
- Bilag, eksklusive Bilag 2, Forskningsinstitutionens tilbud.
- Alle mødereferater ligeledes underskrevet eller på anden måde skriftligt godkendt af Parterne fra møder afholdt efter indgåelsen af denne Kontrakt.
- Forskningsinstitutionens tilbud, jf. Bilag 2.

16.2 Delvis ugyldighed

Såfremt en eller flere af Kontraktens bestemmelser måtte blive erklæret helt eller delvist ugyldige, har dette ingen indflydelse på gyldigheden af Kontrakten i øvrigt. Parterne og/eller voldgiftsretten skal i så fald bestræbe sig på hurtigst muligt at fastsætte en gyldig bestemmelse til erstatning af den helt eller delvist ugyldige bestemmelse med i det væsentligste samme indhold og effekt, således at Parterne så vidt muligt stilles således, at intentionerne med Kontrakten og senere ændringer hertil opfyldes.

16.3 Ændringer og tilføjelser

Ændringer og tilføjelser til denne Kontrakt skal være skriftlige for at være gyldige.

16.4 Ingen tredjemandsrettigheder

Ud over Parterne kan ingen tredjemand støtte ret på denne Kontrakt.

16.5 Aftaleeksemplarer

Denne Kontrakt er udarbejdet i to eksemplarer, hvoraf hver Part modtager et eksemplar.

UNDERSKRIFTER

På vegne af Forskningsinstitutionen:

DCE, Aarhus Universitet dato

Annette Baattrup-Pedersen

Seniorforsker

På vegne af Styrelsen:

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning, dato

Peter Kaarup

Kontorchef

Projektbeskrivelse

Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Dato: Juni 2016

Annette Baattrup-Pedersen

Institut for Bioscience

Modtager:
Naturstyrelsen
Att.: Peter Kaarup

Antal sider: 5



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Formål

Med henblik på at afgrænse vandløb i vandområdeplanerne gennemføres en analyse med det formål, at 1) afgrænse vandløb med et opland over 10 km², og 2) identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale.

Projektets formål er således, at 1) afgrænse vandløb med et opland over 10 km² som de foreligger i udkast til vandområde-planer (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb); 2) beregne fald og slyngningsgrad for vandløb der indgår i udkast til vandområde planer med et opland under 10 km² (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb), og herunder angive en 'score' for disse; 3) vurdere om gældende kriterier jf. Friberg et al. 2013 skal justeres eller suppleres med henblik på så vidt muligt at sikre, at kun type 1 vandløb med et økologisk potentiale medtages i vandområdeplanerne og i givet fald gennemføre en vurdering af vandløbene på den baggrund, og; 4) overordnet vurdere eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningsen.

Baggrund

I Danmark findes ca. 75.000 km vandløb. Af disse er ca. 19.000 km specifikt målsat i udkast til vandområdeplanerne 2015-21. Det er i medfør af aftale om fødevarer- og landbrugspakken 22. december 2015 besluttet at fastholde denne afgrænsning indtil videre, men at der skal ske en opdatering af de faglige kriterier for afgrænsning af vandløb med et opland under 10 km². Formålet er at få skilt de vandløb fra med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale.

De nuværende faglige kriterier, der ligger til grund for afgrænsningen af de ca. 19.000 km vandløb, der indgår i udkast til vandområdeplaner, er baseret på et omfattende arbejde fra DCE og har været drøftet indgående i vandløbsforums arbejdsgruppe 1. Formålet med DCE's arbejde var at kunne udvælge de vandløb, som skulle indgå i vandområdeplanerne med en specifik målsætning. Nedenfor fremgår de kriterier, som det politisk blev besluttet at lægge til grund for afgrænsningen af vandløb i udkast til vandområdeplaner 2015-21:

Kriterier for udvælgelse af vandløb, der indgår i udkast til vandområdeplaner 2015-21:

- ✓ Vandløb med et opland over 10 km² indgår pr. definition (operationaliseret som alle type 2 og 3 vandløb).
- ✓ Vandløb med et opland under 10 km² (operationaliseret som type 1-vandløb) indgår, hvis de har opnået en faunaklasse 5, 6, eller 7 i enten Vandplan 2009-2015 eller Basisanalysen for Vandområdeplan 2015-21.
- ✓ Derudover indgår type 1 vandløb kun, hvis de er naturlige (dvs. ikke udpeget som kunstige, stærkt modificerede eller blødbundsvandløb) og faldet er ≥ 3 promille, slyngningsgraden $\geq 1,5$ eller Fysisk indeks $\geq 0,5$.
- ✓ For at sikre sammenhæng mellem de udvalgte vandområder indgår desuden vandløb, der falder uden for ovenstående kriterier, hvis de forbinder to målsatte vandområder (vandløb, sø, marin).

Kommentar [abp1]: Vi kan kun beregne fald og slyngningsgrad for vandløb i vandområdeplaner, ikke bredde og DFI. Så termen 'herunder' er misvisende.

Kommentar [abp2]:

Kommentar [abp3]: Det kan vi kun for så vidt angår fald og slyngningsgrad. Bredde og DFI har vi kun på KO stationsnettet. Disse vurderinger må foregå i vandrådene hvis de skal laves.

Projekt indhold

Med henblik på at indfri de ovennævnte formål indeholder projektet følgende aktiviteter:

Afgrænsning af vandløb med et opland ~~under~~ over 10 km² som de foreligger i udkast til vandområde planer (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb):

Afgrænsningen af vandløb i vandområderne med et opland ~~under~~ over 10 km² vil blive foretaget sådan, at oplandsafgrænsningen bliver afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a. belastningsopgørelser. Det vil være nødvendigt først at overføre vandområde-identen til det vandløbs-tema som danner grundlag for oplandsdatabasen, dernæst kan den nedre oplandsafgrænsning til vandområdet manuelt digitaliseres.

Beregning af fald og slyngningsgrad for vandløb i udkast til vandområde planer med et opland under 10 km² (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb).

Af hensyn til kvaliteten af vurderingen af, om gældende kriterier skal justeres eller suppleres, vil det være nødvendigt at genberegne vandløbets fald og slyngningsgrad i vandområder med opland under 10 km². ~~Da den digitale registrering af vandløb i udkast til vandområder ikke er tilstrækkeligt detaljeret og ikke er opdateret, er det nødvendigt for beregningen, at vandområde-identen overføres til et mere nøjagtigt vandløbstema. Beregningen vil blive foretaget på dette vandløbstema, hvorefter resultatet kan tilbageføres til den gældende registrering. Naturstyrelsen fremsender GIS tema med den gældende vandområde ident for vandområdeplan 2015-21 ved opstart af projektet.~~

For at opnå en så retvisende beregning af faldet som muligt vil beregningen ikke blot blive foretaget ved aflæsning af højden i vandløbets start- slutpunkter, men på hele vandløbsstrækningen i vandområdet vha. genereringen af en hydrologisk korrekt 'ådal' i højdemodellen i en smal zone under vandløbet. Denne metode vil ud over en gennemsnitsfald på vandløbet også give standardafvigelse, median, range og andre statistiske variable der kan anvendes til at beskrive faldet på vandløbet.

Vurdering af om gældende kriterier jf. Friberg et al. 2013 skal justeres eller suppleres med henblik på så vidt muligt at sikre, at kun type 1 vandløb med et økologisk potentiale medtages i vandområdeplanerne:

Vurderingen vil i det omfang data er tilgængelige blive baseret på kvantitative analyser af sammenhænge mellem den økologiske tilstand vurderet for de økologiske tilstandselementer (DVPI, DVFI og DFFV) og vandløbets fald, bredde, slyngningsgrad og Dansk Fysisk Indeks (DFI). Datagrundlaget vil dels være data indsamlet i det nationale overvågningsprogram NOVANA. Derudover vil der for så vidt angår DFFV blive gennemført analyser på basis ~~[af fisk/ørredyngel?]~~ Analyserne gennemføres med det formål specifikt at kunne belyse om der kan identificeres et kritisk fald, en kritisk bredde, en kritisk slyngningsgrad og/eller et kritisk DFI niveau for at nå målopfyldelse med de enkelte kvalitetslementer enkeltvis og samlet. Analyserne vil have samme tilgang for både DVPI, DVFI og DFFV. Såfremt der ikke kan identificeres kritiske værdier for de nævnte kriterier, vil der blive gennemført sandsynlighedsberegninger for om der kan nås målopfyldelse under antagelse af forskellige niveauer for kriterierne. Disse vil kunne anvendes som mål for ri-

Kommentar [Heglu4]:

Hvis identen skal overføres, må vi anmode DCE gøre det og samtidigt forholde sig til, om den nuværende vandområdeafgrænsning derved respekteres.

Alternativet er, at DCE laver alle vurderinger på GeoDK-temaet, at de flade, smalle, gravede mm. vandløb identificeres derudfra, og at vi dernæst ved hjælp af disse strækninger til sidst manuelt piller de tilsvarende ud af vores eget vandløbstema.

Formateret: Fremhævnning

sikoen for at vandområder med økologisk potentiale udtages fra vandområdeplanerne med anvendelse af forskellige niveauer for kriterierne.

Samme typer af analyser, som beskrevet ovenfor, vil der blive gennemført på udtræk af fisketætheder på stationer med ørredyngel. Disse data leveres af DTU Aqua i form af en liste indeholdende stationsnummer, UTM koordinater og WinBio stationsnummer. Disse stationer indeholder ikke information om fald og slyngningsgrad og nye GIS-beregnete data for disse parametre vil blive tilknyttet hver station og danne baggrund for analyserne. Det vil ikke være muligt at se nærmere på betydningen af bredde og DFI på disse stationer, da disse ikke kan genereres fra GIS.

Udover ovennævnte kriterier, vil det blive vurderet om okker kan medføre en så kraftig påvirkning at en indsats ikke vil kunne medføre målopfyldelse i vandløb hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold beskrevet ovenfor. Vurderingen vil tage udgangspunkt i identifikation af kritiske værdier for smådyr og fisk i forhold til okker på baggrund af litteratur og resultater fra tidligere undersøgelser og viden om potentielle okker områder ud fra okkerkortlægningen.

Tilsvarende vil det blive vurderet om lav vandføring/udtørring kan betinge en så kraftig påvirkning at en indsats ikke vil kunne medføre målopfyldelse i vandløb hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold beskrevet ovenfor. Disse forhold vil blive vurderet kvalitativt, dvs. med anvendelse af ekspertvurderinger.

Endelig vil der for blødbundsvandløb (vandløb med fald <0,5 promille) og kunstige vandløb, i det omfang de indgår som vandområder i udkastet til vandplaner, blive vurderet hvilke kriterier der vil kunne anvendes i forhold til at vurdere det økologiske potentiale i disse typer. Her gælder det imidlertid at der ikke eksisterer økologiske tilstandselementer, og derfor vil vurderingen ikke kunne tage udgangspunkt i sammenhænge mellem de økologiske tilstandselementer og fald, bredde, slyngningsgrad og DFI som for de øvrige vandløb. I stedet vil analyserne tage udgangspunkt i de vandkemiske forhold med henblik på at identificere eventuelle kritiske niveauer, der, hvis de overskrides, kan være til hinder for målopfyldelse i det nedstrøms vandområde. Datagrundlaget til at gennemføre sådanne analyser kan være spinkelt, da der for mange af de økologiske vandløbsstationer kun findes sporadisk forekommende vandkemiske data.

Vurdering af eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen.

Der gennemføres analyser med henblik på at kvantificere om og i hvor høj grad afgrænsningen af vandområder med den dertil hørende fastlæggelse af målsætning om mindst god økologisk tilstand, kan give anledning til afvandingsmæssige problemer. Denne analyse vil ikke blive gennemført for de enkelte vandområder. I stedet vil der blive gennemført forskellige scenarieberegninger under antagelse af at afvandingsmæssige problemer vil kunne opstå langs vandløb med ringe fald hvor der samtidig er et afvandingsmæssigt behov dvs. arealer i omdrift. Scenarierne vil blive gennemført med anvendelse af forskellige hælningsgrader på tilstødende jorde faldforhold (<=0,5 promille; <=1 promille; <=1,5 promille) og jordbundstyper (leret underjord og lavbundsjord) med angivelse af hvor langt ind på de vandløbsnære arealer der kan være en påvirkning i form af hektar potentiel påvirket landbrugsjord i omdrift.

Kommentar [Heglu5]:

Bredde og DFI kan i en række tilfælde trækkes ud af winbio for disse stationer (hvis DCE ønsker det og vurderer dataene valide).

Kommentar [abp6]: Disse har vi kun for KO nettet som jeg er orienteret og ikke for alle DTU aquas stationer.

Kommentar [pekje7]: Kan bredde og slyngningsgrad også inddrages i de overordnede vurderinger?

Kommentar [abp8]: Det er upræcist skrevet af mig. Der er tale om hældning på drænhovedledning. Måske kan der stå 'med anvendelse af forskellige hælningsgrader på tilstødende jorde'

Leverance

Der udarbejdes en afgrænsning af vandløb med et opland over 10 km² (gælder både type 1,2 og 3 vandløb). Afgrænsningen leveres i GIS med oplandsafgrænsning afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a belastningsopgørelser. Endvidere leveres et forslag til justeringer eller suppleringer af de eksisterende faglige kriterier for udvælgelse af vandløb med et opland under 10 km² (Friberg et al. 2013) med henblik på at kunne identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale. Dette leveres i form af et notat indeholdende en faglig vurdering af hvert enkelt kriterie i forhold til, hvorvidt kriteriet er relevant og egnet i forhold til afgrænsning af vandløb med økologisk potentiale. Endelig levers en MapInfo-tabel indeholdende en scoring af de enkelte vandløb med oplande mindre end 10 km² for så vidt angår de kriterier der kan GIS beregnes (fald og slyngningsgrad), på de opstillede, faglige kriterier. Ovenstående leverancer skal indgå i et it værktøj, der skal benyttes til afgrænsning af vandløb omfattet af vandområdeplanerne. It værktøjet vil blive stillet til rådighed for kommuner og vandråd, der skal kvalificere den endelige afgrænsning af vandløb i vandområdeplanerne i samarbejde med Naturstyrelsen.

Medio august afholdes et statusmøde, og leverancerne leveres til Miljø- og Fødevarerministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (Svana), senest den 16. september oktober 2016. Den 30. september 2016 sendes et udkast til kommentering til Svana.

Vederlag betales ved godkendelse af leverancen.

Vederlag Budget og tidsforbrug

Det samlede projekt vederlag budget er på kr. 834.640 (fast pris, ekskl. moms), hvoraf NST dækker det fulde beløb —DCE dækker dog halvdelen af udgift til PC, i alt 10.000 kr. DTU Aqua's andel af det samlede projekt vederlag budget heraf udgør kr. 82.368. Finansieringen af de enkelte opgaver der indgår i projektet er angivet nedenfor.

Elementer	Opgaver	Timer	Pris	Pris incl. OH (113%)
GIS	Afgrænsning af vandløb	500	179.700	
	Beregning af fald og slyngningsgrad på alle vandløb			
	Klargøring af mapinfo tabel			
	Afvanding	50	26.643,5	
Kvantitative analyser	Klargøring af data fra NOVANA indeholdende relevante faglige kriterier	50	8.629,2	
	Statistiske analyser og sandsynlighedsberegninger	50	25.148,5	
Notat	Sammenskrivning af notat, herunder grafisk tilretning af figurer	200	103.668	
	<u>I alt</u>	850	343.789	
Løn, DCE				732.271
Drift, DCE	Indkøb af hurtig PC til GIS arbejde			20.000
I alt DCE				752.271

Kommentar [abp9]: Hvis der skal være tid til kommentering inden må den første frist sættes til d. 30 september og den næste 15. okt. Vi kan ikke nå det inden.

Kommentar [BHOJE10]: Peter, afventer din holdning til Katrines mail fra i dag vedr. tidsfrister

Kommentar [abp11]: Vi kan ikke levere medfinansiering til rådgivningsprojekter, kun til projekter hvor vi er med til at definere indholdet. Vores bidrag, om du vil, er den forskningsunderstøttelse vi bygger vores rådgivning op omkring og som vi selv henter midler til.

Kommentar [qkf12]: Vi forudsætter at DCE beholder computer bagefter, hvorfor NST vil bede om samfinansiering til denne

Kommentar [BHOJE13]: Jf. Annettes bemærkning, tilbageført til 20.000 kr. Konsekvensrettet i total SUM

I alt DTU Aqua	Levering af data, bidrag til og tolkning af analyser samt sammenskrivning af notat			82.368
I alt incl OH				834.640

Medarbejdere på projektet

Følgende medarbejdere fra Institut for Bioscience, Aarhus Universitet vil indgå i projektet:

Seniorforsker Annette Baatrup-Pedersen - projektkoordinator
 Seniorforsker Søren E. Larsen
 Seniorforsker Hans Estrup Andersen
 IT-tekniker Ane Kjeldgaard
 Post.doc. Jes Rasmussen
 Følgende medarbejdere fra DTU Aqua vil indgå i projektet:
 Jan Nielsen
 Niels Jepsen

Kvalitetssikring

Dette tilbud er udarbejdet i overensstemmelse med DCE's retningslinjer for kvalitetssikring af faglig rådgivning. Der henvises til " Kvalitetsstyring af faglig rådgivning vedr. miljø og energi og akkrediteret prøvning. Teknisk del (Del 2A)".

De til projektet knyttede medarbejdere har de nødvendige kompetencer til at løse opgaven. Der foretages kvalitetssikring af alle dele af projektet: for hver del kvalitetssikres den enkelte medarbejder arbejde af en anden kollega tilknyttet projektet.

Desuden foretager ledelsen ved Institut for Bioscience faglig kvalitetskontrol af den færdige rapport.

Ledelsen ved Institut for Bioscience sikrer, at de til projektet tilknyttede medarbejdere har fået allokeret tilstrækkeligt tid til dets gennemførelse, samt at der er økonomisk sammenhæng mellem det tilbudte og de afsatte økonomiske resurser.

Kvalitetskontrol af projektets økonomi foregår via den tidsregistrering og projektstyring, som er fast standard ved DCE/Bioscience.

Referencer

Friberg et al. 2013

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Annette Baattrup-Pedersen <abp@bios.au.dk>
Sendt: 1. august 2016 12:48
Til: Peter Kaarup
Cc: Ane Kjeldgaard
Emne: RE: projekt opdatering af faglige kriterier
Vedhæftede filer: Projekt om kriterier for udpegning_NST_01082016.DOCX

Hej Peter

Jeg har nu opdateret projektbeskrivelsen. Vil du nikke til den så jeg kan sende både denne og kontraktudkastet videre til godkendelse hos DCE?

Vh Annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 1. august 2016 11:38
To: Annette Baattrup-Pedersen
Cc: Ane Kjeldgaard
Subject: SV: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Annette

Tak for mail. Jeg er enig i at det vil være hensigtsmæssigt at indgå en aftale om projektet snarest muligt.

Vedlagt en justeret projektbeskrivelse efter jeres bemærkninger af 30. juni 2016, samt et udkast til aftale om projektet.

Hvis I har bemærkninger hører jeg naturligvis gerne om det med. Jeg tænker projektbeskrivelsen vedlægges aftalen som bilag. Vi har i første omgang ladet korrektur og bemærkninger stå i projektbeskrivelsen, men de skal naturligvis slettes i den endelige udgave, som jeg kan sende til jer i en underskrevet version når jeg har hørt om I har bemærkninger.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@nst.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk
Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Fra: Annette Baattrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]
Sendt: 1. august 2016 10:49
Til: Peter Kaarup
Cc: Ane Kjeldgaard
Emne: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Peter

Jeg håber du har haft en god sommerferie. Jeg skriver til dig da vi efterhånden har et forholdsvis akut behov for at få færdiggjort kontrakten på vores projekt omkring opdatering af kriterier til afgrænsning af vandløb i vandområdeplanerne. I vores system har vi reelt ikke mulighed for at arbejde på et projekt uden en kontrakt, da vi ikke kan registrere den tid vi anvender på projektet uden at have projektet oprettet i vores system. Det betyder også at jeg ikke kan gå i gang med de faglige analyser før kontrakten er på plads, ligesom der kan blive behov for at sætte Anes arbejde i bero. Det kan desværre også betyde at det kan blive vanskeligt at levere med udgangen af september. Jeg vil derfor bede jer om at forholde jer til Anes og mine kommentarer til jeres kommentarer til projektbeskrivelse og vende tilbage asap, herunder også Anes kommentarer om at generering af oplande til samtlige VP-områder vil være en udvidelse af projektet, og derfor nødvendigvis må afstedkomme ændringer i såvel budget som dato for leverance.

Mange hilsner

Annette

Projektbeskrivelse

Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Dato: Juni 2016

Annette Baattrup-Pedersen

Institut for Bioscience

Modtager:
Naturstyrelsen
Att.: Peter Kaarup

Antal sider: 5



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Formål

Med henblik på at afgrænse vandløb i vandområdeplanerne gennemføres en analyse med det formål, at 1) afgrænse vandløb med et opland over 10 km², og 2) identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale.

Projektets formål er således, at 1) afgrænse vandløb med et opland over 10 km² som de foreligger i udkast til vandområdeplaner (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb); 2) beregne fald og slyngningsgrad for vandløb der indgår i udkast til vandområde planer med et opland under 10 km² (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb), og angive en 'score' for disse; 3) vurdere om gældende kriterier jf. Friberg et al. 2013 skal justeres eller suppleres med henblik på så vidt muligt at sikre, at kun type 1 vandløb med et økologisk potentiale medtages i vandområdeplanerne 4) overordnet vurdere eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen.

Baggrund

I Danmark findes ca. 75.000 km vandløb. Af disse er ca. 19.000 km specifikt målsat i udkast til vandområdeplanerne 2015-21. Det er i medfør af aftale om fødevarer- og landbrugspakken 22. december 2015 besluttet at fastholde denne afgrænsning indtil videre, men at der skal ske en opdatering af de faglige kriterier for afgrænsning af vandløb med et opland under 10 km². Formålet er at få skilt de vandløb fra med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale.

De nuværende faglige kriterier, der ligger til grund for afgrænsningen af de ca. 19.000 km vandløb, der indgår i udkast til vandområdeplaner, er baseret på et omfattende arbejde fra DCE og har været drøftet indgående i vandløbsforums arbejdsgruppe 1. Formålet med DCE's arbejde var at kunne udvælge de vandløb, som skulle indgå i vandområdeplanerne med en specifik målsætning. Nedenfor fremgår de kriterier, som det politisk blev besluttet at lægge til grund for afgrænsningen af vandløb i udkast til vandområdeplaner 2015-21:

Kriterier for udvælgelse af vandløb, der indgår i udkast til vandområdeplaner 2015-21:

- ✓ Vandløb med et opland over 10 km² indgår pr. definition (operationaliseret som alle type 2 og 3 vandløb).
- ✓ Vandløb med et opland under 10 km² (operationaliseret som type 1-vandløb) indgår, hvis de har opnået en faunaklasse 5, 6, eller 7 i enten Vandplan 2009-2015 eller Basisanalysen for Vandområdeplan 2015-21.
- ✓ Derudover indgår type 1 vandløb kun, hvis de er naturlige (dvs. ikke udpeget som kunstige, stærkt modificerede eller blødbundsvandløb) og faldet er ≥ 3 promille, slyngningsgraden $\geq 1,5$ eller Fysisk indeks $\geq 0,5$.
- ✓ For at sikre sammenhæng mellem de udvalgte vandområder indgår desuden vandløb, der falder uden for ovenstående kriterier, hvis de forbinder to målsatte vandområder (vandløb, sø, marin).

Projekt indhold

Med henblik på at indfri de ovennævnte formål indeholder projektet følgende aktiviteter:

Afgrænsning af vandløb med et opland over 10 km² som de foreligger i udkast til vandområde planer (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb):

Afgrænsningen af vandløb i vandområderne med et opland over 10 km² vil blive foretaget sådan, at oplandsafgrænsningen bliver afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a. belastningsopgørelser. Det vil være nødvendigt først at overføre vandområde-identen til det vandløbs-tema som danner grundlag for oplandsdatabasen, dernæst kan den nedre oplandsafgrænsning til vandområdet manuelt digitaliseres.

Beregning af fald og slyngningsgrad for vandløb i udkast til vandområde planer med et opland under 10 km² (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb).

Af hensyn til kvaliteten af vurderingen af, om gældende kriterier skal justeres eller suppleres, vil det være nødvendigt at genberegne vandløbets fald og slyngningsgrad i vandområder med opland under 10 km². Naturstyrelsen fremsender GIS tema med den gældende vandområde ident for vandområdeplan 2015-21 ved opstart af projektet.

For at opnå en så retvisende beregning af faldet som muligt vil beregningen ikke blot blive foretaget ved aflæsning af højden i vandløbets start- slutpunkter, men på hele vandløbsstrækningen i vandområdet vha. genereringen af en hydrologisk korrekt 'ådal' i højdemodellen i en smal zone under vandløbet. Denne metode vil ud over en gennemsnitsfald på vandløbet også give standardafvigelse, median, range og andre statistiske variable der kan anvendes til at beskrive faldet på vandløbet.

Vurdering af om gældende kriterier jf. Friberg et al. 2013 skal justeres eller suppleres med henblik på så vidt muligt at sikre, at kun type 1 vandløb med et økologisk potentiale medtages i vandområdeplanerne:

Vurderingen vil i det omfang data er tilgængelige blive baseret på kvantitative analyser af sammenhænge mellem den økologiske tilstand vurderet for de økologiske tilstandselementer (DVPI, DVFI og DFFV) og vandløbets fald, bredde, slyngningsgrad og Dansk Fysisk Indeks (DFI). Datagrundlaget vil dels være data indsamlet i det nationale overvågningsprogram NOVANA samt data indsamlet af DTU Aqua (ørredyngel). Analyserne gennemføres med det formål specifikt at kunne belyse om der kan identificeres et kritisk fald, en kritisk bredde, en kritisk slyngningsgrad og/eller et kritisk DFI niveau for at nå målopfyldelse med de enkelte kvalitetselementer enkeltvis og samlet. Analyserne vil have samme tilgang for både DVPI, DVFI og DFFV. Såfremt der ikke kan identificeres kritiske værdier for de nævnte kriterier, vil der blive gennemført sandsynlighedsberegninger for om der kan nå målopfyldelse under antagelse af forskellige niveauer for kriterierne. Disse vil kunne anvendes som mål for risikoen for at vandområder med økologisk potentiale udtages fra vandområdeplanerne med anvendelse af forskellige niveauer for kriterierne.

Samme typer af analyser, som beskrevet ovenfor, vil der blive gennemført på udtræk af fisketætheder på stationer med ørredyngel. Disse data leveres af DTU Aqua i form af en liste indeholdende stationsnummer, UTM koordi-

nater og WinBio stationsnummer. Disse stationer indeholder ikke information om fald og slyngningsgrad og nye GIS-beregnedte data for disse parametre vil blive tilknyttet hver station og danne baggrund for analyserne. Det vil ikke være muligt at se nærmere på betydningen af bredde og DFI på disse stationer, da disse ikke kan genereres fra GIS.

Udover ovennævnte kriterier, vil det blive vurderet om okker kan medføre en så kraftig påvirkning at en indsats ikke vil kunne medføre målopfyldelse i vandløb hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold beskrevet ovenfor. Vurderingen vil tage udgangspunkt i identifikation af kritiske værdier for smådyr og fisk i forhold til okker på baggrund af litteratur og resultater fra tidligere undersøgelser og viden om potentielle okker områder ud fra okkerkortlægningen.

Tilsvarende vil det blive vurderet om lav vandføring/udtørring kan betinge en så kraftig påvirkning at en indsats ikke vil kunne medføre målopfyldelse i vandløb hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold beskrevet ovenfor. Disse forhold vil blive vurderet kvalitativt, dvs. med anvendelse af ekspertvurderinger.

Endelig vil der for blødbundsvandløb (vandløb med fald <0,5 promille) og kunstige vandløb, i det omfang de indgår som vandområder i udkastet til vandplaner, blive vurderet hvilke kriterier der vil kunne anvendes i forhold til at vurdere det økologiske potentiale i disse typer. Her gælder det imidlertid at der ikke eksisterer økologiske tilstandselementer, og derfor vil vurderingen ikke kunne tage udgangspunkt i sammenhænge mellem de økologiske tilstandselementer og fald, bredde, slyngningsgrad og DFI som for de øvrige vandløb. I stedet vil analyserne tage udgangspunkt i de vandkemiske forhold med henblik på at identificere eventuelle kritiske niveauer, der, hvis de overskrides, kan være til hinder for målopfyldelse i det nedstrøms vandområde. Datagrundlaget til at gennemføre sådanne analyser kan være spinkelt, da der for mange af de økologiske vandløbsstationer kun findes sporadisk forekommende vandkemiske data.

Vurdering af eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen.

Der gennemføres analyser med henblik på at kvantificere om og i hvor høj grad afgrænsningen af vandområder med den dertil hørende fastlæggelse af målsætning om mindst god økologisk tilstand, kan give anledning til afvandingsmæssige problemer. Denne analyse vil ikke blive gennemført for de enkelte vandområder. I stedet vil der blive gennemført forskellige scenarieberegninger under antagelse af at afvandingsmæssige problemer vil kunne opstå langs vandløb med ringe fald hvor der samtidig er et afvandingsmæssigt behov dvs. arealer i omdrift. Scenarierne vil blive gennemført med anvendelse af forskellige hældningsgrader på tilstødende jorde ($\leq 0,5$ promille; ≤ 1 promille; $\leq 1,5$ promille) og jordbundstyper (leret underjord og lavbundsjord) med angivelse af hvor langt ind på de vandløbsnære arealer der kan være en påvirkning i form af hektar potentiel påvirket landbrugsjord i omdrift.

Leverance

Der udarbejdes en afgrænsning af vandløb med et opland over 10 km² (gælder både type 1,2 og 3 vandløb). Afgrænsningen leveres i GIS med oplandsafgrænsning afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a belastningsopgø-

relser. Endvidere leveres et forslag til justeringer eller suppleringer af de eksisterende faglige kriterier for udvælgelse af vandløb med et opland under 10 km² (Friberg et al. 2013) med henblik på at kunne identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale. Dette leveres i form af et notat indeholdende en faglig vurdering af hvert enkelt kriterie i forhold til, hvorvidt kriteriet er relevant og egnet i forhold at afgrænse vandløb med økologisk potentiale. Endelig levers en MapInfo-tabel indeholdende en scoring af de enkelte vandløb med oplande mindre end 10 km² for så vidt angår de kriterier der kan GIS beregnes (fald og slyngningsgrad).

Ovenstående leverancer skal indgå i et it værktøj, der skal benyttes til afgrænsning af vandløb omfattet af vandområdeplanerne. It værktøjet vil blive stillet til rådighed for kommuner og vandråd, der skal kvalificere den endelige afgrænsning af vandløb i vandområdeplanerne i samarbejde med Naturstyrelsen.

Medio august afholdes et statusmøde, og leverancerne leveres til Miljø- og Fødevareministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (Svana), senest den 15. oktober 2016. Den 30. september 2016 sendes et udkast til kommentering til Svana. Vederlag betales ved godkendelse af leverancen.

Vederlag og tidsforbrug

Det samlede projektvederlag er på kr. 834.640 (fast pris, ekskl. moms), hvoraf NST dækker det fulde beløb. DTU Aqua's andel af det samlede projektvederlag udgør kr. 82.368. Finansieringen af de enkelte opgaver der indgår i projektet er angivet nedenfor.

Elementer	Opgaver	Timer	Pris	Pris incl. OH (113%)
GIS	Afgrænsning af vandløb	600	215.640	
	Beregning af fald og slyngningsgrad på alle vandløb			
	Klargøring af mapinfo tabel			
	Afvanding	50	26.643,5	
Kvantitative analyser	Klargøring af data fra NOVANA indeholdende relevante faglige kriterier	50	8.629,2	
	Statistiske analyser og sandsynlighedsberegninger	50	25.148,5	
Notat	Sammenskrivning af notat, herunder grafisk tilretning af figurer	200	103.668	
	I alt	850	379.729	
Løn, DCE				808.823
Drift, DCE	Indkøb af hurtig PC til GIS arbejde			20.000
I alt DCE				828.823
I alt DTU Aqua	Levering af data, bidrag til og tolkning af analyser samt sammenskrivning af notat			82.368
I alt incl OH				911.191

Medarbejdere på projektet

Følgende medarbejdere fra Institut for Bioscience, Aarhus Universitet vil indgå i projektet:

Seniorforsker Annette Baatrup-Pedersen – projektkoordinator

Seniorforsker Søren E. Larsen

Seniorforsker Hans Estrup Andersen

IT-tekniker Ane Kjeldgaard

Post.doc. Jes Rasmussen

Følgende medarbejdere fra DTU Aqua vil indgå i projektet:

Jan Nielsen

Niels Jepsen

Kvalitetssikring

Dette tilbud er udarbejdet i overensstemmelse med DCE's retningslinjer for kvalitetssikring af faglig rådgivning. Der henvises til "Kvalitetsstyring af faglig rådgivning vedr. miljø og energi og akkrediteret prøvning. Teknisk del (Del 2A)".

De til projektet knyttede medarbejdere har de nødvendige kompetencer til at løse opgaven. Der foretages kvalitetssikring af alle dele af projektet: for hver del kvalitetssikres den enkelte medarbejder arbejde af en anden kollega tilknyttet projektet.

Desuden foretager ledelsen ved Institut for Bioscience faglig kvalitetskontrol af den færdige rapport.

Ledelsen ved Institut for Bioscience sikrer, at de til projektet tilknyttede medarbejdere har fået allokeret tilstrækkeligt tid til dets gennemførelse, samt at der er økonomisk sammenhæng mellem det tilbudte og de afsatte økonomiske resurser.

Kvalitetskontrol af projektets økonomi foregår via den tidsregistrering og projektstyring, som er fast standard ved DCE/Bioscience.

Referencer

Friberg et al. 2013

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Peter Kaarup
Sendt: 1. august 2016 18:38
Til: Annette Baatrup-Pedersen
Cc: Ane Kjeldgaard
Emne: SV: projekt opdatering af faglige kriterier

Hej Annette

Ja, det ser fint ud. Du er velkommen til at formidel videre. Vil du give besked når jeg skal sende en underskrevet aftale fra min side.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@nst.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevarerministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevarerministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk
Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Fra: Annette Baatrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]
Sendt: 1. august 2016 12:48
Til: Peter Kaarup
Cc: Ane Kjeldgaard
Emne: RE: projekt opdatering af faglige kriterier

Hej Peter

Jeg har nu opdateret projektbeskrivelsen. Vil du nikke til den så jeg kan sende både denne og kontraktudkastet videre til godkendelse hos DCE?

Vh Annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 1. august 2016 11:38
To: Annette Baatrup-Pedersen
Cc: Ane Kjeldgaard
Subject: SV: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Annette

Tak for mail. Jeg er enig i at det vil være hensigtsmæssigt at indgå en aftale om projektet snarest muligt.

Vedlagt en justeret projektbeskrivelse efter jeres bemærkninger af 30. juni 2016, samt et udkast til aftale om projektet.

Hvis I har bemærkninger hører jeg naturligvis gerne om det med. Jeg tænker projektbeskrivelsen vedlægges aftalen som bilag. Vi har i første omgang ladet korrektur og bemærkninger stå i projektbeskrivelsen, men de skal naturligvis slettes i den endelige udgave, som jeg kan sende til jer i en underskrevet version når jeg har hørt om I har bemærkninger.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@nst.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk

Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Fra: Annette Baattrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]

Sendt: 1. august 2016 10:49

Til: Peter Kaarup

Cc: Ane Kjeldgaard

Emne: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Peter

Jeg håber du har haft en god sommerferie. Jeg skriver til dig da vi efterhånden har et forholdsvis akut behov for at få færdiggjort kontrakten på vores projekt omkring opdatering af kriterier til afgrænsning af vandløb i vandområdeplanerne. I vores system har vi reelt ikke mulighed for at arbejde på et projekt uden en kontrakt, da vi ikke kan registrere den tid vi anvender på projektet uden af have projektet oprettet i vores system. Det betyder også at jeg ikke kan gå i gang med de faglige analyser før kontrakten er på plads, ligesom der kan blive behov for at sætte Anes arbejde i bero. Det kan desværre også betyde at det kan blive vanskeligt at levere med udgangen af september. Jeg vil derfor bede jer om at forholde jer til Anes og mine kommentarer til jeres kommentarer til projektbeskrivelse og vende tilbage asap, herunder også Anes kommentarer om at generering af oplande til samtlige VP-områder vil være en udvidelse af projektet, og derfor nødvendigvis må afstedkomme ændringer i såvel budget som dato for leverance.

Mange hilsner

Annette

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Gry Bagger <gba@dce.au.dk>
Sendt: 2. august 2016 14:06
Til: Peter Kaarup
Cc: Annette Baattrup-Pedersen
Emne: VS: projekt opdatering af faglige kriterier
Vedhæftede filer: Kontrakt om opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb.DOC;
Projekt om kriterier for udpegning_NST_01082016.DOCX

Kære Peter Kaarup

Jeg har kigget vedhæftede kontrakt igennem og har kun meget enkelte bemærkninger. Den primære findes i afsnit 8.6. og 8.7., hvorefter MFVM får ejerskabet til projektets software, registre, databaser og tilknyttede systemer. I denne konkrete sammenhæng er det ikke helt overskueligt, hvor meget vi overdrager rettighederne til (særligt "tilknyttede systemer") og jeg har derfor indsat en passage, der er enslydende med den, der i øvrigt anvendes i kontrakten vedr. andre rettigheder – nemlig at MFVM får en ubegrænset, uigenkaldelig brugsret i stedet for ejerskab.

Jeg håber, dette kan accepteres og er det tilfældet, kan du blot fremsende en underskrevet aftale, så skal vi forsøge at få den retur til jer i morgen eller torsdag.

Mvh Gry Bagger

Med venlig hilsen

Gry Bagger
Chefkonsulent
Cand. Jur.

Direkte tlf: 87151307
E-mail: gba@dce.au.dk

DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Aarhus Universitet
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tlf: 8715 5000
E-mail: dce@au.dk
[http:// www.dce.au.dk](http://www.dce.au.dk)



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Fra: Annette Baattrup-Pedersen
Sendt: 2. august 2016 13:43
Til: Gry Bagger
Emne: FW: projekt opdatering af faglige kriterier

From: Annette Baattrup-Pedersen
Sent: 1. august 2016 12:48
To: Peter Kaarup
Cc: Ane Kjeldgaard
Subject: RE: projekt opdatering af faglige kriterier

Hej Peter

Jeg har nu opdateret projektbeskrivelsen. Vil du nikke til den så jeg kan sende både denne og kontraktudkastet videre til godkendelse hos DCE?

Vh Annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 1. august 2016 11:38
To: Annette Baattrup-Pedersen
Cc: Ane Kjeldgaard
Subject: SV: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Annette

Tak for mail. Jeg er enig i at det vil være hensigtsmæssigt at indgå en aftale om projektet snarest muligt.

Vedlagt en justeret projektbeskrivelse efter jeres bemærkninger af 30. juni 2016, samt et udkast til aftale om projektet.

Hvis I har bemærkninger hører jeg naturligvis gerne om det med. Jeg tænker projektbeskrivelsen vedlægges aftalen som bilag. Vi har i første omgang ladet korrektur og bemærkninger stå i projektbeskrivelsen, men de skal naturligvis slettes i den endelige udgave, som jeg kan sende til jer i en underskrevet version når jeg har hørt om I har bemærkninger.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@nst.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk
Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Fra: Annette Baattrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]
Sendt: 1. august 2016 10:49
Til: Peter Kaarup
Cc: Ane Kjeldgaard
Emne: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Peter

Jeg håber du har haft en god sommerferie. Jeg skriver til dig da vi efterhånden har et forholdsvis akut behov for at få færdiggjort kontrakten på vores projekt omkring opdatering af kriterier til afgrænsning af vandløb i vandområdeplanerne. I vores system har vi reelt ikke mulighed for at arbejde på et projekt uden en kontrakt, da vi

ikke kan registrere den tid vi anvender på projektet uden at have projektet oprettet i vores system. Det betyder også at jeg ikke kan gå i gang med de faglige analyser før kontrakten er på plads, ligesom der kan blive behov for at sætte Anes arbejde i bero. Det kan desværre også betyde at det kan blive vanskeligt at levere med udgangen af september. Jeg vil derfor bede jer om at forholde jer til Anes og mine kommentarer til jeres kommentarer til projektbeskrivelse og vende tilbage asap, herunder også Anes kommentarer om at generering af oplande til samtlige VP-områder vil være en udvidelse af projektet, og derfor nødvendigvis må afstedkomme ændringer i såvel budget som dato for leverance.

Mange hilsner

Annette

Kontrakt vedrørende forskning og udvikling

Kontrakt om opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

mellem:

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning
Haraldsgade 53
2100 København Ø
CVR-nr.: 376060

og

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi
Aarhus Universitet
Vejlsovej 25,
8600 Silkeborg
CVR-nr.: 31119103

Til styrelsens interne brug

Journal nr. NST-044-01294	Enhed/kontaktperson Peter Kaarup
Finansieringskilde (eks. programpakke, budgetområde, konto, FL § eller lign.)	

INDHOLDSFORTEGNELSE

BILAGSFORTEGNELSE	3
FORTEGNELSE OVER ANVENDTE DEFINITIONER	4
DEL 1 – PROJEKTSPECIFIKKE BESTEMMELSER	6
1 KONTRAKTENS OMFANG OG ÆNDRING AF PROJEKTET	6
2 KONTRAKTPERIODE	6
3 LEVERINGSTID OG LEVERANCER	6
Projektets primære Leverancer er:	67
4 PROJEKTSTYRING	7
5 VEDERLAG OG PRISREGULERING	7
6 BETALINGSBETINGELSER OG FAKTURERING	78
7 OPSIGELSE AF KONTRAKTEN	8
8 RETTIGHEDER, PUBLICERING M.V.	9
9 AFVIGELSER FRA ”ALMINDELIGE BESTEMMELSER”	11
DEL 2 - ALMINDELIGE BESTEMMELSER	12
1 FORBEHOLD FOR BEVILLINGSÆNDRINGER/FINANSLOVSÆNDRINGER	12
2 KRAV TIL FORSKNINGSINSTITUTIONENS MEDARBEJDERE SAMT SAMARBEJDE	12
3 ERSTATNINGSANSVAR / ANSVARSBEGRÆNSNING	13
4 MISLIGHOLDELSE	13
5 FORSINKELSE	13
6 MANGLER	13
7 OPHÆVELSE	14
8 UNDERLEVERANDØRER	14
9 HABILITET	14
10 MYNDIGHEDSKRAV M.V.	15
11 FORSIKRING	15
12 FORCE MAJEURE	15
13 TAVSHEDSPLIGT	15
14 OVERDRAGELSE	16
15 LOVVALG/TVISTER/ VÆRNETING	16
16 ØVRIGE BESTEMMELSER	17
UNDERSKRIFTER	18

BILAGSFORTEGNELSE

Bilag 1 – Projektbeskrivelse af 30. juni.

Bilag 2 – Forskningsinstitutionens tilbud af 9. juni 2016.

FORTEGNELSE OVER ANVENDTE DEFINITIONER

Almindelige Bestemmelser	betyder bestemmelserne i denne Kontrakts del 2.
Arbejdsdag	betyder en dag - mandag til fredag - bortset fra de i Danmark fastlagte officielle helligdage samt juleaftensdag, nytårsaftensdag og grundlovsdag.
Bilag	betyder alle bilag, der fremgår af bilagsfortegnelsen ovenfor. Såfremt definitionen er efterfulgt af et specifikt nummer, henviser definitionen til det specifikke bilag, der fremgår af bilagsfortegnelsen ovenfor.
Andre Rettigheder	betyder enhver industriel og immaterialretlig rettighed, herunder baggrundsteknologier, der eksisterer uafhængigt af dette projekt. før Styrelsen eller Forskningsinstitutionen bestiller disse med henblik på brug under dette Projekt.
Forskningsinstitutionen	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. (2).
Forskningsinstitutionens Kontaktperson	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 4.1.
Fortrolig Information	har den betydning, der er fastsat i Almindelige Bestemmelser pkt. 13.1
Gældende Lovgivning	betyder de til enhver tid gældende love og bekendtgørelser m.v. samt i Danmark retskraftig international ret og EU-ret, der måtte være gældende for forhold, der er omfattet af denne Kontrakt.
Kontrakt	betyder Projektspecifikke Bestemmelser, Almindelige Bestemmelser, ændringstillæg samt Bilag.
Kontraktperioden	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 2.1.
Leverancerne	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 3.2.
Leveringsfrister	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 3.1.

MIM	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.1
Part	betyder Styrelsen eller Forskningsinstitutionen.
Parterne	betyder Styrelsen og Forskningsinstitutionen.
Projektet	det i projektbeskrivelsen beskrevne projekt, jf. Bilag 1.
Projektlederen	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 4.2.
Projektspecifikke Bestemmelser	betyder bestemmelserne i denne Kontrakts del 1.
Resultater	betyder ethvert resultat under udførelsen af Projektet.
Styrelsen	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. (1).
Styrelsens Kontaktperson	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 4.1.
Underleverandør	betyder en juridisk person eller fysisk person, som for Forskningsinstitutionen udfører en del af Forskningsinstitutionens forpligtelser i forhold til den faglige løsning af Projektet i henhold til denne Kontrakt.
Vederlaget	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 5.1.

DEL 1 – PROJEKTSPECIFIKKE BESTEMMELSER

Der er dags dato indgået følgende Kontrakt mellem:

- (1) Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning, Haraldsgade 53, 2100 København Ø, CVR-nr.: 376060 ("Styrelsen").

og
- (2) DCE- Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, Vejlsovej 25, 8600 Silkeborg, CVR-nr.: 31119103 ("Forskningsinstitutionen").

PARTERNE HAR VEDTAGET FØLGENDE:

1 KONTRAKTENS OMFANG OG ÆNDRING AF PROJEKTET

- 1.1 Denne Kontrakt omfatter udførelse af Projektet "Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb". Projektets formål, omfang og indhold, Parternes Leverancer, tidsplan m.v. fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1 eller Forskningsinstitutionens tilbud, jf. Bilag 2.
- 1.2 Styrelsen kan, jf. dog Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 1.3-1.4, kræve ændringer i Projektets omfang, således at Forskningsinstitutionen er forpligtet til at formindske eller forøge omfanget af Projektet i overensstemmelse med Styrelsens ønsker. I forbindelse med udvidelser og indskrænkninger - der maksimalt med henvisning til dette pkt. kan være 15 % i forhold til det oprindelige aftalte Projekt - vil Vederlaget blive reguleret.
- 1.3 Hver Part kan fremsætte forslag om ændring af Projektets indhold. Ændringer i Projektets indhold må dog ikke stride imod Projektets formål.
- 1.4 Ethvert forslag til ændring af Projektet behandles og godkendes af Parterne i fællesskab. Ændringsforslag bortfalder i tilfælde af uenighed.

2 KONTRAKTPERIODE

- 2.1 Kontraktperioden løber fra den 29. juni 2016 til udgangen af 2016.

3 LEVERINGSTID OG LEVERANCER

- 3.1 Forskningsinstitutionen skal overholde de leveringsfrister, der fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1, ("Leveringsfrister") idet der endvidere henvises til Almindelige Bestemmelser pkt. 5 om Forsinkelse.
- 3.2 Leverancerne fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1 og af eventuelle senere ændringer hertil ("Leverancerne").

Projektets primære Leverancer er:

Der udarbejdes en afgrænsning af vandløb med et opland over 10 km² (gælder både type 1,2 og 3 vandløb). Afgrænsningen leveres i GIS med oplandsafgrænsning afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a belastningsopgørelser. Endvidere leveres et forslag til

justeringer eller suppleringer af de eksisterende faglige kriterier for udvælgelse af vandløb med et opland under 10 km² (Friberg et al. 2013) med henblik på at identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale. Dette leveres i form af et notat indeholdende en faglig vurdering af hvert enkelt kriterie i forhold til, hvorvidt kriteriet er relevant og egnet i forhold at afgrænse vandløb med økologisk potentiale. Endelig leveres en MapInfo-tabel indeholdende en scoring af de enkelte vandløb med oplande mindre end 10 km² for så vidt angår de kriterier der kan GIS beregnes (fald og slyngningsgrad)..

- 3.3 Afrapportering og kommunikation i forbindelse med Projektets fremdrift skal foregå i henhold til projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1.

4 PROJEKTSTYRING

- 4.1 Såvel Styrelsen som Forskningsinstitutionen skal hver have udpeget en kontaktperson for Projektet.

Kontaktperson for Styrelsen er Peter Kaarup ("Styrelsens Kontaktperson").

Kontaktperson for Forskningsinstitutionen er Annette Baattrup-Pedersen. ("Forskningsinstitutionens Kontaktperson").

- 4.2 Projektlederrollen tilfalder Forskningsinstitutionen Projektlederen er Annette Baattrup-Pedersen ("Projektlederen").

5 VEDERLAG OG PRISREGULERING

- 5.1 Projektet finansieres med følgende vederlag af Styrelsen, DKK 911.191 ekskl. moms ("Vederlaget"). Der er tale om en fastprisaftale, der inkluderer DCE's afregninger med DTU Aqua for underleverancer.

- 5.2 Vederlaget dækker alle omkostninger i forbindelse med Projektets udførelse, herunder transportomkostninger, omkostninger til rejser, hotelophold, kontorhold samt alle øvrige omkostninger forbundet med løsning af projektet, medmindre andet fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1.

- 5.3 Forskningsinstitutionen skal i løbet af Kontraktperioden, såfremt Styrelsen anmoder om det, oplyse de til enhver tid gældende og anvendte takster i Projektet, såfremt sådanne takster findes.

- 5.4 Vederlaget bliver ikke prisindeksreguleret i Kontraktperioden, såfremt Kontraktperioden ikke løber over mere end 12 måneder.

- 5.5 Vederlaget er fast for kontraktperioden

6 BETALINGSBETINGELSER OG FAKTURERING

- 6.1 Betaling sker ~~ved Styrelsens godkendelse~~ efter endelig aflevering af Leverancen.

Projektspecifikke Bestemmelser

Forskningsinstitutionen skal levere en elektronisk faktura til Styrelsen. Fakturaen skal indeholde oplysninger om EAN-nr. 5798000860810 att.: Peter Kaarup ”

- 6.2 Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb, projektnummer NST-044-01294. Fakturering skal i øvrigt ske under overholdelse af reglerne i lov om offentlige betalinger m.v., jf. lov nr. 1203 af 27. december 2003 med senere ændringer, jf. LBK nr. 798 af 28. juni 2007, og de regler, der er udstedt eller udstedes med hjemmel i loven. Enhver fakturering skal ske elektronisk, gebyrfrit og uden omkostninger for Styrelsen.
- 6.3 Vederlaget forfalder til betaling 30 kalenderdage efter modtagelse af fyldestgørende faktura.
- 6.4 Såfremt Forskningsinstitutionen skal fakturere Styrelsen et beløb i et bestemt kalenderår, skal fakturaen, hvori beløbet afkræves, være Styrelsen i hænde senest 5. december det pågældende kalenderår, for at udbetaling til Forskningsinstitutionen kan ske senest medio januar i det følgende kalenderår.
- 6.5 Såfremt en faktura ikke er i overensstemmelse med kravene i Projektspecifikke Bestemmelser pkt.6.2, forbeholder Styrelsen sig ret til at tilbageholde betaling heraf, indtil en faktura, der opfylder kravene i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 6.2 er modtaget.
- 6.6 Ved forsinket betaling er Forskningsinstitutionen berettiget til at beregne renter i henhold til rentelovens bestemmelser herom.

7 OPSIGELSE AF KONTRAKTEN

- 7.1 Såvel Forskningsinstitutionen som Styrelsen kan opsig kontrakten med 3 måneders skriftligt varsel til udgangen af en kalendermåned.
- 7.2 Forskningsinstitutionen har ved opsigelse krav på vederlag for arbejde udført op til tidspunktet for opsigelsens ikrafttræden. Forskningsinstitutionen vil derudover ikke være berettiget til nogen anden form for godtgørelse eller erstatning, herunder tab af goodwill, driftstab, mistet fortjeneste, øvrigt vederlag eller lignende, ligesom Styrelsen ikke er berettiget til nogen form for godtgørelse eller erstatning, herunder tab af goodwill, driftstab, mistet fortjeneste, øvrigt vederlag eller lignende, såfremt Forskningsinstitutionen måtte opsig Kontrakten.
- 7.3 Såfremt Klagenævnet for Udbud eller domstolene erklærer Kontrakten for uden virkning og påbyder Styrelsen at bringe Kontrakten til ophør inden for en af Klagenævnet for Udbud eller domstolene fastsat frist, er Styrelsen berettiget til at opsig Kontrakten helt eller delvist med et varsel i overensstemmelse med Klagenævnet for Udbuds eller domstolenes påbud. Kontrakten ophører ved opsigelse således helt/delvist, som fastsat i påbuddet, med virkning fra påbuddets virkningstidspunkt.

Såfremt der i det påbud, som udstedes, er indeholdt yderligere betingelser eller krav, er Styrelsen berettiget til at videreføre disse betingelser eller krav i opsigelsen over for Forskningsinstitutionen under forudsætning af, at dette er sagligt begrundet, og Forskningsinstitutionen skal i så fald efterleve disse.

Projektspecifikke Bestemmelser

Forskningsinstitutionens eventuelle krav om erstatning eller anden form for godtgørelse som følge af, at Kontrakten erklæres for uden virkning, og påbud om ophør udstedes, herunder f.eks. for omkostninger ved at efterkomme yderligere betingelser eller krav, som Styrelsen har videreført i opsigelsen, skal som udgangspunkt afgøres efter dansk rets almindelige regler.

Såfremt Forskningsinstitutionen på tidspunktet for underskrivelse af denne Kontrakt havde eller burde have haft kendskab til de faktiske og/eller retlige omstændigheder, som bevirker, at Kontrakten erklæres for uden virkning, kan Forskningsinstitutionen ikke over for Styrelsen rejse krav om erstatning eller krav om anden form for godtgørelse som følge af, at Kontrakten erklæres for uden virkning, og påbud om ophør udstedes, herunder f.eks. for omkostninger ved at efterkomme yderligere betingelser eller krav, som Styrelsen har videreført i opsigelsen.

8 RETTIGHEDER, PUBLICERING M.V.

- 8.1 Styrelsen samt andre institutioner under Miljø- og Fødevareministeriet (herefter "MFVM"), får en ubegrænset, royalty-fri, ikke-eksklusiv og uigenkaldelig brugsret til Projektets Leverancer og Resultater, se dog Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.6.
- 8.2 Brugsretten til Projektets Leverancer og Resultater omfatter følgende formål – dog ikke begrænset til:
 - a. anvendelse til egne formål:
 - i. gøres tilgængelige for og anvendes af de ansatte i MFVM
 - ii. gøres tilgængelige for og anvendes af personer og virksomheder, der arbejder for eller samarbejder med MFVM, herunder leverandører, underleverandører - uanset om disse er juridiske eller fysiske personer -, EU's institutioner, organer samt medlemsstaternes institutioner
 - iii. installering, uploading og forarbejdning
 - iv. arrangere, sammenstille, sammensætte, trække ud
 - v. kopiering, reproduktion helt eller delvist og i ubegrænsede antal kopier
 - b. Ikke kommerciel distribution til offentligheden:
 - i. udgivelse i papirformat
 - ii. udgivelse i elektronisk eller digitalt format
 - iii. offentliggøre på internettet som en fil, der kan downloades/ikke downloades
 - iv. transmission ved brug af enhver form for teknik inden for transmission
 - v. offentlig præsentation eller fremvisning
 - vi. kommunikation gennem pressens informationstjenester
 - vii. inklusion i databaser eller registre
 - vi. herudover i alle former og ved hjælp af alle metoder
 - c. Ændringer af MFVM eller af tredjemand på vegne af MFVM:
 - i. afkorte
 - ii. opsummere
 - iii. foretage tekniske ændringer til indholdet:
 - nødvendig korrektion af tekniske fejl
 - tilføjelse af nye dele eller funktionaliteter
 - ændring af funktionaliteter
 - iv. tilføjelse af nye elementer, titler på afsnit, indholdsfortegnelse, resumé, grafik, undertekster, lyd osv.

Projektspecifikke Bestemmelser

- v. udarbejdelse i lydform, udarbejdelse som en præsentation, animation, piktogrammer, slide-show, offentlig præsentation m.v.
- vi. uddrage en del eller opdeling i dele
- vii. bruge som et koncept eller ved udarbejdelse af et afledt stykke arbejde
- viii. digitalisering eller konvertering af formatet til brug for opbevarings- eller brugsformål
- ix. ændring af dimensioner
- x. oversættelse, indsættelse af undertekster samt eftersynkronisering i følgende sprog:
 - alle officielle sprog i EU
 - sprog i kandidatlandene til optagelse i EU.

8.3 Anvendelse af Leverancerne, herunder Resultater skal altid ske med behørig kildehenvisning.

8.4 Såfremt der foretages afkortning, opsummering, ændring m.v. i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.2., litra c, skal dette fremgå, og det skal altid ske med respekt for ophavsmanden. Forskningsinstitutionen er ikke ansvarlig for den konkrete afkortning, opsummering, ændring m.v. i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.2., litra c.

8.5 Forskningsinstitutionens adgang til forskning (og såvel kommerciel som ikke-kommerciel udnyttelse heraf) begrænses på ingen måde af ovenstående.

~~8.6—Såfremt der i Projektets Leverancer og Resultater indgår udvikling/udarbejdelse af software, databaser, registre eller tilknyttede systemer, erhverver MFVM samt andre institutioner under Miljø- og Fødevarerministeriet (herefter "MFVM"), en ubegrænset, royalty-fri, ikke-eksklusive og uigenkaldelig brugsret den fulde ejendomsret til disse, herunder også til al tilknyttet data i det format, som data bliver lagt ind i. I det omfang, data ikke indeholder personhenførbare oplysninger, der kræver tilladelse for anvendelsen fra Styrelsen som dataansvarlig, erhverver Forskningsinstitutionen en ubegrænset, royalty fri, ikke-eksklusive og uigenkaldelig brugsret hertil.~~

~~8.7—Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 1.18.6 betyder bl.a., at Forskningsinstitutionen, hvis MFVM forlanger det, skal udlevere den berørte software, registre, databaser, tilknyttede systemer samt tilknyttet data. I forbindelse med eventuel konkurrenceudsættelse af opgaver med at vedligeholde og ajourføre den berørte software, registre, databaser, tilknyttede systemer samt tilknyttet data eller opgaver, der kræver anvendelsen af den berørte software, registre, databaser, tilknyttede systemer samt tilknyttet data, kan MFVM forlange disse videregivet til tredjemand.~~

8.88.6 Anvendes Projektets Leverancer og Resultater i anden sammenhæng end nærværende Projekt, er Forskningsinstitutionen ikke ansvarlig for fejl eller mangler ved Leverancerne eller Resultaterne.

8.98.7 Ved Projektets afslutning har Parterne ret til at foretage publicering eller anden offentliggørelse af Leverancerne, herunder alt materiale og alle resultater samt delelementer heraf. På trods af foranstående skal den Part, der påtænker den første publicering/offentliggørelse, senest 14 kalenderdage inden publiceringen/offentliggørelsen orientere den anden Part og i den forbindelse fremsende kopi af materialet, der ønskes publiceret/offentliggjort. Parterne er ikke forpligtet til at orientere om publicering/offentliggørelse af delelementer, når selve Leverancerne og Resultaterne er publiceret/offentliggjort. I tilfælde, hvor der undervejs i Projektet forekommer Resultater, der

Projektspecifikke Bestemmelser

med rimelighed ikke kan vente til det aftalte tidspunkt publicering/offentliggørelse, orienterer den Part, der påtænker offentliggørelse den anden Part 10 kalenderdage forud for offentliggørelsen og fremsender kopi af materialet, der ønskes publiceret/offentliggjort, med mindre Parterne aftaler andet.

- | ~~8.108.8~~ Rettighederne, i henhold til dette pkt. 8, erhverves i takt med, at der bliver betalt i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 6.1.
- | ~~8.118.9~~ MFVM bevarer alle rettigheder til materiale, som udleveres til Forskningsinstitutionen i forbindelse med opgavens udførelse, og sådant materiale skal ved Kontraktens ophør tilbageleveres til MFVM.
- | ~~8.128.10~~ I forhold til de data, som hver Part måtte have bidraget med, er Parten ansvarlig for at overholde Gældende Lovgivning som f.eks. persondataloven.

Andre Rettigheder

- | ~~8.138.11~~ Selvom der i projektet anvendes Andre Rettigheder, indebærer denne aftale ingen ændringer i ejerskabet til disse.
- | ~~8.148.12~~ I det omfang Andre Rettigheder er inkorporeret i Projektets Leverancer eller Resultater, og det er nødvendigt for Styrelsens brug af Leverancer eller Resultater i henhold til dette pkt. 8, skal Forskningsinstitutionen dog give MFVM en ubegrænset, royalty-fri, ikke-eksklusive og uigenkaldelig brugsret til at udnytte disse Andre Rettigheder.
- | ~~8.158.13~~ Retsstilling i medfør af Almindelige Bestemmelser pkt. 8.13-8.14 ændres ikke, uanset om - og i givet fald hvorledes - denne Kontrakt bringes til ophør.

Tredjemands garanti

- | ~~8.168.14~~ Hvis tredjemand har rettigheder til Projektets Leverancer samt Resultater, eller der i Projektets Leverancer samt Resultater indgår tredjemands rettigheder, garanterer Forskningsinstitutionen, at disse rettigheder er fuldt clearret, således at MFVM frit kan udnytte sine rettigheder som anført i dette pkt. 8. Forskningsinstitutionen garanterer desuden, at MFVM kan overdrage sin ret til udnyttelse af tredjemands rettigheder i overensstemmelse med det i dette pkt. 8 anførte. Forskningsinstitutionen garanterer også, at eventuelle webmaterialer i form af links omkostningsfrit kan bruges af MFVM, eller tredjemand udpeget af MFVM. Dette gælder dog ikke links, der udelukkende tjener som litteraturliste eller kildehenvisning.
- | ~~8.178.15~~ Forskningsinstitutionen skal holde MFVM skadesløs for ethvert krav, der måtte opstå som følge af, at tredjemands rettigheder ikke er clearret.

9 AFVIGELSER FRA ”ALMINDELIGE BESTEMMELSER”

9.1 Der er ingen afvigelser fra ”Almindelige Bestemmelser”

DEL 2 - ALMINDELIGE BESTEMMELSER

1 FORBEHOLD FOR BEVILLINGSÆNDRINGER/FINANSLOVSÆNDRINGER

- 1.1 Såfremt MFVM ikke opnår fuldstændig finanslovsbevilling eller kun opnår delvis finanslovsbevilling for følgende finansår, eller såfremt MFVM ikke kan opnå sikkerhed for opnåelse af helt eller delvis finanslovsbevilling inden starten af finansåret, kan Styrelsen opsige Kontrakten uden varsel.
- 1.2 Forskningsinstitutionen har i denne situation krav på vederlag for arbejde udført op til tidspunktet for opsigelsens ikrafttræden. Forskningsinstitutionen har dog kun krav på vederlag til overflødiggjort arbejdskraft og leje af lokaler herfor, såfremt det kan dokumenteres og er forsøgt afværget på enhver tænkelig måde. Forskningsinstitutionen har ikke krav på mistet fortjeneste for det opsagte Projekt eller for projekter med relation til det opsagte Projekt.

2 KRAV TIL FORSKNINGSINSTITUTIONENS MEDARBEJDERE SAMT SAMARBEJDE

Krav til Forskningsinstitutionens medarbejdere

- 2.1 Forskningsinstitutionen er forpligtet til i hele Kontraktperioden, inklusive eventuelle forlængelser, frem til levering af Leverancerne at opretholde den til udførelsen af nærværende Projekt fornødne kapacitet og viden, herunder i form af kvalificerede medarbejdere. Såfremt Forskningsinstitutionen foretager ændringer, der er af betydning for udførelsen af Projektet, skal dette hurtigst muligt skriftligt meddeles Styrelsen.
- 2.2 Forskningsinstitutionen skal af hensyn til kontinuiteten og kvaliteten i arbejdet i videst muligt omfang undgå udskiftning af medarbejdere eller væsentlige ændringer i rollefordelingen mellem medarbejderne under udførelsen af Projektet.
- 2.3 Såfremt Forskningsinstitutionen undtagelsesvist er nødsaget til at udskifte medarbejdere eller ændre rollefordelingen, må dette ikke have indvirkning på Forskningsinstitutionens løsning af Projektet, og udskiftning af medarbejdere må ikke medføre yderligere omkostninger eller forsinkelse for Styrelsen. Udskiftning af kernepersonel, ansvarlige medarbejdere og Forskningsinstitutionens Kontaktperson, kan ikke ske uden Styrelsens forudgående indhentede skriftlige samtykke. Medfører udskiftning af medarbejdere eller ændret rollefordeling meromkostninger for gennemførelsen af Projektet, afholdes disse alene af Forskningsinstitutionen.
- 2.4 Hvis det på grund af medarbejderens opsigelse af stillingen, eller andre forhold relateret til medarbejderens personlige forhold, er nødvendigt for Forskningsinstitutionen at udskifte en medarbejder på Projektet, skal Forskningsinstitutionen tilbyde medarbejdere med mindst tilsvarende kvalifikationer og erfaring som den tidligere medarbejder til Projektet.
- 2.5 Forskningsinstitutionen skal efter Styrelsens anmodning udskifte en medarbejder, såfremt Styrelsens anmodning er sagligt begrundet. Sker udskiftningen med begrundelse i forhold, der tilskrives medarbejderen eller Forskningsinstitutionen, afholder Forskningsinstitutionen eventuelle meromkostninger.

Samarbejde

- 2.6 Det forudsættes, at samarbejdet mellem Forskningsinstitutionen og Styrelsen foregår fleksibelt og smidigt, lige som det forudsættes, at Forskningsinstitutionen indgår i en

Almindelige Bestemmelser

kontinuerlig dialog om kvalitet og kvalitetsudvikling på Projektet således, at Projektet løses bedst muligt.

- 2.7 Såfremt der opstår problemer med Projektet af økonomisk, faglig eller tidsmæssig art, skal Forskningsinstitutionen hurtigst muligt efter problemets opståen informere Styrelsens Kontaktperson om dette og fremkomme med en skriftlig indstilling om løsning heraf, som Parterne skal tage stilling til i fællesskab.

3 ERSTATNINGSANSVAR / ANSVARSBEGRÆNSNING.

- 3.1 Parterne er erstatningspligtige efter dansk rets almindelige regler. Består Forskningsinstitutionen af et konsortium, hæfter den enkelte forskningsinstitution i konsortiet solidarisk over for Styrelsen. Forskningsinstitutionernes interne fordeling af eventuelt erstatningsansvar er Styrelsen uvedkommende.
- 3.2 Parterne kan dog ikke kræve erstatning for driftstab, avancetab, indirekte tab eller følgeskader. Dog præciseres det, at enhver begrænsning i Parternes erstatningsansvar bortfalder ved ansvarspådragende handlinger eller undladelser, der kan tilregnes Parten som groft uagtsomme eller forsætlige.
- 3.3 Hver Parts samlede erstatningsansvar kan maksimalt udgøre et beløb svarende til Vederlaget.
- 3.4 Ethvert ansvar i henhold til denne Kontrakt bortfalder 5 år efter denne Kontrakts ophør.

4 MISLIGHOLDELSE

- 4.1 Såfremt en Part misligholder sine forpligtelser i henhold til denne Kontrakt, er den anden Part berettiget til at kræve erstatning for ethvert tab som følge heraf, jf. dog Almindelige Bestemmelser pkt. 3.

5 FORSINKELSE

- 5.1 Overskrider Forskningsinstitutionen en Leveringsfrist for Leverancer, foreligger der forsinkelse.
- 5.2 Såfremt Forskningsinstitutionen må forudse, at der er risiko for forsinkelse, skal Styrelsens Kontaktperson uden unødigt ophold underrettes herom, om baggrunden herfor samt om den forventede tidsmæssige varighed af færdiggørelsen af Projektet.
- 5.3 Forskningsinstitutionen skal ved risiko for forsinkelse tilbyde at allokere yderligere ressourcer til Projektet for at undgå eller overvinde forsinkelsen, selv om dette måtte ligge ud over rammerne i Forskningsinstitutionens tilbud, jf. Bilag 2. Sådan opnormering sker for Forskningsinstitutionens egen regning, medmindre forsinkelsen klart skyldes Styrelsens forhold.
- 5.4 I tilfælde af forsinkelse skal Styrelsen inden rimelig tid efter den konstaterede forsinkelse skriftligt give Forskningsinstitutionen meddelelse herom.

6 MANGLER

- 6.1 Der foreligger en mangel ved Leverancerne, hvis disse ikke opfylder de krav, som fremgår af denne Kontrakt, eller såfremt Leverancerne i øvrigt ikke er, som Styrelsen med rette kunne forvente.

Almindelige Bestemmelser

- 6.2 Såfremt der foreligger en mangel, er Forskningsinstitutionen forpligtet til at genudføre Projektet eller afhjælpe manglen om muligt inden for en af Styrelsen fastsat rimelig frist. Såfremt Forskningsinstitutionen ikke genudfører Projektet eller afhjælper manglen, er Styrelsen berettiget til at kræve erstatning.

På Styrelsens anmodning, skal Forskningsinstitutionen uden unødigt ophold aflevere det indtil da udførte arbejde på Projektet, som Styrelsen allerede har betalt for.

- 6.3 I tilfælde af mangler skal Styrelsen uden ugrundet ophold efter de konstaterede mangler skriftligt give Forskningsinstitutionen meddelelse herom.

7 OPHÆVELSE

- 7.1 Såfremt en Part i væsentlig grad eller gentagne gange har misligholdt sine forpligtelser i henhold til denne Kontrakt, og - hvis den pågældende misligholdelse kunne berigtiges - har undladt at berigtige forholdet inden for en frist på 10 Arbejdsdage efter modtagelsen af skriftligt krav herom fra den anden Part, kan den anden Part skriftligt ophæve denne Kontrakt.
- 7.2 Bedømmelse af misligholdelsens væsentlighed foretages på baggrund af Projektets beskaffenhed, misligholdelsens karakter, risiko for gentagelse og misligholdelsens betydning for Styrelsen eller Forskningsinstitution.
- 7.3 At en Part ophører med den virksomhed, som Kontrakten vedrører, eller der indtræder andre omstændigheder, der bringer Kontraktens rette opfyldelse i fare, anses dog altid for væsentlig misligholdelse, der berettiger den anden Part til ved skriftlig meddelelse til den misligholdende Part med øjeblikkelig virkning at ophæve Kontrakten.

8 UNDERLEVERANDØRER

- 8.1 Forskningsinstitutionen kan ikke uden Styrelsens forudgående skriftlige samtykke overlade Kontraktens opfyldelse eller dele heraf til Underleverandører, med mindre dette udtrykkeligt er angivet i denne Kontrakt.
- 8.2 Styrelsen skal orienteres, hvis Forskningsinstitutionen udskifter en Underleverandør, eller hvis der sker en ændring af rollefordeling imellem Forskningsinstitutionen og en Underleverandør.
- 8.3 Ved brug af en Underleverandør, hæfter Forskningsinstitutionen for Underleverandørens opfyldelse af kravene i denne Kontrakt på samme måde som for sine egne forhold.
- 8.4 Forskningsinstitutionen skal i videst muligt omfang undgå udskiftning af Underleverandører. Såfremt Forskningsinstitutionen undtagelsesvist er nødsaget til at udskifte en Underleverandør, må det ikke påføre Styrelsen omkostninger eller forsinkelser.
- 8.5 Underleverandøren kan ikke i medfør af denne Kontrakt rejse nogen former for krav over for Styrelsen, hverken betalingskrav eller erstatningskrav.

9 HABILITET

- 9.1 Forskningsinstitutionen indestår for, at ingen af de til Projektet allokerede medarbejdere er inhabile i forhold til at skulle udføre Projektet for Styrelsen. Er Forskningsinstitutionen et konsortium, gælder samme regler for konsortiedeltagerne.

10 MYNDIGHEDSKRAV M.V.

10.1 Forskningsinstitutionen er under denne Kontrakt forpligtet til at overholde den til enhver tid Gældende Lovgivning, internationale, europæiske og/eller nationale standarder og kutyper, samt eventuelle af Styrelsen vedtagne interne retningslinjer, som er vedlagt denne Kontrakt eller som udleveres i Kontraktperioden.

Forekommer der overtrædelse heraf, vil det være at betragte som misligholdelse fra Forskningsinstitutionens side.

11 FORSIKRING

11.1 Såfremt Forskningsinstitutionen er en offentlig institution, kræver Styrelsen ikke, at der tegnes særskilt forsikring, da offentlige myndigheder er selvforsikrede, jf. CIR nr. 9783 af 9. december 2005.

11.2 Såfremt Forskningsinstitutionen er en privat virksomhed, skal Forskningsinstitutionen i hele Kontraktperioden og et år efter endelig levering opretholde en ansvarsforsikring til dækning af krav, der står i rimeligt til forhold Kontraktens størrelse. Forskningsinstitutionen skal til opfyldelse af dette krav tegne en forsikring i anerkendt forsikringsselskab til dækning af enhver skade, som Forskningsinstitutionen måtte have ansvaret for, herunder produktansvar.

11.3 Styrelsen kan til enhver tid kræve, at Forskningsinstitutionen fremsender dokumentation for opfyldelse af forsikringskravet.

11.4 Styrelsen skal skriftligt anmelde erstatningskrav til Forskningsinstitutionen snarest muligt efter, at skaden er konstateret.

12 FORCE MAJEURE

12.1 Ingen Part skal i henhold til denne Kontrakt anses for ansvarlig over for den anden Part for så vidt ansvaret skyldes forhold, der ligger uden for Partens kontrol, og som Parten ikke ved denne Kontrakts underskrift burde have taget i betragtning og ej heller burde have undgået eller overvundet.

12.2 Force majeure kan højst gøres gældende med det antal Arbejdsdage, som force majeure situationen varer.

12.3 Såfremt en Leveringsfrist for Forskningsinstitutionen udskydes på grund af force majeure, udskydes de betalinger, der knytter sig hertil, tilsvarende.

12.4 Force majeure kan kun påberåbes, såfremt den pågældende Part har givet skriftlig meddelelse herom til den anden Part senest 10 Arbejdsdage efter, at force majeure er indtrådt.

12.5 Uanset hvad der i øvrigt fremgår af denne Kontrakt, kan Parterne skriftligt opsige denne Kontrakt uden varsel, såfremt hindringen eller forsinkelsen som følge af force majeure situationen vil vare eller varer længere end 6 måneder.

13 TAVSHEDSPLIGT

13.1 Parterne er underlagt de offentligretlige tavshedspligtsregler, herunder forvaltningslovens § 27, med hensyn til oplysninger, der indgår i Parternes samarbejde i henhold til Kontrakten.

Almindelige Bestemmelser

Parterne rådfører sig med hinanden ved tvivlsspørgsmål om, hvorvidt en oplysning er omfattet af reglerne om tavshedspligt.

14 OVERDRAGELSE

- 14.1 Parterne har ret til at overdrage sine rettigheder og forpligtelser efter denne Kontrakt til en anden offentlig institution eller en institution, der ejes af det offentlige eller i det væsentlige drives for offentlige midler i forbindelse med ressortomlægninger og/eller andre organisationsændringer i staten.
- 14.2 En Part kan ikke uden den anden Parts forudgående skriftlige samtykke overdrage sine rettigheder og forpligtelser ifølge denne Kontrakt helt eller delvist, som f.eks. men ikke begrænset til virksomhedsoverdragelser, i andre situationer end dem, der opfylder kravene i Almindelige Bestemmelser pkt. 14.1.
- 14.3 Er Forskningsinstitution et konsortium, gælder samme regler for konsortiedeltagerne.

15 LOVVALG/TVISTER/ VÆRNETING

- 15.1 Kontrakten er undergivet dansk ret, idet der dog skal ses bort fra de Forenede Nationers konvention om aftaler om internationale køb (CISG).
- 15.2 Såfremt der opstår en tvist mellem Parterne i forbindelse med nærværende Kontrakt, skal Parterne med en positiv, samarbejdende og ansvarlig holdning søge at indlede forhandlinger med henblik på at løse tvisten.
- 15.3 Hvis forhandlingerne i henhold til Almindelige Bestemmelser pkt. 15.2 ikke kan løse tvisten, eller forhandlingerne afsluttes, uden at tvisten er bilagt, skal tvisten søges bilagt ved mediation ved Voldgiftsinstituttet efter de af Voldgiftsinstituttet herom vedtagne regler, som er gældende ved indleveringen af anmodningen af mediation.
- 15.4 Hvis mediation afsluttes, uden at tvisten er bilagt, skal tvisten endeligt afgøres ved voldgift ved det Danske Voldgiftsinstitut efter de af Voldgiftsinstituttet vedtagne regler herom, som er gældende ved voldgiftssagens anlæg.
- 15.5 Voldgiftsretten skal bestå af tre voldgiftsdommere. Hver Part udpeger én voldgiftsdommer, mens den tredje voldgiftsdommer, der skal være voldgiftsrettens formand, udpeges af Voldgiftsinstituttet. Har en Part ikke udpeget en voldgiftsdommer inden 30 kalenderdage fra indgivelsen eller modtagelsen af begæring om voldgift, udpeges den pågældende voldgiftsdommer af Voldgiftsinstituttet.
- 15.6 Stedet for både mediation og voldgift er aftalt til København, og i begge tilfælde er processproget dansk.
- 15.7 Tvister mellem konsortiemedlemmer og mellem Forskningsinstitution og eventuelle Underleverandører er denne Kontrakt uvedkommende.

16 ØVRIGE BESTEMMELSER

16.1 Fortolkning

Såfremt der i Kontraktperioden opstår tvivl om Projektets omfang, forudsætninger, formål eller gennemførelse, er såvel Forskningsinstitutionen som Styrelsen forpligtet til øjeblikkeligt skriftligt at orientere den anden Part herom.

I tilfælde af eventuel uoverensstemmelse skal følgende indbyrdes rangorden anvendes ved fortolkning:

- Projektspecifikke Bestemmelser.
- Almindelige Bestemmelser.
- Alle senere ændringer og tilføjelser til denne Kontrakt med Bilag.
- Bilag, eksklusive Bilag 2, Forskningsinstitutionens tilbud.
- Alle mødereferater ligeledes underskrevet eller på anden måde skriftligt godkendt af Parterne fra møder afholdt efter indgåelsen af denne Kontrakt.
- Forskningsinstitutionens tilbud, jf. Bilag 2.

16.2 Delvis ugyldighed

Såfremt en eller flere af Kontraktens bestemmelser måtte blive erklæret helt eller delvist ugyldige, har dette ingen indflydelse på gyldigheden af Kontrakten i øvrigt. Parterne og/eller voldgiftsretten skal i så fald bestræbe sig på hurtigst muligt at fastsætte en gyldig bestemmelse til erstatning af den helt eller delvist ugyldige bestemmelse med i det væsentligste samme indhold og effekt, således at Parterne så vidt muligt stilles således, at intentionerne med Kontrakten og senere ændringer hertil opfyldes.

16.3 Ændringer og tilføjelser

Ændringer og tilføjelser til denne Kontrakt skal være skriftlige for at være gyldige.

16.4 Ingen tredjemandsrettigheder

Ud over Parterne kan ingen tredjemand støtte ret på denne Kontrakt.

16.5 Aftaleeksemplarer

Denne Kontrakt er udarbejdet i to eksemplarer, hvoraf hver Part modtager et eksemplar.

UNDERSKRIFTER

På vegne af Forskningsinstitutionen:

DCE, Aarhus Universitet dato

Annette Baattrup-Pedersen

Seniorforsker

På vegne af Styrelsen:

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning, dato

Peter Kaarup

Kontorchef

Projektbeskrivelse

Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Dato: Juni 2016

Annette Baattrup-Pedersen

Institut for Bioscience

Modtager:
Naturstyrelsen
Att.: Peter Kaarup

Antal sider: 5



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Formål

Med henblik på at afgrænse vandløb i vandområdeplanerne gennemføres en analyse med det formål, at 1) afgrænse vandløb med et opland over 10 km², og 2) identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale.

Projektets formål er således, at 1) afgrænse vandløb med et opland over 10 km² som de foreligger i udkast til vandområdeplaner (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb); 2) beregne fald og slyngningsgrad for vandløb der indgår i udkast til vandområde planer med et opland under 10 km² (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb), og angive en 'score' for disse; 3) vurdere om gældende kriterier jf. Friberg et al. 2013 skal justeres eller suppleres med henblik på så vidt muligt at sikre, at kun type 1 vandløb med et økologisk potentiale medtages i vandområdeplanerne 4) overordnet vurdere eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen.

Baggrund

I Danmark findes ca. 75.000 km vandløb. Af disse er ca. 19.000 km specifikt målsat i udkast til vandområdeplanerne 2015-21. Det er i medfør af aftale om fødevarer- og landbrugspakken 22. december 2015 besluttet at fastholde denne afgrænsning indtil videre, men at der skal ske en opdatering af de faglige kriterier for afgrænsning af vandløb med et opland under 10 km². Formålet er at få skilt de vandløb fra med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale.

De nuværende faglige kriterier, der ligger til grund for afgrænsningen af de ca. 19.000 km vandløb, der indgår i udkast til vandområdeplaner, er baseret på et omfattende arbejde fra DCE og har været drøftet indgående i vandløbsforums arbejdsgruppe 1. Formålet med DCE's arbejde var at kunne udvælge de vandløb, som skulle indgå i vandområdeplanerne med en specifik målsætning. Nedenfor fremgår de kriterier, som det politisk blev besluttet at lægge til grund for afgrænsningen af vandløb i udkast til vandområdeplaner 2015-21:

Kriterier for udvælgelse af vandløb, der indgår i udkast til vandområdeplaner 2015-21:

- ✓ Vandløb med et opland over 10 km² indgår pr. definition (operationaliseret som alle type 2 og 3 vandløb).
- ✓ Vandløb med et opland under 10 km² (operationaliseret som type 1-vandløb) indgår, hvis de har opnået en faunaklasse 5, 6, eller 7 i enten Vandplan 2009-2015 eller Basisanalysen for Vandområdeplan 2015-21.
- ✓ Derudover indgår type 1 vandløb kun, hvis de er naturlige (dvs. ikke udpeget som kunstige, stærkt modificerede eller blødbundsvandløb) og faldet er ≥ 3 promille, slyngningsgraden $\geq 1,5$ eller Fysisk indeks $\geq 0,5$.
- ✓ For at sikre sammenhæng mellem de udvalgte vandområder indgår desuden vandløb, der falder uden for ovenstående kriterier, hvis de forbinder to målsatte vandområder (vandløb, sø, marin).

Projekt indhold

Med henblik på at indfri de ovennævnte formål indeholder projektet følgende aktiviteter:

Afgrænsning af vandløb med et opland over 10 km² som de foreligger i udkast til vandområde planer (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb):

Afgrænsningen af vandløb i vandområderne med et opland over 10 km² vil blive foretaget sådan, at oplandsafgrænsningen bliver afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a. belastningsopgørelser. Det vil være nødvendigt først at overføre vandområde-identen til det vandløbs-tema som danner grundlag for oplandsdatabasen, dernæst kan den nedre oplandsafgrænsning til vandområdet manuelt digitaliseres.

Beregning af fald og slyngningsgrad for vandløb i udkast til vandområde planer med et opland under 10 km² (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb).

Af hensyn til kvaliteten af vurderingen af, om gældende kriterier skal justeres eller suppleres, vil det være nødvendigt at genberegne vandløbets fald og slyngningsgrad i vandområder med opland under 10 km². Naturstyrelsen fremsender GIS tema med den gældende vandområde ident for vandområdeplan 2015-21 ved opstart af projektet.

For at opnå en så retvisende beregning af faldet som muligt vil beregningen ikke blot blive foretaget ved aflæsning af højden i vandløbets start- slutpunkter, men på hele vandløbsstrækningen i vandområdet vha. genereringen af en hydrologisk korrekt 'ådal' i højdemodellen i en smal zone under vandløbet. Denne metode vil ud over en gennemsnitsfald på vandløbet også give standardafvigelse, median, range og andre statistiske variable der kan anvendes til at beskrive faldet på vandløbet.

Vurdering af om gældende kriterier jf. Friberg et al. 2013 skal justeres eller suppleres med henblik på så vidt muligt at sikre, at kun type 1 vandløb med et økologisk potentiale medtages i vandområdeplanerne:

Vurderingen vil i det omfang data er tilgængelige blive baseret på kvantitative analyser af sammenhænge mellem den økologiske tilstand vurderet for de økologiske tilstandselementer (DVPI, DVFI og DFFV) og vandløbets fald, bredde, slyngningsgrad og Dansk Fysisk Indeks (DFI). Datagrundlaget vil dels være data indsamlet i det nationale overvågningsprogram NOVANA samt data indsamlet af DTU Aqua (ørredyngel). Analyserne gennemføres med det formål specifikt at kunne belyse om der kan identificeres et kritisk fald, en kritisk bredde, en kritisk slyngningsgrad og/eller et kritisk DFI niveau for at nå målopfyldelse med de enkelte kvalitetselementer enkeltvis og samlet. Analyserne vil have samme tilgang for både DVPI, DVFI og DFFV. Såfremt der ikke kan identificeres kritiske værdier for de nævnte kriterier, vil der blive gennemført sandsynlighedsberegninger for om der kan nå målopfyldelse under antagelse af forskellige niveauer for kriterierne. Disse vil kunne anvendes som mål for risikoen for at vandområder med økologisk potentiale udtages fra vandområdeplanerne med anvendelse af forskellige niveauer for kriterierne.

Samme typer af analyser, som beskrevet ovenfor, vil der blive gennemført på udtræk af fisketætheder på stationer med ørredyngel. Disse data leveres af DTU Aqua i form af en liste indeholdende stationsnummer, UTM koordi-

nater og WinBio stationsnummer. Disse stationer indeholder ikke information om fald og slyngningsgrad og nye GIS-beregnedte data for disse parametre vil blive tilknyttet hver station og danne baggrund for analyserne. Det vil ikke være muligt at se nærmere på betydningen af bredde og DFI på disse stationer, da disse ikke kan genereres fra GIS.

Udover ovennævnte kriterier, vil det blive vurderet om okker kan medføre en så kraftig påvirkning at en indsats ikke vil kunne medføre målopfyldelse i vandløb hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold beskrevet ovenfor. Vurderingen vil tage udgangspunkt i identifikation af kritiske værdier for smådyr og fisk i forhold til okker på baggrund af litteratur og resultater fra tidligere undersøgelser og viden om potentielle okker områder ud fra okkerkortlægningen.

Tilsvarende vil det blive vurderet om lav vandføring/udtørring kan betinge en så kraftig påvirkning at en indsats ikke vil kunne medføre målopfyldelse i vandløb hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold beskrevet ovenfor. Disse forhold vil blive vurderet kvalitativt, dvs. med anvendelse af ekspertvurderinger.

Endelig vil der for blødbundsvandløb (vandløb med fald <0,5 promille) og kunstige vandløb, i det omfang de indgår som vandområder i udkastet til vandplaner, blive vurderet hvilke kriterier der vil kunne anvendes i forhold til at vurdere det økologiske potentiale i disse typer. Her gælder det imidlertid at der ikke eksisterer økologiske tilstandselementer, og derfor vil vurderingen ikke kunne tage udgangspunkt i sammenhænge mellem de økologiske tilstandselementer og fald, bredde, slyngningsgrad og DFI som for de øvrige vandløb. I stedet vil analyserne tage udgangspunkt i de vandkemiske forhold med henblik på at identificere eventuelle kritiske niveauer, der, hvis de overskrides, kan være til hinder for målopfyldelse i det nedstrøms vandområde. Datagrundlaget til at gennemføre sådanne analyser kan være spinkelt, da der for mange af de økologiske vandløbsstationer kun findes sporadisk forekommende vandkemiske data.

Vurdering af eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen.

Der gennemføres analyser med henblik på at kvantificere om og i hvor høj grad afgrænsningen af vandområder med den dertil hørende fastlæggelse af målsætning om mindst god økologisk tilstand, kan give anledning til afvandingsmæssige problemer. Denne analyse vil ikke blive gennemført for de enkelte vandområder. I stedet vil der blive gennemført forskellige scenarieberegninger under antagelse af at afvandingsmæssige problemer vil kunne opstå langs vandløb med ringe fald hvor der samtidig er et afvandingsmæssigt behov dvs. arealer i omdrift. Scenarierne vil blive gennemført med anvendelse af forskellige hældningsgrader på tilstødende jorde ($\leq 0,5$ promille; ≤ 1 promille; $\leq 1,5$ promille) og jordbundstyper (leret underjord og lavbundsjord) med angivelse af hvor langt ind på de vandløbsnære arealer der kan være en påvirkning i form af hektar potentiel påvirket landbrugsjord i omdrift.

Leverance

Der udarbejdes en afgrænsning af vandløb med et opland over 10 km² (gælder både type 1,2 og 3 vandløb). Afgrænsningen leveres i GIS med oplandsafgrænsning afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a belastningsopgø-

relser. Endvidere leveres et forslag til justeringer eller suppleringer af de eksisterende faglige kriterier for udvælgelse af vandløb med et opland under 10 km² (Friberg et al. 2013) med henblik på at kunne identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale. Dette leveres i form af et notat indeholdende en faglig vurdering af hvert enkelt kriterie i forhold til, hvorvidt kriteriet er relevant og egnet i forhold at afgrænse vandløb med økologisk potentiale. Endelig levers en MapInfo-tabel indeholdende en scoring af de enkelte vandløb med oplande mindre end 10 km² for så vidt angår de kriterier der kan GIS beregnes (fald og slyngningsgrad).

Ovenstående leverancer skal indgå i et it værktøj, der skal benyttes til afgrænsning af vandløb omfattet af vandområdeplanerne. It værktøjet vil blive stillet til rådighed for kommuner og vandråd, der skal kvalificere den endelige afgrænsning af vandløb i vandområdeplanerne i samarbejde med Naturstyrelsen.

Medio august afholdes et statusmøde, og leverancerne leveres til Miljø- og Fødevareministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (Svana), senest den 15. oktober 2016. Den 30. september 2016 sendes et udkast til kommentering til Svana. Vederlag betales ved godkendelse af leverancen.

Vederlag og tidsforbrug

Det samlede projektvederlag er på kr. 911.191 (fast pris, ekskl. moms), hvoraf NST dækker det fulde beløb. DTU Aqua's andel af det samlede projektvederlag udgør kr. 82.368. Finansieringen af de enkelte opgaver der indgår i projektet er angivet nedenfor.

Elementer	Opgaver	Timer	Pris	Pris incl. OH (113%)
GIS	Afgrænsning af vandløb	600	215.640	
	Beregning af fald og slyngningsgrad på alle vandløb			
	Klargøring af mapinfo tabel			
	Afvanding	50	26.643,5	
Kvantitative analyser	Klargøring af data fra NOVANA indeholdende relevante faglige kriterier	50	8.629,2	
	Statistiske analyser og sandsynlighedsberegninger	50	25.148,5	
Notat	Sammenskrivning af notat, herunder grafisk tilretning af figurer	200	103.668	
	I alt	850	379.729	
Løn, DCE				808.823
Drift, DCE	Indkøb af hurtig PC til GIS arbejde			20.000
I alt DCE				828.823
I alt DTU Aqua	Levering af data, bidrag til og tolkning af analyser samt sammenskrivning af notat			82.368
I alt incl OH				911.191

Medarbejdere på projektet

Følgende medarbejdere fra Institut for Bioscience, Aarhus Universitet vil indgå i projektet:

Seniorforsker Annette Baatrup-Pedersen – projektkoordinator

Seniorforsker Søren E. Larsen

Seniorforsker Hans Estrup Andersen

IT-tekniker Ane Kjeldgaard

Post.doc. Jes Rasmussen

Følgende medarbejdere fra DTU Aqua vil indgå i projektet:

Jan Nielsen

Niels Jepsen

Kvalitetssikring

Dette tilbud er udarbejdet i overensstemmelse med DCE's retningslinjer for kvalitetssikring af faglig rådgivning. Der henvises til "Kvalitetsstyring af faglig rådgivning vedr. miljø og energi og akkrediteret prøvning. Teknisk del (Del 2A)".

De til projektet knyttede medarbejdere har de nødvendige kompetencer til at løse opgaven. Der foretages kvalitetssikring af alle dele af projektet: for hver del kvalitetssikres den enkelte medarbejder arbejde af en anden kollega tilknyttet projektet.

Desuden foretager ledelsen ved Institut for Bioscience faglig kvalitetskontrol af den færdige rapport.

Ledelsen ved Institut for Bioscience sikrer, at de til projektet tilknyttede medarbejdere har fået allokeret tilstrækkeligt tid til dets gennemførelse, samt at der er økonomisk sammenhæng mellem det tilbudte og de afsatte økonomiske resurser.

Kvalitetskontrol af projektets økonomi foregår via den tidsregistrering og projektstyring, som er fast standard ved DCE/Bioscience.

Referencer

Friberg et al. 2013

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Peter Kaarup
Sendt: 9. august 2016 16:46
Til: Gry Bagger
Cc: Annette Baattrup-Pedersen
Emne: SV: projekt opdatering af faglige kriterier
Vedhæftede filer: Kontrakt om opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vand....DOC;
Projekt om kriterier for udpegning_NST_01082016.DOCX

Kære Gry

Tak for bemærkninger til kontraktudkast. Vi kan justere som foreslået i afsnit 8.5.

I fh.t. bemærkninger under pkt. 6.1 vil jeg meget gerne fastholde formuleringen om at Svana godkender produktet fra AU inden betaling. Dels vil vi generelt gerne være enige om at leverancen opfylder det aftalte, dels arbejdes der i det konkrete projekt med underleverandører, hvis leverancer vi gerne vil have lejlighed til at sammenholde med det aftalte.

Jeg har derfor justeret teksten tilbage til det oprindelige i afsnit 6.1.

Hvis I er enige kan jeg sende en underskrevet aftale.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@nst.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevarerministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevarerministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk
Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Fra: Gry Bagger [mailto:gba@dce.au.dk]
Sendt: 2. august 2016 14:06
Til: Peter Kaarup
Cc: Annette Baattrup-Pedersen
Emne: VS: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Peter Kaarup

Jeg har kigget vedhæftede kontrakt igennem og har kun meget enkelte bemærkninger. Den primære findes i afsnit 8.6.og 8.7., hvorefter MFVM får ejerskabet til projektets software, registre, databaser og tilknyttede systemer. I denne konkrete sammenhæng er det ikke helt overskueligt, hvor meget vi overdrager rettighederne til (særligt "tilknyttede systemer") og jeg har derfor indsat en passage, der er enslydende med den, der i øvrigt anvendes i kontrakten vedr. andre rettigheder – nemlig at MFVM får en ubegrænset, uigenkaldelig brugsret i stedet for ejerskab.

Jeg håber, dette kan accepteres og er det tilfældet, kan du blot fremsende en underskrevet aftale, så skal vi forsøge at få den retur til jer i morgen eller torsdag.

Mvh Gry Bagger

Med venlig hilsen

Gry Bagger
Chefkonsulent
Cand. Jur.

Direkte tlf: 87151307
E-mail: gba@dce.au.dk

DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Aarhus Universitet
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tlf: 8715 5000
E-mail: dce@au.dk
[http:// www.dce.au.dk](http://www.dce.au.dk)



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Fra: Annette Baattrup-Pedersen
Sendt: 2. august 2016 13:43
Til: Gry Bagger
Emne: FW: projekt opdatering af faglige kriterier

From: Annette Baattrup-Pedersen
Sent: 1. august 2016 12:48
To: Peter Kaarup
Cc: Ane Kjeldgaard
Subject: RE: projekt opdatering af faglige kriterier

Hej Peter
Jeg har nu opdateret projektbeskrivelsen. Vil du nikke til den så jeg kan sende både denne og kontraktudkastet videre til godkendelse hos DCE?
Vh Annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 1. august 2016 11:38
To: Annette Baattrup-Pedersen
Cc: Ane Kjeldgaard
Subject: SV: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Annette

Tak for mail. Jeg er enig i at det vil være hensigtsmæssigt at indgå en aftale om projektet snarest muligt.

Vedlagt en justeret projektbeskrivelse efter jeres bemærkninger af 30. juni 2016, samt et udkast til aftale om projektet.

Hvis I har bemærkninger hører jeg naturligvis gerne om det med. Jeg tænker projektbeskrivelsen vedlægges aftalen som bilag. Vi har i første omgang ladet korrektur og bemærkninger stå i projektbeskrivelsen, men de skal naturligvis slettes i den endelige udgave, som jeg kan sende til jer i en underskrevet version når jeg har hørt om I har bemærkninger.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekie@nst.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk
Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Fra: Annette Baattrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]

Sendt: 1. august 2016 10:49

Til: Peter Kaarup

Cc: Ane Kjeldgaard

Emne: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Peter

Jeg håber du har haft en god sommerferie. Jeg skriver til dig da vi efterhånden har et forholdsvis akut behov for at få færdiggjort kontrakten på vores projekt omkring opdatering af kriterier til afgrænsning af vandløb i vandområdeplanerne. I vores system har vi reelt ikke mulighed for at arbejde på et projekt uden en kontrakt, da vi ikke kan registrere den tid vi anvender på projektet uden af have projektet oprettet i vores system. Det betyder også at jeg ikke kan gå i gang med de faglige analyser før kontrakten er på plads, ligesom der kan blive behov for at sætte Anes arbejde i bero. Det kan desværre også betyde at det kan blive vanskeligt at levere med udgangen af september. Jeg vil derfor bede jer om at forholde jer til Anes og mine kommentarer til jeres kommentarer til projektbeskrivelse og vende tilbage asap, herunder også Anes kommentarer om at generering af oplande til samtlige VP-områder vil være en udvidelse af projektet, og derfor nødvendigvis må afstedkomme ændringer i såvel budget som dato for leverance.

Mange hilsner

Annette

Kontrakt vedrørende forskning og udvikling

Kontrakt om opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

mellem:

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning
Haraldsgade 53
2100 København Ø
CVR-nr.: 376060

og

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi
Aarhus Universitet
Vejlshøjvej 25,
8600 Silkeborg
CVR-nr.: 31119103

Til styrelsens interne brug

Journal nr. NST-044-01294	Enhed/kontaktperson Peter Kaarup
Finansieringskilde (eks. programpakke, budgetområde, konto, FL § eller lign.)	

INDHOLDSFORTEGNELSE

BILAGSFORTEGNELSE	3
FORTEGNELSE OVER ANVENDTE DEFINITIONER	4
DEL 1 – PROJEKTSPECIFIKKE BESTEMMELSER	6
1 KONTRAKTENS OMFANG OG ÆNDRING AF PROJEKTET	6
2 KONTRAKTPERIODE	6
3 LEVERINGSTID OG LEVERANCER	6
Projektets primære Leverancer er:	6 7
4 PROJEKTSTYRING	7
5 VEDERLAG OG PRISREGULERING	7
6 BETALINGSBETINGELSER OG FAKTURERING	7 8
7 OPSIGELSE AF KONTRAKTEN	8
8 RETTIGHEDER, PUBLICERING M.V.	9
9 AFVIGELSER FRA ”ALMINDELIGE BESTEMMELSER”	11
DEL 2 - ALMINDELIGE BESTEMMELSER	12
1 FORBEHOLD FOR BEVILLINGSÆNDRINGER/FINANSLOVSÆNDRINGER	12
2 KRAV TIL FORSKNINGSINSTITUTIONENS MEDARBEJDERE SAMT SAMARBEJDE	12
3 ERSTATNINGSANSVAR / ANSVARSBEGRÆNSNING	13
4 MISLIGHOLDELSE	13
5 FORSINKELSE	13
6 MANGLER	13
7 OPHÆVELSE	14
8 UNDERLEVERANDØRER	14
9 HABILITET	14
10 MYNDIGHEDSKRAV M.V.	15
11 FORSIKRING	15
12 FORCE MAJEURE	15
13 TAVSHEDSPLIGT	15
14 OVERDRAGELSE	16
15 LOVVALG/TVISTER/ VÆRNETING	16
16 ØVRIGE BESTEMMELSER	17
UNDERSKRIFTER	18

BILAGSFORTEGNELSE

Bilag 1 – Projektbeskrivelse af 30. juni.

Bilag 2 – Forskningsinstitutionens tilbud af 9. juni 2016.

FORTEGNELSE OVER ANVENDTE DEFINITIONER

Almindelige Bestemmelser	betyder bestemmelserne i denne Kontrakts del 2.
Arbejdsdag	betyder en dag - mandag til fredag - bortset fra de i Danmark fastlagte officielle helligdage samt juleaftensdag, nytårsaftensdag og grundlovsdag.
Bilag	betyder alle bilag, der fremgår af bilagsfortegnelsen ovenfor. Såfremt definitionen er efterfulgt af et specifikt nummer, henviser definitionen til det specifikke bilag, der fremgår af bilagsfortegnelsen ovenfor.
Andre Rettigheder	betyder enhver industriel og immaterialretlig rettighed, herunder baggrundsteknologier, der eksisterer uafhængigt af dette projekt. før Styrelsen eller Forskningsinstitutionen bestiller disse med henblik på brug under dette Projekt.
Forskningsinstitutionen	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. (2).
Forskningsinstitutionens Kontaktperson	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 4.1.
Fortrolig Information	har den betydning, der er fastsat i Almindelige Bestemmelser pkt. 13.1
Gældende Lovgivning	betyder de til enhver tid gældende love og bekendtgørelser m.v. samt i Danmark retskraftig international ret og EU-ret, der måtte være gældende for forhold, der er omfattet af denne Kontrakt.
Kontrakt	betyder Projektspecifikke Bestemmelser, Almindelige Bestemmelser, ændringstillæg samt Bilag.
Kontraktperioden	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 2.1.
Leverancerne	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 3.2.
Leveringsfrister	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 3.1.

MIM	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.1
Part	betyder Styrelsen eller Forskningsinstitutionen.
Parterne	betyder Styrelsen og Forskningsinstitutionen.
Projektet	det i projektbeskrivelsen beskrevne projekt, jf. Bilag 1.
Projektlederen	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 4.2.
Projektspecifikke Bestemmelser	betyder bestemmelserne i denne Kontrakts del 1.
Resultater	betyder ethvert resultat under udførelsen af Projektet.
Styrelsen	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. (1).
Styrelsens Kontaktperson	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 4.1.
Underleverandør	betyder en juridisk person eller fysisk person, som for Forskningsinstitutionen udfører en del af Forskningsinstitutionens forpligtelser i forhold til den faglige løsning af Projektet i henhold til denne Kontrakt.
Vederlaget	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 5.1.

DEL 1 – PROJEKTSPECIFIKKE BESTEMMELSER

Der er dags dato indgået følgende Kontrakt mellem:

- (1) Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning, Haraldsgade 53, 2100 København Ø, CVR-nr.: 376060 ("Styrelsen").

og

- (2) DCE- Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, Vejløvej 25, 8600 Silkeborg, CVR-nr.: 31119103 ("Forskningsinstitutionen").

PARTERNE HAR VEDTAGET FØLGENDE:

1 KONTRAKTENS OMFANG OG ÆNDRING AF PROJEKTET

- 1.1 Denne Kontrakt omfatter udførelse af Projektet "[O](#)opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb". Projektets formål, omfang og indhold, Parternes Leverancer, tidsplan m.v. fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1 eller Forskningsinstitutionens tilbud, jf. Bilag 2.
- 1.2 Styrelsen kan, jf. dog Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 1.3-1.4, kræve ændringer i Projektets omfang, således at Forskningsinstitutionen er forpligtet til at formindske eller forøge omfanget af Projektet i overensstemmelse med Styrelsens ønsker. I forbindelse med udvidelser og indskrænkninger - der maksimalt med henvisning til dette pkt. kan være 15 % i forhold til det oprindelige aftalte Projekt - vil Vederlaget blive reguleret.
- 1.3 Hver Part kan fremsætte forslag om ændring af Projektets indhold. Ændringer i Projektets indhold må dog ikke stride imod Projektets formål.
- 1.4 Ethvert forslag til ændring af Projektet behandles og godkendes af Parterne i fællesskab. Ændringsforslag bortfalder i tilfælde af uenighed.

2 KONTRAKTPERIODE

- 2.1 Kontraktperioden løber fra den 29. juni 2016 til udgangen af 2016.

3 LEVERINGSTID OG LEVERANCER

- 3.1 Forskningsinstitutionen skal overholde de leveringsfrister, der fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1, ("Leveringsfrister") idet der endvidere henvises til Almindelige Bestemmelser pkt. 5 om Forsinkelse.
- 3.2 Leverancerne fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1 og af eventuelle senere ændringer hertil ("Leverancerne").

Projektets primære Leverancer er:

Der udarbejdes en afgrænsning af vandløb med et opland over 10 km² (gælder både type 1,2 og 3 vandløb). Afgrænsningen leveres i GIS med oplandsafgrænsning afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a belastningsopgørelser. Endvidere leveres et forslag til

Projektspecifikke Bestemmelser

justeringer eller suppleringer af de eksisterende faglige kriterier for udvælgelse af vandløb med et opland under 10 km² (Friberg et al. 2013) med henblik på at identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale. Dette leveres i form af et notat indeholdende en faglig vurdering af hvert enkelt kriterie i forhold til, hvorvidt kriteriet er relevant og egnet i forhold at afgrænse vandløb med økologisk potentiale. Endelig leveres en MapInfo-tabel indeholdende en scoring af de enkelte vandløb med oplande mindre end 10 km² for så vidt angår de kriterier der kan GIS beregnes (fald og slyngningsgrad)..

- 3.3 Afrapportering og kommunikation i forbindelse med Projektets fremdrift skal foregå i henhold til projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1.

4 PROJEKTSTYRING

- 4.1 Såvel Styrelsen som Forskningsinstitutionen skal hver have udpeget en kontaktperson for Projektet.

Kontaktperson for Styrelsen er Peter Kaarup ("Styrelsens Kontaktperson").

Kontaktperson for Forskningsinstitutionen er Annette Baatrup-Pedersen. ("Forskningsinstitutionens Kontaktperson").

- 4.2 Projektlederrollen tilfalder Forskningsinstitutionen Projektlederen er Annette Baatrup-Pedersen ("Projektlederen").

5 VEDERLAG OG PRISREGULERING

- 5.1 Projektet finansieres med følgende vederlag af Styrelsen, DKK 911.191 ekskl. moms ("Vederlaget"). Der er tale om en fastprisaftale, der inkluderer DCE's afregninger med DTU Aqua for underleverancer.

- 5.2 Vederlaget dækker alle omkostninger i forbindelse med Projektets udførelse, herunder transportomkostninger, omkostninger til rejser, hotelophold, kontorhold samt alle øvrige omkostninger forbundet med løsning af projektet, medmindre andet fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1.

- 5.3 Forskningsinstitutionen skal i løbet af Kontraktperioden, såfremt Styrelsen anmoder om det, oplyse de til enhver tid gældende og anvendte takster i Projektet, såfremt sådanne takster findes.

- 5.4 Vederlaget bliver ikke prisindeksreguleret i Kontraktperioden, såfremt Kontraktperioden ikke løber over mere end 12 måneder.

- 5.5 Vederlaget er fast for kontraktperioden

6 BETALINGSBETINGELSER OG FAKTURERING

- 6.1 Betaling sker ved Styrelsens godkendelse efter endelig aflevering af Leverancen.

Projektspecifikke Bestemmelser

Forskningsinstitutionen skal levere en elektronisk faktura til Styrelsen. Fakturaen skal indeholde oplysninger om EAN-nr. 5798000860810 att.: Peter Kaarup ”

- 6.2 Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb, projektnummer NST-044-01294. Fakturering skal i øvrigt ske under overholdelse af reglerne i lov om offentlige betalinger m.v., jf. lov nr. 1203 af 27. december 2003 med senere ændringer, jf. LBK nr. 798 af 28. juni 2007, og de regler, der er udstedt eller udstedes med hjemmel i loven. Enhver fakturering skal ske elektronisk, gebyrfrit og uden omkostninger for Styrelsen.
- 6.3 Vederlaget forfalder til betaling 30 kalenderdage efter modtagelse af fyldestgørende faktura.
- 6.4 Såfremt Forskningsinstitutionen skal fakturere Styrelsen et beløb i et bestemt kalenderår, skal fakturaen, hvori beløbet afkræves, være Styrelsen i hænde senest 5. december det pågældende kalenderår, for at udbetaling til Forskningsinstitutionen kan ske senest medio januar i det følgende kalenderår.
- 6.5 Såfremt en faktura ikke er i overensstemmelse med kravene i Projektspecifikke Bestemmelser pkt.6.2, forbeholder Styrelsen sig ret til at tilbageholde betaling heraf, indtil en faktura, der opfylder kravene i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 6.2 er modtaget.
- 6.6 Ved forsinket betaling er Forskningsinstitutionen berettiget til at beregne renter i henhold til rentelovens bestemmelser herom.

7 OPSIGELSE AF KONTRAKTEN

- 7.1 Såvel Forskningsinstitutionen som Styrelsen kan opsig kontrakten med 3 måneders skriftligt varsel til udgangen af en kalendermåned.
- 7.2 Forskningsinstitutionen har ved opsigelse krav på vederlag for arbejde udført op til tidspunktet for opsigelsens ikrafttræden. Forskningsinstitutionen vil derudover ikke være berettiget til nogen anden form for godtgørelse eller erstatning, herunder tab af goodwill, driftstab, mistet fortjeneste, øvrigt vederlag eller lignende, ligesom Styrelsen ikke er berettiget til nogen form for godtgørelse eller erstatning, herunder tab af goodwill, driftstab, mistet fortjeneste, øvrigt vederlag eller lignende, såfremt Forskningsinstitutionen måtte opsig Kontrakten.
- 7.3 Såfremt Klagenævnet for Udbud eller domstolene erklærer Kontrakten for uden virkning og påbyder Styrelsen at bringe Kontrakten til ophør inden for en af Klagenævnet for Udbud eller domstolene fastsat frist, er Styrelsen berettiget til at opsig Kontrakten helt eller delvist med et varsel i overensstemmelse med Klagenævnet for Udbuds eller domstolenes påbud. Kontrakten ophører ved opsigelse således helt/delvist, som fastsat i påbuddet, med virkning fra påbuddets virkningstidspunkt.

Såfremt der i det påbud, som udstedes, er indeholdt yderligere betingelser eller krav, er Styrelsen berettiget til at videreføre disse betingelser eller krav i opsigelsen over for Forskningsinstitutionen under forudsætning af, at dette er sagligt begrundet, og Forskningsinstitutionen skal i så fald efterleve disse.

Projektspecifikke Bestemmelser

Forskningsinstitutionens eventuelle krav om erstatning eller anden form for godtgørelse som følge af, at Kontrakten erklæres for uden virkning, og påbud om ophør udstedes, herunder f.eks. for omkostninger ved at efterkomme yderligere betingelser eller krav, som Styrelsen har videreført i opsigelsen, skal som udgangspunkt afgøres efter dansk rets almindelige regler.

Såfremt Forskningsinstitutionen på tidspunktet for underskrivelse af denne Kontrakt havde eller burde have haft kendskab til de faktiske og/eller retlige omstændigheder, som bevirker, at Kontrakten erklæres for uden virkning, kan Forskningsinstitutionen ikke over for Styrelsen rejse krav om erstatning eller krav om anden form for godtgørelse som følge af, at Kontrakten erklæres for uden virkning, og påbud om ophør udstedes, herunder f.eks. for omkostninger ved at efterkomme yderligere betingelser eller krav, som Styrelsen har videreført i opsigelsen.

8 RETTIGHEDER, PUBLICERING M.V.

- 8.1 Styrelsen samt andre institutioner under Miljø- og Fødevareministeriet (herefter "MFVM"), får en ubegrænset, royalty-fri, ikke-eksklusiv og uigenkaldelig brugsret til Projektets Leverancer og Resultater, se dog Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.6.
- 8.2 Brugsretten til Projektets Leverancer og Resultater omfatter følgende formål – dog ikke begrænset til:
- a. anvendelse til egne formål:
 - i. gøres tilgængelige for og anvendes af de ansatte i MFVM
 - ii. gøres tilgængelige for og anvendes af personer og virksomheder, der arbejder for eller samarbejder med MFVM, herunder leverandører, underleverandører - uanset om disse er juridiske eller fysiske personer -, EU's institutioner, organer samt medlemsstaternes institutioner
 - iii. installering, uploading og forarbejdning
 - iv. arrangere, sammenstille, sammensætte, trække ud
 - v. kopiering, reproduktion helt eller delvist og i ubegrænsede antal kopier
 - b. Ikke kommerciel distribution til offentligheden:
 - i. udgivelse i papirformat
 - ii. udgivelse i elektronisk eller digitalt format
 - iii. offentliggøre på internettet som en fil, der kan downloades/ikke downloades
 - iv. transmission ved brug af enhver form for teknik inden for transmission
 - v. offentlig præsentation eller fremvisning
 - vi. kommunikation gennem pressens informationstjenester
 - vii. inklusion i databaser eller registre
 - vi. herudover i alle former og ved hjælp af alle metoder
 - c. Ændringer af MFVM eller af tredjemand på vegne af MFVM:
 - i. afkorte
 - ii. opsummere
 - iii. foretage tekniske ændringer til indholdet:
 - nødvendig korrektion af tekniske fejl
 - tilføjelse af nye dele eller funktionaliteter
 - ændring af funktionaliteter
 - iv. tilføjelse af nye elementer, titler på afsnit, indholdsfortegnelse, resumé, grafik, undertekster, lyd osv.

Projektspecifikke Bestemmelser

- v. udarbejdelse i lydform, udarbejdelse som en præsentation, animation, piktogrammer, slide-show, offentlig præsentation m.v.
- vi. uddrage en del eller opdeling i dele
- vii. bruge som et koncept eller ved udarbejdelse af et afledt stykke arbejde
- viii. digitalisering eller konvertering af formatet til brug for opbevarings- eller brugsformål
- ix. ændring af dimensioner
- x. oversættelse, indsættelse af undertekster samt eftersynkronisering i følgende sprog:
 - alle officielle sprog i EU
 - sprog i kandidatlandene til optagelse i EU.

- 8.3 Anvendelse af Leverancerne, herunder Resultater skal altid ske med behørig kildehenvisning.
- 8.4 Såfremt der foretages afkortning, opsummering, ændring m.v. i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.2., litra c, skal dette fremgå, og det skal altid ske med respekt for ophavsmanden. Forskningsinstitutionen er ikke ansvarlig for den konkrete afkortning, opsummering, ændring m.v. i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.2., litra c.
- 8.5 Forskningsinstitutionens adgang til forskning (og såvel kommerciel som ikke-kommerciel udnyttelse heraf) begrænses på ingen måde af ovenstående.

~~8.6~~ Såfremt der i Projektets Leverancer og Resultater indgår udvikling/udarbejdelse af software, databaser, registre eller tilknyttede systemer, erhverver MFVM [samt andre institutioner under Miljø- og Fødevarerministeriet \(herefter "MFVM"\)](#), en ubegrænset, royalty-fri, ikke-eksklusive og uigenkaldelig brugsret til disse, herunder også til al tilknyttet data i det format, som data bliver lagt ind i. ~~I det omfang, data ikke indeholder personhenførbare oplysninger, der kræver tilladelse for anvendelsen fra Styrelsen som dataansvarlig, erhverver Forskningsinstitutionen en ubegrænset, royalty fri, ikke-eksklusive og uigenkaldelig brugsret hertil.~~

~~8.7~~ Projektspecifikke Bestemmelser pkt. ~~1.18.6~~ betyder bl.a., at Forskningsinstitutionen, hvis MFVM forlanger det, skal udlevere den berørte software, registre, databaser, tilknyttede systemer samt tilknyttet data. I forbindelse med eventuel konkurrenceudsættelse af opgaver med at vedligeholde og ajourføre den berørte software, registre, databaser, tilknyttede systemer samt tilknyttet data eller opgaver, der kræver anvendelsen af den berørte software, registre, databaser, tilknyttede systemer samt tilknyttet data, kan MFVM forlange disse videregivet til tredjemand.

~~8.8.6~~ Anvendes Projektets Leverancer og Resultater i anden sammenhæng end nærværende Projekt, er Forskningsinstitutionen ikke ansvarlig for fejl eller mangler ved Leverancerne eller Resultaterne.

~~8.9.7~~ Ved Projektets afslutning har Parterne ret til at foretage publicering eller anden offentliggørelse af Leverancerne, herunder alt materiale og alle resultater samt delelementer heraf. På trods af foranstående skal den Part, der påtænker den første publicering/offentliggørelse, senest 14 kalenderdage inden publiceringen/offentliggørelsen orientere den anden Part og i den forbindelse fremsende kopi af materialet, der ønskes publiceret/offentliggjort. Parterne er ikke forpligtet til at orientere om publicering/offentliggørelse af delelementer, når selve Leverancerne og Resultaterne er publiceret/offentliggjort. I tilfælde, hvor der undervejs i Projektet forekommer Resultater, der

Projektspecifikke Bestemmelser

med rimelighed ikke kan vente til det aftalte tidspunkt publicering/offentliggørelse, orienterer den Part, der påtænker offentliggørelse den anden Part 10 kalenderdage forud for offentliggørelsen og fremsender kopi af materialet, der ønskes publiceret/offentliggjort, med mindre Parterne aftaler andet.

- | ~~8.108.8~~ 8.108.8 Rettighederne, i henhold til dette pkt. 8, erhverves i takt med, at der bliver betalt i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 6.1.
- | ~~8.148.9~~ 8.148.9 MFVM bevarer alle rettigheder til materiale, som udleveres til Forskningsinstitutionen i forbindelse med opgavens udførelse, og sådant materiale skal ved Kontraktens ophør tilbageleveres til MFVM.
- | ~~8.128.10~~ 8.128.10 I forhold til de data, som hver Part måtte have bidraget med, er Parten ansvarlig for at overholde Gældende Lovgivning som f.eks. persondataloven.

Andre Rettigheder

- | ~~8.138.11~~ 8.138.11 Selvom der i projektet anvendes Andre Rettigheder, indebærer denne aftale ingen ændringer i ejerskabet til disse.
- | ~~8.148.12~~ 8.148.12 I det omfang Andre Rettigheder er inkorporeret i Projektets Leverancer eller Resultater, og det er nødvendigt for Styrelsens brug af Leverancer eller Resultater i henhold til dette pkt. 8, skal Forskningsinstitutionen dog give MFVM en ubegrænset, royalty-fri, ikke-eksklusive og uigenkaldelig brugsret til at udnytte disse Andre Rettigheder.
- | ~~8.158.13~~ 8.158.13 Retsstilling i medfør af Almindelige Bestemmelser pkt. 8.13-8.14 ændres ikke, uanset om - og i givet fald hvorledes - denne Kontrakt bringes til ophør.

Tredjemands garanti

- | ~~8.168.14~~ 8.168.14 Hvis tredjemand har rettigheder til Projektets Leverancer samt Resultater, eller der i Projektets Leverancer samt Resultater indgår tredjemands rettigheder, garanterer Forskningsinstitutionen, at disse rettigheder er fuldt clearret, således at MFVM frit kan udnytte sine rettigheder som anført i dette pkt. 8. Forskningsinstitutionen garanterer desuden, at MFVM kan overdrage sin ret til udnyttelse af tredjemands rettigheder i overensstemmelse med det i dette pkt. 8 anførte. Forskningsinstitutionen garanterer også, at eventuelle webmaterialer i form af links omkostningsfrit kan bruges af MFVM, eller tredjemand udpeget af MFVM. Dette gælder dog ikke links, der udelukkende tjener som litteraturliste eller kildehenvisning.
- | ~~8.178.15~~ 8.178.15 Forskningsinstitutionen skal holde MFVM skadesløs for ethvert krav, der måtte opstå som følge af, at tredjemands rettigheder ikke er clearret.

9 AFVIGELSER FRA ”ALMINDELIGE BESTEMMELSER”

9.1 Der er ingen afvigelser fra ”Almindelige Bestemmelser”

DEL 2 - ALMINDELIGE BESTEMMELSER

1 FORBEHOLD FOR BEVILLINGSÆNDRINGER/FINANSLOVSÆNDRINGER

- 1.1 Såfremt MFVM ikke opnår fuldstændig finanslovsbevilling eller kun opnår delvis finanslovsbevilling for følgende finansår, eller såfremt MFVM ikke kan opnå sikkerhed for opnåelse af helt eller delvis finanslovsbevilling inden starten af finansåret, kan Styrelsen opsiges Kontrakten uden varsel.
- 1.2 Forskningsinstitutionen har i denne situation krav på vederlag for arbejde udført op til tidspunktet for opsigelsens ikrafttræden. Forskningsinstitutionen har dog kun krav på vederlag til overflødiggjort arbejdskraft og leje af lokaler herfor, såfremt det kan dokumenteres og er forsøgt afværget på enhver tænkelig måde. Forskningsinstitutionen har ikke krav på mistet fortjeneste for det opsagte Projekt eller for projekter med relation til det opsagte Projekt.

2 KRAV TIL FORSKNINGSINSTITUTIONENS MEDARBEJDERE SAMT SAMARBEJDE

Krav til Forskningsinstitutionens medarbejdere

- 2.1 Forskningsinstitutionen er forpligtet til i hele Kontraktperioden, inklusive eventuelle forlængelser, frem til levering af Leverancerne at opretholde den til udførelsen af nærværende Projekt fornødne kapacitet og viden, herunder i form af kvalificerede medarbejdere. Såfremt Forskningsinstitutionen foretager ændringer, der er af betydning for udførelsen af Projektet, skal dette hurtigst muligt skriftligt meddeles Styrelsen.
- 2.2 Forskningsinstitutionen skal af hensyn til kontinuiteten og kvaliteten i arbejdet i videst muligt omfang undgå udskiftning af medarbejdere eller væsentlige ændringer i rollefordelingen mellem medarbejderne under udførelsen af Projektet.
- 2.3 Såfremt Forskningsinstitutionen undtagelsesvist er nødsaget til at udskifte medarbejdere eller ændre rollefordelingen, må dette ikke have indvirkning på Forskningsinstitutionens løsning af Projektet, og udskiftning af medarbejdere må ikke medføre yderligere omkostninger eller forsinkelse for Styrelsen. Udskiftning af kernepersonel, ansvarlige medarbejdere og Forskningsinstitutionens Kontaktperson, kan ikke ske uden Styrelsens forudgående indhentede skriftlige samtykke. Medfører udskiftning af medarbejdere eller ændret rollefordeling meromkostninger for gennemførelsen af Projektet, afholdes disse alene af Forskningsinstitutionen.
- 2.4 Hvis det på grund af medarbejderens opsigelse af stillingen, eller andre forhold relateret til medarbejderens personlige forhold, er nødvendigt for Forskningsinstitutionen at udskifte en medarbejder på Projektet, skal Forskningsinstitutionen tilbyde medarbejdere med mindst tilsvarende kvalifikationer og erfaring som den tidligere medarbejder til Projektet.
- 2.5 Forskningsinstitutionen skal efter Styrelsens anmodning udskifte en medarbejder, såfremt Styrelsens anmodning er sagligt begrundet. Sker udskiftningen med begrundelse i forhold, der tilskrives medarbejderen eller Forskningsinstitutionen, afholder Forskningsinstitutionen eventuelle meromkostninger.

Samarbejde

- 2.6 Det forudsættes, at samarbejdet mellem Forskningsinstitutionen og Styrelsen foregår fleksibelt og smidigt, lige som det forudsættes, at Forskningsinstitutionen indgår i en

Almindelige Bestemmelser

kontinuerlig dialog om kvalitet og kvalitetsudvikling på Projektet således, at Projektet løses bedst muligt.

- 2.7 Såfremt der opstår problemer med Projektet af økonomisk, faglig eller tidsmæssig art, skal Forskningsinstitutionen hurtigst muligt efter problemets opståen informere Styrelsens Kontaktperson om dette og fremkomme med en skriftlig indstilling om løsning heraf, som Parterne skal tage stilling til i fællesskab.

3 ERSTATNINGSANSVAR / ANSVARSBEGRÆNSNING.

- 3.1 Parterne er erstatningspligtige efter dansk rets almindelige regler. Består Forskningsinstitutionen af et konsortium, hæfter den enkelte forskningsinstitution i konsortiet solidarisk over for Styrelsen. Forskningsinstitutionernes interne fordeling af eventuelt erstatningsansvar er Styrelsen uvedkommende.
- 3.2 Parterne kan dog ikke kræve erstatning for driftstab, avancetab, indirekte tab eller følgeskader. Dog præciseres det, at enhver begrænsning i Parternes erstatningsansvar bortfalder ved ansvarspådragende handlinger eller undladelser, der kan tilregnes Parten som groft uagtsomme eller forsætlige.
- 3.3 Hver Parts samlede erstatningsansvar kan maksimalt udgøre et beløb svarende til Vederlaget.
- 3.4 Ethvert ansvar i henhold til denne Kontrakt bortfalder 5 år efter denne Kontrakts ophør.

4 MISLIGHOLDELSE

- 4.1 Såfremt en Part misligholder sine forpligtelser i henhold til denne Kontrakt, er den anden Part berettiget til at kræve erstatning for ethvert tab som følge heraf, jf. dog Almindelige Bestemmelser pkt. 3.

5 FORSINKELSE

- 5.1 Overskrider Forskningsinstitutionen en Leveringsfrist for Leverancer, foreligger der forsinkelse.
- 5.2 Såfremt Forskningsinstitutionen må forudse, at der er risiko for forsinkelse, skal Styrelsens Kontaktperson uden unødigt ophold underrettes herom, om baggrunden herfor samt om den forventede tidsmæssige varighed af færdiggørelsen af Projektet.
- 5.3 Forskningsinstitutionen skal ved risiko for forsinkelse tilbyde at allokere yderligere ressourcer til Projektet for at undgå eller overvinde forsinkelsen, selv om dette måtte ligge ud over rammerne i Forskningsinstitutionens tilbud, jf. Bilag 2. Sådan opnormering sker for Forskningsinstitutionens egen regning, medmindre forsinkelsen klart skyldes Styrelsens forhold.
- 5.4 I tilfælde af forsinkelse skal Styrelsen inden rimelig tid efter den konstaterede forsinkelse skriftligt give Forskningsinstitutionen meddelelse herom.

6 MANGLER

- 6.1 Der foreligger en mangel ved Leverancerne, hvis disse ikke opfylder de krav, som fremgår af denne Kontrakt, eller såfremt Leverancerne i øvrigt ikke er, som Styrelsen med rette kunne forvente.

Almindelige Bestemmelser

- 6.2 Såfremt der foreligger en mangel, er Forskningsinstitutionen forpligtet til at genudføre Projektet eller afhjælpe manglen om muligt inden for en af Styrelsen fastsat rimelig frist. Såfremt Forskningsinstitutionen ikke genudfører Projektet eller afhjælper manglen, er Styrelsen berettiget til at kræve erstatning.

På Styrelsens anmodning, skal Forskningsinstitutionen uden unødigt ophold aflevere det indtil da udførte arbejde på Projektet, som Styrelsen allerede har betalt for.

- 6.3 I tilfælde af mangler skal Styrelsen uden ugrundet ophold efter de konstaterede mangler skriftligt give Forskningsinstitutionen meddelelse herom.

7 OPHÆVELSE

- 7.1 Såfremt en Part i væsentlig grad eller gentagne gange har misligholdt sine forpligtelser i henhold til denne Kontrakt, og - hvis den pågældende misligholdelse kunne berigtiges - har undladt at berigtige forholdet inden for en frist på 10 Arbejdsdage efter modtagelsen af skriftligt krav herom fra den anden Part, kan den anden Part skriftligt ophæve denne Kontrakt.
- 7.2 Bedømmelse af misligholdelsens væsentlighed foretages på baggrund af Projektets beskaffenhed, misligholdelsens karakter, risiko for gentagelse og misligholdelsens betydning for Styrelsen eller Forskningsinstitution.
- 7.3 At en Part ophører med den virksomhed, som Kontrakten vedrører, eller der indtræder andre omstændigheder, der bringer Kontraktens rette opfyldelse i fare, anses dog altid for væsentlig misligholdelse, der berettiger den anden Part til ved skriftlig meddelelse til den misligholdende Part med øjeblikkelig virkning at ophæve Kontrakten.

8 UNDERLEVERANDØRER

- 8.1 Forskningsinstitutionen kan ikke uden Styrelsens forudgående skriftlige samtykke overlade Kontraktens opfyldelse eller dele heraf til Underleverandører, med mindre dette udtrykkeligt er angivet i denne Kontrakt.
- 8.2 Styrelsen skal orienteres, hvis Forskningsinstitutionen udskifter en Underleverandør, eller hvis der sker en ændring af rollefordeling imellem Forskningsinstitutionen og en Underleverandør.
- 8.3 Ved brug af en Underleverandør, hæfter Forskningsinstitutionen for Underleverandørens opfyldelse af kravene i denne Kontrakt på samme måde som for sine egne forhold.
- 8.4 Forskningsinstitutionen skal i videst muligt omfang undgå udskiftning af Underleverandører. Såfremt Forskningsinstitutionen undtagelsesvist er nødsaget til at udskifte en Underleverandør, må det ikke påføre Styrelsen omkostninger eller forsinkelser.
- 8.5 Underleverandøren kan ikke i medfør af denne Kontrakt rejse nogen former for krav over for Styrelsen, hverken betalingskrav eller erstatningskrav.

9 HABILITET

- 9.1 Forskningsinstitutionen indestår for, at ingen af de til Projektet allokerede medarbejdere er inhabile i forhold til at skulle udføre Projektet for Styrelsen. Er Forskningsinstitutionen et konsortium, gælder samme regler for konsortiedeltagerne.

Almindelige Bestemmelser

10 MYNDIGHEDSKRAV M.V.

10.1 Forskningsinstitutionen er under denne Kontrakt forpligtet til at overholde den til enhver tid Gældende Lovgivning, internationale, europæiske og/eller nationale standarder og kutymmer, samt eventuelle af Styrelsen vedtagne interne retningslinjer, som er vedlagt denne Kontrakt eller som udleveres i Kontraktperioden.

Forekommer der overtrædelse heraf, vil det være at betragte som misligholdelse fra Forskningsinstitutionens side.

11 FORSIKRING

11.1 Såfremt Forskningsinstitutionen er en offentlig institution, kræver Styrelsen ikke, at der tegnes særskilt forsikring, da offentlige myndigheder er selvforsikrede, jf. CIR nr. 9783 af 9. december 2005.

11.2 Såfremt Forskningsinstitutionen er en privat virksomhed, skal Forskningsinstitutionen i hele Kontraktperioden og et år efter endelig levering opretholde en ansvarsforsikring til dækning af krav, der står i rimeligt til forhold Kontraktens størrelse. Forskningsinstitutionen skal til opfyldelse af dette krav tegne en forsikring i anerkendt forsikringselskab til dækning af enhver skade, som Forskningsinstitutionen måtte have ansvaret for, herunder produktansvar.

11.3 Styrelsen kan til enhver tid kræve, at Forskningsinstitutionen fremsender dokumentation for opfyldelse af forsikringskravet.

11.4 Styrelsen skal skriftligt anmelde erstatningskrav til Forskningsinstitutionen snarest muligt efter, at skaden er konstateret.

12 FORCE MAJEURE

12.1 Ingen Part skal i henhold til denne Kontrakt anses for ansvarlig over for den anden Part for så vidt ansvaret skyldes forhold, der ligger uden for Partens kontrol, og som Parten ikke ved denne Kontrakts underskrift burde have taget i betragtning og ej heller burde have undgået eller overvundet.

12.2 Force majeure kan højst gøres gældende med det antal Arbejdsdage, som force majeure situationen varer.

12.3 Såfremt en Leveringsfrist for Forskningsinstitutionen udskydes på grund af force majeure, udskydes de betalinger, der knytter sig hertil, tilsvarende.

12.4 Force majeure kan kun påberåbes, såfremt den pågældende Part har givet skriftlig meddelelse herom til den anden Part senest 10 Arbejdsdage efter, at force majeure er indtrådt.

12.5 Uanset hvad der i øvrigt fremgår af denne Kontrakt, kan Parterne skriftligt opsige denne Kontrakt uden varsel, såfremt hindringen eller forsinkelsen som følge af force majeure situationen vil vare eller varer længere end 6 måneder.

13 TAVSHEDSPLIGT

13.1 Parterne er underlagt de offentligretlige tavshedspligtsregler, herunder forvaltningslovens § 27, med hensyn til oplysninger, der indgår i Parternes samarbejde i henhold til Kontrakten.

Almindelige Bestemmelser

Parterne rådfører sig med hinanden ved tvivlsspørgsmål om, hvorvidt en oplysning er omfattet af reglerne om tavshedspligt.

14 OVERDRAGELSE

- 14.1 Parterne har ret til at overdrage sine rettigheder og forpligtelser efter denne Kontrakt til en anden offentlig institution eller en institution, der ejes af det offentlige eller i det væsentlige drives for offentlige midler i forbindelse med ressortomlægninger og/eller andre organisationsændringer i staten.
- 14.2 En Part kan ikke uden den anden Parts forudgående skriftlige samtykke overdrage sine rettigheder og forpligtelser ifølge denne Kontrakt helt eller delvist, som f.eks. men ikke begrænset til virksomhedsoverdragelser, i andre situationer end dem, der opfylder kravene i Almindelige Bestemmelser pkt. 14.1.
- 14.3 Er Forskningsinstitution et konsortium, gælder samme regler for konsortiedeltagerne.

15 LOVVALG/TVISTER/ VÆRNETING

- 15.1 Kontrakten er undergivet dansk ret, idet der dog skal ses bort fra de Forenede Nationers konvention om aftaler om internationale køb (CISG).
- 15.2 Såfremt der opstår en tvist mellem Parterne i forbindelse med nærværende Kontrakt, skal Parterne med en positiv, samarbejdende og ansvarlig holdning søge at indlede forhandlinger med henblik på at løse tvisten.
- 15.3 Hvis forhandlingerne i henhold til Almindelige Bestemmelser pkt. 15.2 ikke kan løse tvisten, eller forhandlingerne afsluttes, uden at tvisten er bilagt, skal tvisten søges bilagt ved mediation ved Voldgiftsinstituttet efter de af Voldgiftsinstituttet herom vedtagne regler, som er gældende ved indleveringen af anmodningen af mediation.
- 15.4 Hvis mediation afsluttes, uden at tvisten er bilagt, skal tvisten endeligt afgøres ved voldgift ved det Danske Voldgiftsinstitut efter de af Voldgiftsinstituttet vedtagne regler herom, som er gældende ved voldgiftssagens anlæg.
- 15.5 Voldgiftsretten skal bestå af tre voldgiftsdommere. Hver Part udpeger én voldgiftsdommer, mens den tredje voldgiftsdommer, der skal være voldgiftsrettens formand, udpeges af Voldgiftsinstituttet. Har en Part ikke udpeget en voldgiftsdommer inden 30 kalenderdage fra indgivelsen eller modtagelsen af begæring om voldgift, udpeges den pågældende voldgiftsdommer af Voldgiftsinstituttet.
- 15.6 Stedet for både mediation og voldgift er aftalt til København, og i begge tilfælde er processproget dansk.
- 15.7 Tvister mellem konsortiemedlemmer og mellem Forskningsinstitution og eventuelle Underleverandører er denne Kontrakt uvedkommende.

Almindelige Bestemmelser

16 ØVRIGE BESTEMMELSER

16.1 Fortolkning

Såfremt der i Kontraktperioden opstår tvivl om Projektets omfang, forudsætninger, formål eller gennemførelse, er såvel Forskningsinstitutionen som Styrelsen forpligtet til øjeblikkeligt skriftligt at orientere den anden Part herom.

I tilfælde af eventuel uoverensstemmelse skal følgende indbyrdes rangorden anvendes ved fortolkning:

- Projektspecifikke Bestemmelser.
- Almindelige Bestemmelser.
- Alle senere ændringer og tilføjelser til denne Kontrakt med Bilag.
- Bilag, eksklusive Bilag 2, Forskningsinstitutionens tilbud.
- Alle mødereferater ligeledes underskrevet eller på anden måde skriftligt godkendt af Parterne fra møder afholdt efter indgåelsen af denne Kontrakt.
- Forskningsinstitutionens tilbud, jf. Bilag 2.

16.2 Delvis ugyldighed

Såfremt en eller flere af Kontraktens bestemmelser måtte blive erklæret helt eller delvist ugyldige, har dette ingen indflydelse på gyldigheden af Kontrakten i øvrigt. Parterne og/eller voldgiftsretten skal i så fald bestræbe sig på hurtigst muligt at fastsætte en gyldig bestemmelse til erstatning af den helt eller delvist ugyldige bestemmelse med i det væsentligste samme indhold og effekt, således at Parterne så vidt muligt stilles således, at intentionerne med Kontrakten og senere ændringer hertil opfyldes.

16.3 Ændringer og tilføjelser

Ændringer og tilføjelser til denne Kontrakt skal være skriftlige for at være gyldige.

16.4 Ingen tredjemandsrettigheder

Ud over Parterne kan ingen tredjemand støtte ret på denne Kontrakt.

16.5 Aftaleeksemplarer

Denne Kontrakt er udarbejdet i to eksemplarer, hvoraf hver Part modtager et eksemplar.

Almindelige Bestemmelser

UNDERSKRIFTER

På vegne af Forskningsinstitutionen:

DCE, Aarhus Universitet dato

Annette Baattrup-Pedersen

Seniorforsker

På vegne af Styrelsen:

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning, dato

Peter Kaarup

Kontorchef

Projektbeskrivelse

Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Dato: Juni 2016

Annette Baattrup-Pedersen

Institut for Bioscience

Modtager:
Naturstyrelsen
Att.: Peter Kaarup

Antal sider: 5



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Formål

Med henblik på at afgrænse vandløb i vandområdeplanerne gennemføres en analyse med det formål, at 1) afgrænse vandløb med et opland over 10 km², og 2) identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale.

Projektets formål er således, at 1) afgrænse vandløb med et opland over 10 km² som de foreligger i udkast til vandområdeplaner (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb); 2) beregne fald og slyngningsgrad for vandløb der indgår i udkast til vandområde planer med et opland under 10 km² (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb), og angive en 'score' for disse; 3) vurdere om gældende kriterier jf. Friberg et al. 2013 skal justeres eller suppleres med henblik på så vidt muligt at sikre, at kun type 1 vandløb med et økologisk potentiale medtages i vandområdeplanerne 4) overordnet vurdere eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen.

Baggrund

I Danmark findes ca. 75.000 km vandløb. Af disse er ca. 19.000 km specifikt målsat i udkast til vandområdeplanerne 2015-21. Det er i medfør af aftale om fødevarer- og landbrugspakken 22. december 2015 besluttet at fastholde denne afgrænsning indtil videre, men at der skal ske en opdatering af de faglige kriterier for afgrænsning af vandløb med et opland under 10 km². Formålet er at få skilt de vandløb fra med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale.

De nuværende faglige kriterier, der ligger til grund for afgrænsningen af de ca. 19.000 km vandløb, der indgår i udkast til vandområdeplaner, er baseret på et omfattende arbejde fra DCE og har været drøftet indgående i vandløbsforums arbejdsgruppe 1. Formålet med DCE's arbejde var at kunne udvælge de vandløb, som skulle indgå i vandområdeplanerne med en specifik målsætning. Nedenfor fremgår de kriterier, som det politisk blev besluttet at lægge til grund for afgrænsningen af vandløb i udkast til vandområdeplaner 2015-21:

Kriterier for udvælgelse af vandløb, der indgår i udkast til vandområdeplaner 2015-21:

- ✓ Vandløb med et opland over 10 km² indgår pr. definition (operationaliseret som alle type 2 og 3 vandløb).
- ✓ Vandløb med et opland under 10 km² (operationaliseret som type 1-vandløb) indgår, hvis de har opnået en faunaklasse 5, 6, eller 7 i enten Vandplan 2009-2015 eller Basisanalysen for Vandområdeplan 2015-21.
- ✓ Derudover indgår type 1 vandløb kun, hvis de er naturlige (dvs. ikke udpeget som kunstige, stærkt modificerede eller blødbundsvandløb) og faldet er ≥ 3 promille, slyngningsgraden $\geq 1,5$ eller Fysisk indeks $\geq 0,5$.
- ✓ For at sikre sammenhæng mellem de udvalgte vandområder indgår desuden vandløb, der falder uden for ovenstående kriterier, hvis de forbinder to målsatte vandområder (vandløb, sø, marin).

Projekt indhold

Med henblik på at indfri de ovennævnte formål indeholder projektet følgende aktiviteter:

Afgrænsning af vandløb med et opland over 10 km² som de foreligger i udkast til vandområde planer (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb):

Afgrænsningen af vandløb i vandområderne med et opland over 10 km² vil blive foretaget sådan, at oplandsafgrænsningen bliver afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a. belastningsopgørelser. Det vil være nødvendigt først at overføre vandområde-identen til det vandløbs-tema som danner grundlag for oplandsdatabasen, dernæst kan den nedre oplandsafgrænsning til vandområdet manuelt digitaliseres.

Beregning af fald og slyngningsgrad for vandløb i udkast til vandområde planer med et opland under 10 km² (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb).

Af hensyn til kvaliteten af vurderingen af, om gældende kriterier skal justeres eller suppleres, vil det være nødvendigt at genberegne vandløbets fald og slyngningsgrad i vandområder med opland under 10 km². Naturstyrelsen fremsender GIS tema med den gældende vandområde ident for vandområdeplan 2015-21 ved opstart af projektet.

For at opnå en så retvisende beregning af faldet som muligt vil beregningen ikke blot blive foretaget ved aflæsning af højden i vandløbets start- slutpunkter, men på hele vandløbsstrækningen i vandområdet vha. genereringen af en hydrologisk korrekt 'ådal' i højdemodellen i en smal zone under vandløbet. Denne metode vil ud over en gennemsnitsfald på vandløbet også give standardafvigelse, median, range og andre statistiske variable der kan anvendes til at beskrive faldet på vandløbet.

Vurdering af om gældende kriterier jf. Friberg et al. 2013 skal justeres eller suppleres med henblik på så vidt muligt at sikre, at kun type 1 vandløb med et økologisk potentiale medtages i vandområdeplanerne:

Vurderingen vil i det omfang data er tilgængelige blive baseret på kvantitative analyser af sammenhænge mellem den økologiske tilstand vurderet for de økologiske tilstandselementer (DVPI, DVFI og DFFV) og vandløbets fald, bredde, slyngningsgrad og Dansk Fysisk Indeks (DFI). Datagrundlaget vil dels være data indsamlet i det nationale overvågningsprogram NOVANA samt data indsamlet af DTU Aqua (ørredyngel). Analyserne gennemføres med det formål specifikt at kunne belyse om der kan identificeres et kritisk fald, en kritisk bredde, en kritisk slyngningsgrad og/eller et kritisk DFI niveau for at nå målopfyldelse med de enkelte kvalitetselementer enkeltvis og samlet. Analyserne vil have samme tilgang for både DVPI, DVFI og DFFV. Såfremt der ikke kan identificeres kritiske værdier for de nævnte kriterier, vil der blive gennemført sandsynlighedsberegninger for om der kan nå målopfyldelse under antagelse af forskellige niveauer for kriterierne. Disse vil kunne anvendes som mål for risikoen for at vandområder med økologisk potentiale udtages fra vandområdeplanerne med anvendelse af forskellige niveauer for kriterierne.

Samme typer af analyser, som beskrevet ovenfor, vil der blive gennemført på udtræk af fisketætheder på stationer med ørredyngel. Disse data leveres af DTU Aqua i form af en liste indeholdende stationsnummer, UTM koordi-

nater og WinBio stationsnummer. Disse stationer indeholder ikke information om fald og slyngningsgrad og nye GIS-beregnedede data for disse parametre vil blive tilknyttet hver station og danne baggrund for analyserne. Det vil ikke være muligt at se nærmere på betydningen af bredde og DFI på disse stationer, da disse ikke kan genereres fra GIS.

Udover ovennævnte kriterier, vil det blive vurderet om okker kan medføre en så kraftig påvirkning at en indsats ikke vil kunne medføre målopfyldelse i vandløb hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold beskrevet ovenfor. Vurderingen vil tage udgangspunkt i identifikation af kritiske værdier for smådyr og fisk i forhold til okker på baggrund af litteratur og resultater fra tidligere undersøgelser og viden om potentielle okker områder ud fra okkerkortlægningen.

Tilsvarende vil det blive vurderet om lav vandføring/udtørring kan betinge en så kraftig påvirkning at en indsats ikke vil kunne medføre målopfyldelse i vandløb hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold beskrevet ovenfor. Disse forhold vil blive vurderet kvalitativt, dvs. med anvendelse af ekspertvurderinger.

Endelig vil der for blødbundsvandløb (vandløb med fald <0,5 promille) og kunstige vandløb, i det omfang de indgår som vandområder i udkastet til vandplaner, blive vurderet hvilke kriterier der vil kunne anvendes i forhold til at vurdere det økologiske potentiale i disse typer. Her gælder det imidlertid at der ikke eksisterer økologiske tilstandselementer, og derfor vil vurderingen ikke kunne tage udgangspunkt i sammenhænge mellem de økologiske tilstandselementer og fald, bredde, slyngningsgrad og DFI som for de øvrige vandløb. I stedet vil analyserne tage udgangspunkt i de vandkemiske forhold med henblik på at identificere eventuelle kritiske niveauer, der, hvis de overskrides, kan være til hinder for målopfyldelse i det nedstrøms vandområde. Datagrundlaget til at gennemføre sådanne analyser kan være spinkelt, da der for mange af de økologiske vandløbsstationer kun findes sporadisk forekommende vandkemiske data.

Vurdering af eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen.

Der gennemføres analyser med henblik på at kvantificere om og i hvor høj grad afgrænsningen af vandområder med den dertil hørende fastlæggelse af målsætning om mindst god økologisk tilstand, kan give anledning til afvandingsmæssige problemer. Denne analyse vil ikke blive gennemført for de enkelte vandområder. I stedet vil der blive gennemført forskellige scenarieberegninger under antagelse af at afvandingsmæssige problemer vil kunne opstå langs vandløb med ringe fald hvor der samtidig er et afvandingsmæssigt behov dvs. arealer i omdrift. Scenarierne vil blive gennemført med anvendelse af forskellige hældningsgrader på tilstødende jorde ($\leq 0,5$ promille; ≤ 1 promille; $\leq 1,5$ promille) og jordbundstyper (leret underjord og lavbundsjord) med angivelse af hvor langt ind på de vandløbsnære arealer der kan være en påvirkning i form af hektar potentiel påvirket landbrugsjord i omdrift.

Leverance

Der udarbejdes en afgrænsning af vandløb med et opland over 10 km² (gælder både type 1,2 og 3 vandløb). Afgrænsningen leveres i GIS med oplandsafgrænsning afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a belastningsopgø-

relser. Endvidere leveres et forslag til justeringer eller suppleringer af de eksisterende faglige kriterier for udvælgelse af vandløb med et opland under 10 km² (Friberg et al. 2013) med henblik på at kunne identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale. Dette leveres i form af et notat indeholdende en faglig vurdering af hvert enkelt kriterie i forhold til, hvorvidt kriteriet er relevant og egnet i forhold at afgrænse vandløb med økologisk potentiale. Endelig levers en MapInfo-tabel indeholdende en scoring af de enkelte vandløb med oplande mindre end 10 km² for så vidt angår de kriterier der kan GIS beregnes (fald og slyngningsgrad).

Ovenstående leverancer skal indgå i et it værktøj, der skal benyttes til afgrænsning af vandløb omfattet af vandområdeplanerne. It værktøjet vil blive stillet til rådighed for kommuner og vandråd, der skal kvalificere den endelige afgrænsning af vandløb i vandområdeplanerne i samarbejde med Naturstyrelsen.

Medio august afholdes et statusmøde, og leverancerne leveres til Miljø- og Fødevareministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (Svana), senest den 15. oktober 2016. Den 30. september 2016 sendes et udkast til kommentering til Svana. Vederlag betales ved godkendelse af leverancen.

Vederlag og tidsforbrug

Det samlede projektvederlag er på kr. 911.191 (fast pris, ekskl. moms), hvoraf NST dækker det fulde beløb. DTU Aqua's andel af det samlede projektvederlag udgør kr. 82.368. Finansieringen af de enkelte opgaver der indgår i projektet er angivet nedenfor.

Elementer	Opgaver	Timer	Pris	Pris incl. OH (113%)
GIS	Afgrænsning af vandløb	600	215.640	
	Beregning af fald og slyngningsgrad på alle vandløb			
	Klargøring af mapinfo tabel			
	Afvanding	50	26.643,5	
Kvantitative analyser	Klargøring af data fra NOVANA indeholdende relevante faglige kriterier	50	8.629,2	
	Statistiske analyser og sandsynlighedsberegninger	50	25.148,5	
Notat	Sammenskrivning af notat, herunder grafisk tilretning af figurer	200	103.668	
	I alt	850	379.729	
Løn, DCE				808.823
Drift, DCE	Indkøb af hurtig PC til GIS arbejde			20.000
I alt DCE				828.823
I alt DTU Aqua	Levering af data, bidrag til og tolkning af analyser samt sammenskrivning af notat			82.368
I alt incl OH				911.191

Medarbejdere på projektet

Følgende medarbejdere fra Institut for Bioscience, Aarhus Universitet vil indgå i projektet:

Seniorforsker Annette Baatrup-Pedersen – projektkoordinator
Seniorforsker Søren E. Larsen
Seniorforsker Hans Estrup Andersen
IT-tekniker Ane Kjeldgaard
Post.doc. Jes Rasmussen
Følgende medarbejdere fra DTU Aqua vil indgå i projektet:
Jan Nielsen
Niels Jepsen

Kvalitetssikring

Dette tilbud er udarbejdet i overensstemmelse med DCE's retningslinjer for kvalitetssikring af faglig rådgivning. Der henvises til " Kvalitetsstyring af faglig rådgivning vedr. miljø og energi og akkrediteret prøvning. Teknisk del (Del 2A)".

De til projektet knyttede medarbejdere har de nødvendige kompetencer til at løse opgaven. Der foretages kvalitetssikring af alle dele af projektet: for hver del kvalitetssikres den enkelte medarbejder arbejde af en anden kollega tilknyttet projektet.

Desuden foretager ledelsen ved Institut for Bioscience faglig kvalitetskontrol af den færdige rapport.

Ledelsen ved Institut for Bioscience sikrer, at de til projektet tilknyttede medarbejdere har fået allokeret tilstrækkeligt tid til dets gennemførelse, samt at der er økonomisk sammenhæng mellem det tilbudte og de afsatte økonomiske resurser.

Kvalitetskontrol af projektets økonomi foregår via den tidsregistrering og projektstyring, som er fast standard ved DCE/Bioscience.

Referencer

Friberg et al. 2013

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Gry Bagger <gba@dce.au.dk>
Sendt: 18. august 2016 09:59
Til: Peter Kaarup
Emne: SV: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Peter

Vil du sende en underskrevet aftale asap med de ændringer/tilbageførsler, du angav i den mail af 9. august?

Mvh Gry

Med venlig hilsen

Gry Bagger
Chefkonsulent
Cand. Jur.

Direkte tlf: 87151307
E-mail: gba@dce.au.dk

DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Aarhus Universitet
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tlf: 8715 5000
E-mail: dce@au.dk
[http:// www.dce.au.dk](http://www.dce.au.dk)



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Fra: Peter Kaarup [mailto:pekje@svana.dk]
Sendt: 9. august 2016 16:46
Til: Gry Bagger
Cc: Annette Baattrup-Pedersen
Emne: SV: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Gry

Tak for bemærkninger til kontraktudkast. Vi kan justere som foreslået i afsnit 8.5.

I fh.t. bemærkninger under pkt. 6.1 vil jeg meget gerne fastholde formuleringen om at Svana godkender produktet fra AU inden betaling. Dels vil vi generelt gerne være enige om at leverancen opfylder det aftalte, dels arbejdes der i det konkrete projekt med underleverandører, hvis leverancer vi gerne vil have lejlighed til at sammenholde med det aftalte.

Jeg har derfor justeret teksten tilbage til det oprindelige i afsnit 6.1.

Hvis I er enige kan jeg sende en underskrevet aftale.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@nst.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevarerministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevarerministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk
Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Fra: Gry Bagger [<mailto:gba@dce.au.dk>]
Sendt: 2. august 2016 14:06
Til: Peter Kaarup
Cc: Annette Baattrup-Pedersen
Emne: VS: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Peter Kaarup

Jeg har kigget vedhæftede kontrakt igennem og har kun meget enkelte bemærkninger. Den primære findes i afsnit 8.6. og 8.7., hvorefter MFVM får ejerskabet til projektets software, registre, databaser og tilknyttede systemer. I denne konkrete sammenhæng er det ikke helt overskueligt, hvor meget vi overdrager rettighederne til (særligt "tilknyttede systemer") og jeg har derfor indsat en passage, der er enslydende med den, der i øvrigt anvendes i kontrakten vedr. andre rettigheder – nemlig at MFVM får en ubegrænset, uigenkaldelig brugsret i stedet for ejerskab.

Jeg håber, dette kan accepteres og er det tilfældet, kan du blot fremsende en underskrevet aftale, så skal vi forsøge at få den retur til jer i morgen eller torsdag.

Mvh Gry Bagger

Med venlig hilsen

Gry Bagger
Chefkonsulent
Cand. Jur.

Direkte tlf: 87151307
E-mail: gba@dce.au.dk

DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Aarhus Universitet
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tlf: 8715 5000
E-mail: dce@au.dk
[http:// www.dce.au.dk](http://www.dce.au.dk)



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Fra: Annette Baattrup-Pedersen
Sendt: 2. august 2016 13:43
Til: Gry Bagger
Emne: FW: projekt opdatering af faglige kriterier

From: Annette Baattrup-Pedersen
Sent: 1. august 2016 12:48
To: Peter Kaarup
Cc: Ane Kjeldgaard
Subject: RE: projekt opdatering af faglige kriterier

Hej Peter

Jeg har nu opdateret projektbeskrivelsen. Vil du nikke til den så jeg kan sende både denne og kontraktudkastet videre til godkendelse hos DCE?

Vh Annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 1. august 2016 11:38
To: Annette Baattrup-Pedersen
Cc: Ane Kjeldgaard
Subject: SV: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Annette

Tak for mail. Jeg er enig i at det vil være hensigtsmæssigt at indgå en aftale om projektet snarest muligt.

Vedlagt en justeret projektbeskrivelse efter jeres bemærkninger af 30. juni 2016, samt et udkast til aftale om projektet.

Hvis I har bemærkninger hører jeg naturligvis gerne om det med. Jeg tænker projektbeskrivelsen vedlægges aftalen som bilag. Vi har i første omgang ladet korrektur og bemærkninger stå i projektbeskrivelsen, men de skal naturligvis slettes i den endelige udgave, som jeg kan sende til jer i en underskrevet version når jeg har hørt om I har bemærkninger.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@nst.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevarerministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevarerministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk
Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Fra: Annette Baattrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]

Sendt: 1. august 2016 10:49

Til: Peter Kaarup

Cc: Ane Kjeldgaard

Emne: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Peter

Jeg håber du har haft en god sommerferie. Jeg skriver til dig da vi efterhånden har et forholdsvis akut behov for at få færdiggjort kontrakten på vores projekt omkring opdatering af kriterier til afgrænsning af vandløb i vandområdeplanerne. I vores system har vi reelt ikke mulighed for at arbejde på et projekt uden en kontrakt, da vi ikke kan registrere den tid vi anvender på projektet uden at have projektet oprettet i vores system. Det betyder også at jeg ikke kan gå i gang med de faglige analyser før kontrakten er på plads, ligesom der kan blive behov for at sætte Anes arbejde i bero. Det kan desværre også betyde at det kan blive vanskeligt at levere med udgangen af september. Jeg vil derfor bede jer om at forholde jer til Anes og mine kommentarer til jeres kommentarer til projektbeskrivelse og vende tilbage asap, herunder også Anes kommentarer om at generering af oplande til samtlige VP-områder vil være en udvidelse af projektet, og derfor nødvendigvis må afstedkomme ændringer i såvel budget som dato for leverance.

Mange hilsner

Annette

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Annette Baatrup-Pedersen <abp@bios.au.dk>
Sendt: 5. september 2016 16:33
Til: Peter Kaarup
Emne: RE: Underskrevet aftale retur

Hej Peter
Måske kan vi tale om fremdriften i projektet efter mødet onsdag?
Vh Annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 5. september 2016 14:52
To: Annette Baatrup-Pedersen
Subject: VS: Underskrevet aftale retur

Kære Annette

Jeg håber arbejdet med opdatering af faglige kriterier for afgræsning af vandløb går godt.

I projektbeskrivelsen er omtalt, at vi kan holde et status møde i august. Vi vil være interesserede i at følge projektets fremdrift, og vil høre om I har mulighed for at tage en kort status drøftelse.

Har I mulighed for at komme med forslag til en sådan drøftelse vil jeg være glad.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk
Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Fra: Gry Bagger [<mailto:gba@dce.au.dk>]
Sendt: 19. august 2016 09:56
Til: Peter Kaarup
Emne: Underskrevet aftale retur

Kære Peter

Hermed underskrevet aftale retur.

Jeg har rettet Annette Baatrup til direktør Hanne Bach, da Annette jo ikke er underskriftsberettiget.

Mvh Gry

Med venlig hilsen

Gry Bagger
Chefkonsulent
Cand. Jur.

Direkte tlf: 87151307
E-mail: gba@dce.au.dk

DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi
Aarhus Universitet
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tlf: 8715 5000
E-mail: dce@au.dk
[http:// www.dce.au.dk](http://www.dce.au.dk)



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Fra: 7412-226-c-1@print.au.dk [<mailto:7412-226-c-1@print.au.dk>]

Sendt: 19. august 2016 09:49

Til: Gry Bagger

Emne: Message from 7412-226-c-1

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Peter Kaarup
Sendt: 5. september 2016 21:12
Til: Annette Baattrup-Pedersen
Emne: SV: Underskrevet aftale retur

Hej Annette

Ja, lad os gerne vende ord om projektet på onsdag. Jeg har nogle kolleger, som jeg gerne vil have med til at statusmøde, så jeg vil gerne om vi kan aftale et tidspunkt ved siden af snakken onsdag. Mødet kan evt. være via Lync.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk
Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Fra: Annette Baattrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]
Sendt: 5. september 2016 16:33
Til: Peter Kaarup
Emne: RE: Underskrevet aftale retur

Hej Peter
Måske kan vi tale om fremdriften i projektet efter mødet onsdag?
Vh Annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 5. september 2016 14:52
To: Annette Baattrup-Pedersen
Subject: VS: Underskrevet aftale retur

Kære Annette

Jeg håber arbejdet med opdatering af faglige kriterier for afgræsning af vandløb går godt.

I projektbeskrivelsen er omtalt, at vi kan holde et status møde i august. Vi vil være interesserede i at følge projektets fremdrift, og vil høre om I har mulighed for at tage en kort status drøftelse.

Har I mulighed for at komme med forslag til en sådan drøftelse vil jeg være glad.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevarerministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevarerministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk
Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Fra: Gry Bagger [<mailto:gba@dce.au.dk>]

Sendt: 19. august 2016 09:56

Til: Peter Kaarup

Emne: Underskrevet aftale retur

Kære Peter

Hermed underskrevet aftale retur.

Jeg har rettet Annette Baatrup til direktør Hanne Bach, da Annette jo ikke er underskriftsberettiget.

Mvh Gry

Med venlig hilsen

Gry Bagger
Chefkonsulent
Cand. Jur.

Direkte tlf: 87151307
E-mail: gba@dce.au.dk

DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Aarhus Universitet
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tlf: 8715 5000
E-mail: dce@au.dk
[http:// www.dce.au.dk](http://www.dce.au.dk)



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Fra: 7412-226-c-1@print.au.dk [<mailto:7412-226-c-1@print.au.dk>]

Sendt: 19. august 2016 09:49

Til: Gry Bagger

Emne: Message from 7412-226-c-1

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Katrine Fabricius
Sendt: 14. september 2016 14:57
Til: abp@bios.au.dk
Cc: Peter Kaarup
Emne: kriterier for afgrænsning af vandløb i VP2
Vedhæftede filer: Notat om kriterier for identifikation af vandløb i VP2 (3).PDF

Kære Annette

Her som aftalt de kriterier, der er anvendt til afgrænsning af vandløb i VP2

Mvh Katrine



Identifikation af vandløb i vandområdeplanerne

Regeringens Økonomiudvalg har truffet beslutning om, at ca. 19.000 km vandløb indgår i anden generations vandplaner. Dette papir vedrører den anvendte metode for identifikation af vandløbene.

Baggrund

Vandløbsforums arbejdsgruppe 1 har haft til opgave at komme med et oplæg til objektive og transparente naturfaglige kriterier, hvorpå prioriteringen af vandløb, der skal målsættes i vandplanen, kan ske. Diskussionerne er foregået med udgangspunkt i en række naturfaglige parametre opstillet af DCE. Der er desuden taget udgangspunkt i de 28.000 km vandløb, der var målsat i amternes regionplaner.

Der er ikke opnået enighed i arbejdsgruppen, hvorfor gruppens endelige leverance indeholder forskellige alternative anbefalinger, der vurderes at omfatte mellem i alt ca. 9.000 og ca. 27.000 km vandløb.

Udvælgelse af vandløb

I VF har alle interessenter været enige om, at vandløb med et opland over 10 km² bør indgå. Dette kan operationaliseres som alle type 2- og 3-vandløb.

Det af regeringen valgte scenarium fokuserer på at supplere disse med de små, naturlige vandløb, der enten har en dokumenteret høj naturværdi i form af en god-høj tilstandsklasse, eller et fysisk potentiale til at få det. Det er vandløb, der i Danmark er med til at sikre, at direktivets mål og formål er opfyldt.

Små, naturlige vandløb med en dokumenteret høj naturværdi operationaliseres som alle naturlige type 1-vandløb, der har opnået en god eller høj tilstandsklasse vurderet ud fra Dansk Vandløbsfauna Indeks.

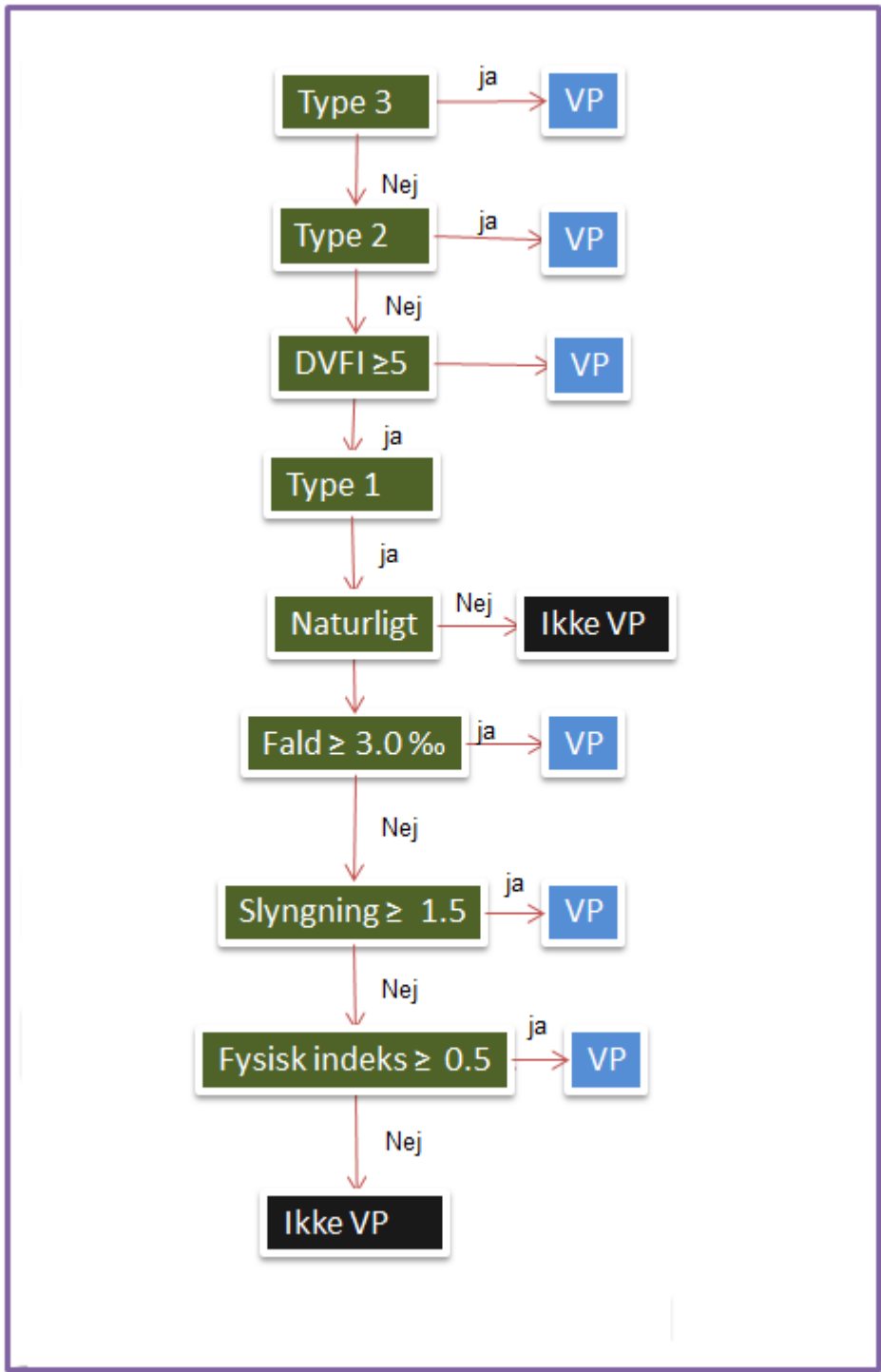
Små vandløb med et fysisk potentiale til at opnå en høj naturværdi operationaliseres som alle type 1-vandløb med et godt fald, et naturligt forløb eller en dokumenteret god fysik.

Identifikationen af vandløb er derfor konkret sket ud fra følgende retningslinjer:

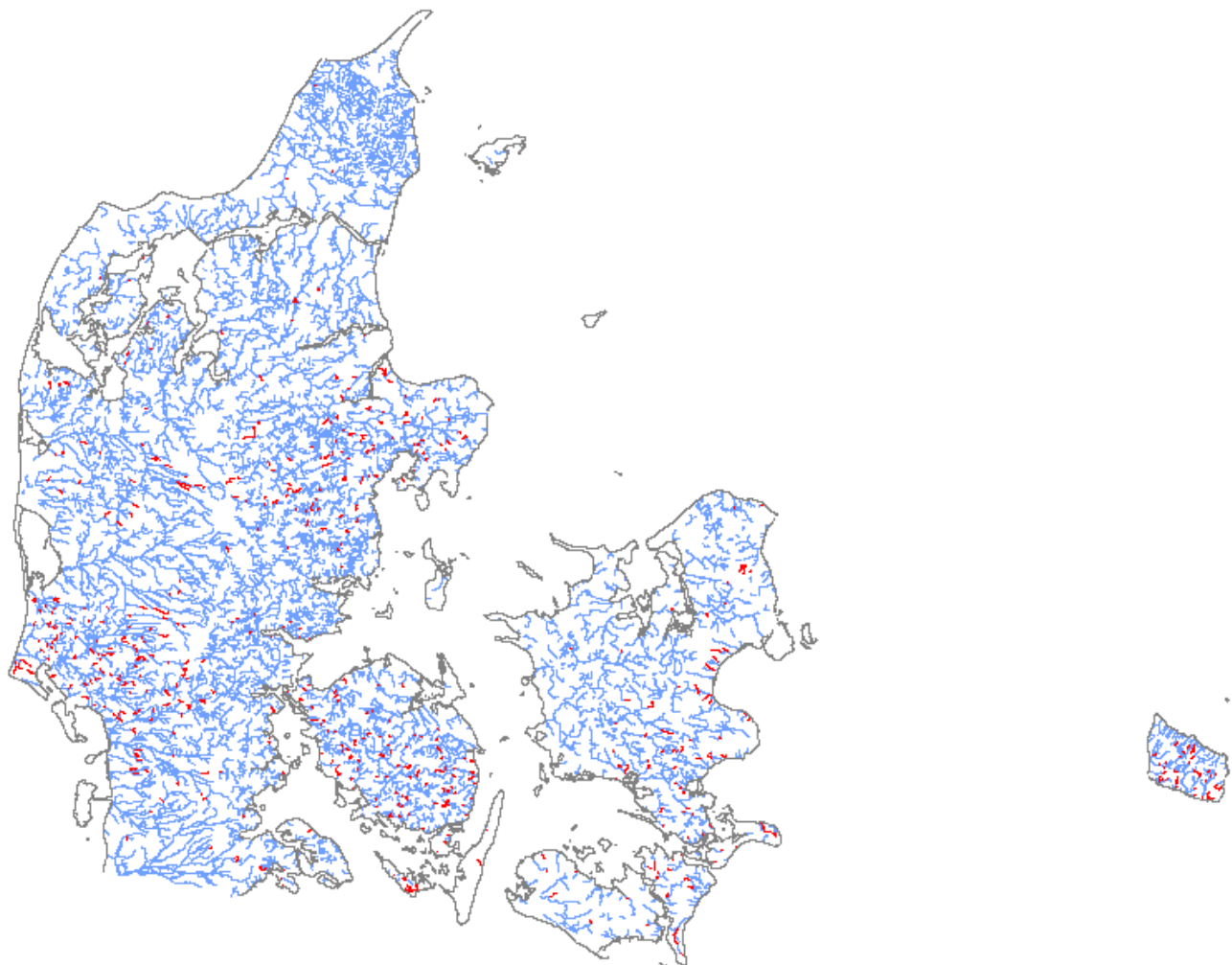
- Alle type 2- og 3-vandløb indgår
- Alle type 1-vandløb indgår, hvis de har opnået en faunaklasse 5, 6 eller 7
- Alle type 1-vandløb indgår derudover kun, hvis de lever op til:
 - Vandløbet er naturligt (her i betydningen hverken kunstigt, stærkt modificeret eller et blødbundsvandløb) og
 - Faldet ≥ 3 promille eller slyngningsgraden $\geq 1,5$ eller Fysisk indeks $\geq 0,5$

Desuden indgår vandløb, selvom de falder udenfor ovenstående, hvis de forbinder to målsatte vandområder (vandløb, sø, marin).

Figur 1 viser princippet i udvælgelsen af vandløb. Figur 2 giver et overblik over de identificerede vandløb.



Figur 1: Principper for udvælgelse af de vandløb, der fremover skal indgå i vandplanlægningen.



Figur 2: De ca. 19.000 km vandløb udvalgt er vist med lys blå/ rød. Heraf er ca. 18.100 km omfattet af udkast til vandplaner (vist med lys blå), mens ca. 800 km ikke er omfattet af udkast til vandplaner (vist med rød). Ca. 3.800 km vandløb omfattet af udkast til vandplaner udgår (ikke vist).

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Annette Baattrup-Pedersen <abp@bios.au.dk>
Sendt: 14. september 2016 22:02
Til: Katrine Fabricius
Cc: Peter Kaarup
Emne: Re: kriterier for afgrænsning af vandløb i VP2

Tak Katrine! Dette tager vi udgangspunkt i. VH Annette

Den 14. sep. 2016 kl. 14.56 skrev Katrine Fabricius <gkf@svana.dk>:

Kære Annette

Her som aftalt de kriterier, der er anvendt til afgrænsning af vandløb i VP2

Mvh Katrine

<Notat om kriterier for identifikation af vandløb i VP2 (3).pdf>

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Annette Baattrup-Pedersen <abp@bios.au.dk>
Sendt: 23. september 2016 09:39
Til: Katrine Fabricius
Emne: RE: kriterier for afgrænsning af vandløb i VP2

Kære Katrine

Vi arbejder på højtryk med denne rapportering. Jeg vil høre om du kan sende kortet s. 2 som eps fil eller lignende så vores grafikere kan overtage den samme figur?

Vh Annette

From: Katrine Fabricius [<mailto:gkf@svana.dk>]
Sent: 14. september 2016 14:57
To: Annette Baattrup-Pedersen
Cc: Peter Kaarup
Subject: kriterier for afgrænsning af vandløb i VP2

Kære Annette

Her som aftalt de kriterier, der er anvendt til afgrænsning af vandløb i VP2

Mvh Katrine

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Katrine Fabricius
Sendt: 27. september 2016 08:44
Til: Annette Baattrup-Pedersen
Emne: SV: kriterier for afgrænsning af vandløb i VP2

Kære Annette

Jeg er usikker på, hvad en eps fil er. Jeg er umiddelbart kun i besiddelse af den pdf, som jeg sendte til dig. Men måske jeg kan få andre til at lave en sådan

Vh Katrine

Fra: Annette Baattrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]
Sendt: 23. september 2016 09:39
Til: Katrine Fabricius
Emne: RE: kriterier for afgrænsning af vandløb i VP2

Kære Katrine

Vi arbejder på højtryk med denne rapportering. Jeg vil høre om du kan sende kortet s. 2 som eps fil eller lignende så vores grafikere kan overtage den samme figur?

Vh Annette

From: Katrine Fabricius [<mailto:gkf@svana.dk>]
Sent: 14. september 2016 14:57
To: Annette Baattrup-Pedersen
Cc: Peter Kaarup
Subject: kriterier for afgrænsning af vandløb i VP2

Kære Annette

Her som aftalt de kriterier, der er anvendt til afgrænsning af vandløb i VP2

Mvh Katrine

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Annette Baattrup-Pedersen <abp@bios.au.dk>
Sendt: 17. oktober 2016 18:02
Til: Peter Kaarup; Ane Kjeldgaard
Emne: RE: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Peter

Tænker at Ane har kontaktet dig vedr. mapinfo filerne, som er klar. Mht. selve notatet ligger det til faglig kommentering hos Brian Kronvang. Jeg sender til jer så snart jeg har det retur. Håber det går, og beklager forsinkelsen. Hans E. Andersen skulle deltage i møde i SVANA omkring fosfor og derfor nåede vi ikke at få sendt til jer inden eftersårsferien.

Vh Annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 17. oktober 2016 14:01
To: Annette Baattrup-Pedersen; Ane Kjeldgaard
Subject: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Annette og Ane

Jeg vil høre om, hvornår I forventer at sende de leverancer, der er beskrevet i vedlagte aftale, til Svana.

Af hensyn til det videre arbejde på området håber jeg det kan ske snarest muligt. Ring gerne, hvis vi skal drøfte format, overførsler eller lign.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevarerministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevarerministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk
Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Annette Baattrup-Pedersen <abp@bios.au.dk>
Sendt: 17. oktober 2016 21:16
Til: Peter Kaarup
Cc: Ane Kjeldgaard
Emne: Re: SV: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Peter
Jeg sender notatet senest næste uge.
VH Annette

Den 17. okt. 2016 kl. 20.00 skrev Peter Kaarup <pekje@svana.dk>:

Kære Annette

Tak. Vi har ikke modtaget gis-filerne, men modtager dem gerne så snart som muligt. Kontakt gerne Mette Nymann herom.

Ved du, hvornår vi kan forvente at have udkast til selve rapporten – er det umiddelbart efterårsferien (primo uge 43).

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk
Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Fra: Annette Baattrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]
Sendt: 17. oktober 2016 18:02
Til: Peter Kaarup; Ane Kjeldgaard
Emne: RE: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Peter
Tænker at Ane har kontaktet dig vedr. mapinfo filerne, som er klar. Mht. selve notatet ligger det til faglig kommentering hos Brian Kronvang. Jeg sender til jer så snart jeg har det retur. Håber det går, og beklager forsinkelsen. Hans E. Andersen skulle deltage i møde i SVANA omkring fosfor og derfor nåede vi ikke at få sendt til jer inden eftersårsferien.
Vh Annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 17. oktober 2016 14:01

To: Annette Baattrup-Pedersen; Ane Kjeldgaard
Subject: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Annette og Ane

Jeg vil høre om, hvornår I forventer at sende de leverancer, der er beskrevet i vedlagte aftale, til Svana.

Af hensyn til det videre arbejde på området håber jeg det kan ske snarest muligt. Ring gerne, hvis vi skal drøfte format, overførsler eller lign.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk
Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Annette Baattrup-Pedersen <abp@bios.au.dk>
Sendt: 26. oktober 2016 09:12
Til: Peter Kaarup
Cc: Poul Nordemann Jensen
Emne: RE: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb
Vedhæftede filer: Notat_Projekt om kriterier for udpegning_SVANA.PDF; Notat_Projekt om kriterier for udpegning_SVANA.DOCX

Kære Peter

Hermed det lovede notat vedr. projektet opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb. Jeg vedhæfter både pdf og word version, således at I har mulighed for at kommentere direkte i word versionen.

Vh Annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 17. oktober 2016 14:01
To: Annette Baattrup-Pedersen; Ane Kjeldgaard
Subject: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Annette og Ane

Jeg vil høre om, hvornår I forventer at sende de leverancer, der er beskrevet i vedlagte aftale, til Svana.

Af hensyn til det videre arbejde på området håber jeg det kan ske snarest muligt. Ring gerne, hvis vi skal drøfte format, overførsler eller lign.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk
Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 26. oktober 2016

Annette Baattrup-Pedersen¹, Ane Kjeldgaard¹, Niels Jepsen², Jan Nielsen², Jes Jessen Rasmussen¹, Hans Estrup Andersen¹ & Søren E. Larsen¹

¹Institut for Bioscience

²DTU Aqua

Rekvirent:
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning
Att.: Peter Kaarup

Antal sider: 27

Faglig kommentering:
Brian Kronvang

Kvalitetssikring, centret:
xxxxx



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Indhold

1	Baggrund	3
2	Projektets afgrænsning og formål	5
3	Metode	6
3.1	Afgrænsning af oplande	6
3.2	Data	6
3.3	Parametre i dataanalyser	6
4	Dataanalyse	10
5	Resultater	11
5.1	Naturfaglige kriterier og økologisk tilstand	11
5.2	Naturfaglige kriterier og målopfyldelse	11
5.3	Nærmere karakteristik af vandløb med DFI<0,29	13
5.4	Naturfaglige kriterier og sandsynlighed for målopfyldelse for vandløb med DFI<0,29	15
6	Anbefaling vedr. anvendelse af naturfaglige kriterier i udvælgelse af vandområder til vandområdeplaner	17
7	Okkerpåvirkning og målopfyldelse	19
8	Vandføring og målopfyldelse	21
9	Økologisk potentiale i blødbundsvandløb og kunstige vandløb	22
10	Vurdering af eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen	24
10.1	De vandløbsnære arealer opdelt efter topografi og geologisk udgangsmateriale.	24
11	Referencer	26

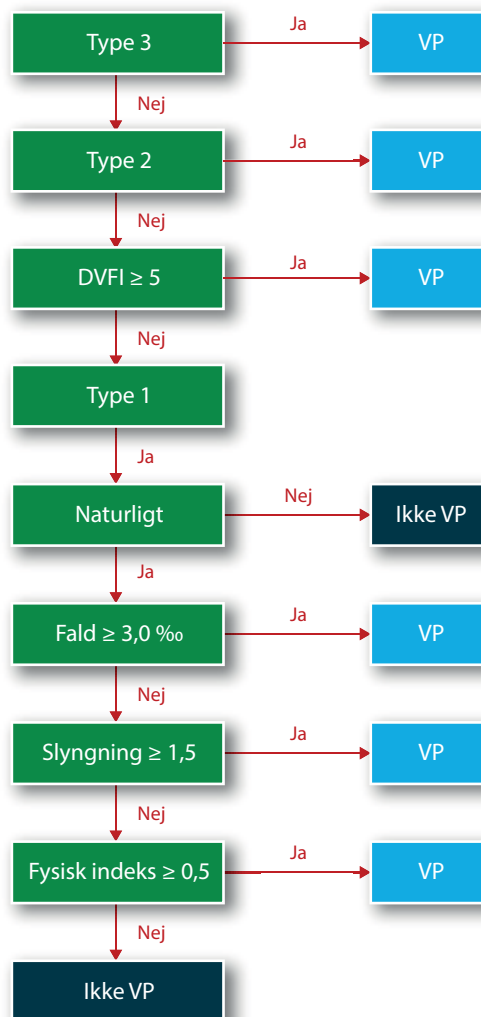
1 Baggrund

I Danmark findes ca. 75.000 km vandløb. Af disse er ca. 19.000 km i dag specifikt målsat i vandområdeplanerne 2015-21.

Der blev i forbindelse med udarbejdelse af vandområdeplanerne anvendt en række objektive og transparente naturfaglige kriterier i udvælgelsen af vandløbstrækninger. Denne udvælgelse byggede på 1) vandløbenes størrelse, hvor vandløb med et opland på mere end 10 km² blev medtaget og 2) en vurdering af om vandløbene havde, eller havde potentiale til at nå en høj naturværdi (beskrevet nærmere nedenfor). Figur 1 illustrerer de anvendte principper i udvælgelse af vandløb til vandområdeplanerne 2015-2021.

Som det fremgår af figur 1 blev vurderingen af, om vandløbene havde en høj naturværdi, baseret på smådyrssamfundene i vandløbene. Vandløb med høj eller god økologisk tilstand, vurderet med anvendelse af den økologiske tilstandsindikator Dansk Vandløbs Fauna Indeks (DVFI), blev medtaget i vandområdeplanerne, mens vandløb med moderat, ringe og dårlig økologisk tilstand kun blev medtaget, såfremt de havde potentiale for at nå den høje eller gode økologiske tilstand.

Figur 1. Figuren viser de anvendte principper for udvælgelse af vandløb som indgår i vandområdeplanerne 2015-2021.



De naturfaglige kriterier der indgik i vurderingen af, om der var potentiale for at nå den høje eller gode økologiske tilstand i vandløbene, kan også ses i figur 1. Dels skulle vandløbene være naturlige, dvs. de skulle ikke være kunstige, stærkt modificerede eller blødbundsvandløb for at kunne indgå i vandområdeplanerne. Ydermere skulle vandløbene have et fald på minimum 3 promille, en slyngningsgrad på minimum 1,5 og en fysisk tilstand vurderet ud fra Dansk Fysisk Indeks (DFI) på minimum 0,5 (Figur 1). For at sikre sammenhæng valgte man endvidere at medtage udvalgte vandområder der falder uden for ovenstående kriterier, hvis de fungerede som forbindelsesled mellem to målsatte vandområder (vandløb, sø, marin).

2 Projektets afgrænsning og formål

Det blev i medfør af aftale om fødevare- og landbrugspakken 22. december 2015 besluttet, at der skulle ske en opdatering af de faglige kriterier for afgrænsning af vandløb med et opland under 10 km². Formålet var at sikre at kun vandløb med potentiale til at opnå høj eller god økologisk tilstand fortsat er inkluderet i vandområdeplanerne, mens vandløb der, fordi de er smalle, flade og/eller opgravede i et omfang der gør, at de ikke kan nå målopfyldelse, tages ud af vandområdeplanerne der gælder i perioden 2015-2021. Termen opgravet refererer i denne sammenhæng ikke til grøfter, men til vandløb der tidligere er blevet udrettede og uddybede/udgravede pga. afvandingshensyn.

Formålet med projektet er på den baggrund at: 1) Identificere vandløb med et opland med en størrelse på 10 km² eller derover, da disse alle skal indgå i vandområdeplanerne; 2) undersøge om gældende naturfaglige kriterier vedrørende vandløbshældning, slyngningsgrad og fysiske forhold for vandløb med et opland mindre end 10 km², skal justeres eller suppleres. Dette med henblik på at sikre, at kun vandløb der kan nå miljømålet god økologisk tilstand medtages i vandområdeplanerne. Udover de ovenfor nævnte naturfaglige kriterier (vandløbshældning, slyngningsgrad og generelle fysiske forhold) er endvidere medtaget vandløbets bredde, da denne parameter beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende smalt.

3 Metode

3.1 Afgrænsning af oplande

Til digitalisering af oplande til vandområder med et opland over 10 km² er anvendt GIS-data fra den landsdækkende oplandsdatabase, der vedligeholdes af DCE. Oplandsdatabase indeholder vandløb og tilhørende oplande, der kan aggregeres til f.eks. de 90 delvandoplande som er anvendt i Vandplan II. Til støtte for digitaliseringen er der desuden anvendt et GIS beregnet afstrømningsopland til hvert vandområde, genereret udelukkende på basis af højdemodellen DHM-2007/terræn 10m grid fra <http://download.kortforsyningen.dk>.

3.2 Data

Oplande over 10 km² er genereret i GIS ved, med støtte fra de GIS- beregnede oplande, at digitalisere manglende afgrænsninger ind i oplandsdatabase sådan at afgrænsningen til vandområderne afstemmes med de eksisterende oplande i oplandsdatabase. Der er efterfølgende genereret totaloplande til hvert vandområde ved en Trace-analyse foretaget på oplandsdatabase vandløbsnet fra vandområdets udløbspunkt og opstrøms, sådan at oplandet til hvert vandområde dækker hele det opstrøms vandløbssystem

Til undersøgelse af, om gældende naturfaglige kriterier skal justeres, er anvendt to hovedtyper af vandløbsdata; i) data indsamlet i det nationale overvågningsprogram for Vand og Natur (NOVANA) og ii) data indsamlet af DTU Aqua. I NOVANA datasættet indgår i alt 366 overvågningsstationer svarende til de stationer, som har et opland på mindre end 10 km². Data fra begge overvågningsperioder dvs. perioden 2004-2010 og perioden 2011-2015 er medtaget. En delmængde af stationerne overvåges årligt, mens hovedparten kun overvåges en gang pr. programperiode (hvert 6. år).

DTU Aqua undersøger hvert efterår fiskebestanden på ca. 500 lokaliteter i vandløb, som vurderes egnede for en naturlig reproduktion af ørreder. Forekomst af ørredyngel viser, at vandløbet bliver brugt til gydning af ørred, og i visse vandløb kan der også gyde laks. I analysen er DTU Aquas data anvendt til at bedømme DFFVØ ved den seneste undersøgelse i type 1-vandløbene i perioden 2007-2015 (3.789 undersøgelser, fordelt i alle landsdele), hvor der udover registreringer af ørredbestandene også er registreret vandløbenes bredde.

3.3 Parametre i dataanalyser

Der er blevet gennemført kvantitative analyser af sammenhænge mellem den økologiske tilstand vurderet for de økologiske tilstandselementer, som er operationaliseret i type 1 vandløb (DVFI og DFFVØ), og en række parametre der beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende fladt, smalt og opgravet, samt den generelle fysiske tilstand beskrevet ud fra Dansk Fysisk Index (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05; Tabel 1).

Tabel 1. Anvendte naturfaglige kriterier og tilknyttede variable i de gennemførte analyser i type 1 vandløb med et opland under 10 km².

Naturfagligt kriterium	Variabel
Fladt vandløb	Vandløbshældning
Smalt vandløb	Bredde
Opgravet vandløb	Slyngningsgrad
Generel fysisk tilstand	Dansk Fysisk Indeks (DFI)

DVFI beskriver ud fra sammensætningen af smådyr den økologiske tilstanden i syv faunaklasser (Miljøstyrelsen 1998). Faunaklasse 7 angiver den bedste tilstand (det upåvirkede/næsten upåvirkede vandløb), mens faunaklasse 1 betegner den dårligste tilstand. Faunaklassen kan omsættes til en EQR værdi som angiver afvigelse fra referencetilstanden jævnfør Vandrammedirektivet (Larsen et al. 2014). Baseret på denne afvigelse kan den økologiske tilstand kategoriseres i 5 tilstandsklasser (høj, god, moderat, ringe og dårlig).

DFFVø er udviklet til karakteriseringen af den økologiske kvalitet i vandløb, der er eller har været egnet til ørred og/eller laksegydning og opvækst. Indikatoren er baseret på tætheden af naturligt produceret ørred/lakseyngel. DFFVø anvendes i vandløb med oplande på mindre end 10 km², men kan dog også bruges i større vandløb (Kristensen m.fl. 2014). DFFVø angiver en EQR værdi som betegner afvigelse fra referencetilstanden (Kristensen m.fl. 2014). Baseret på EQR værdien kan den økologiske tilstand kategoriseres i 5 tilstandsklasser (høj, god, moderat, ringe og dårlig) iht. Vandrammedirektivet.

Vandløbshældningen er på NOVANA stationerne målt som et vandspejlsfald med anvendelse af et nivelleringsapparat. Målingen er blevet foretaget jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning (Wiberg-Larsen, 2014) som en differensmåling mellem det opstrøms (ved 0 m) og nedstrøms beliggende transekt (ved 100 m) på overvågningsstationerne.

Endvidere er vandløbshældningen beregnet, dels på alle vandområder med et opland under 10 km², dels på de DTU Aqua stationer, der er beliggende i type 1 vandløb. Til beregningen er anvendt to GIS-vandløbstemaer, det gældende vandplan-vandløbstema og den nyeste udkast af det fremtidige GeoDanmark-vandløbstema, modtaget fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, SDFE 1.juni 2016. Selve hældningsberegningen er foretaget på DTMrain, fra <http://download.kortforsyningen.dk>. Da det er essentielt for hældningsberegningen, at vandløbslinierne er placeret rigtigt i forhold til den meget detaljerede højdemodel, er vandområde-informationen fra det gældende vandplan-vandløbstema overført til det nye GeoDanmark-vandløbstema (udkast-versionen). De udvalgte GeoDanmark-linier er derefter vendt svarende til afstrømningsretningen og samlet til vandområder.

Der er efterfølgende genereret hydrologisk korrekte ådale til hvert vandområde vha. GIS-beregningsmodulet Topo to Raster, et standard værktøj i ArcGIS, oprindeligt udviklet af Australian National University. Beregningen udglatter lokale lavninger og f.eks. vejoverførsler i højdemodellen. Hældningen er efterfølgende beregnet ved at lægge de oprettede vandområde-linier ned i Topo to Raster-ådalen og omregne disse til 3D-vandløb.

Bredden på NOVANA overvågningsstationerne er beregnet som et gennemsnit af de i alt 10 transekter, der er udlagt på den undersøgte 100 m vandløbsstrækning, hvorfra der er foretaget opmålinger af bredden. Endvi-

dere indgår bredden i DTU Aquas datasæt, da denne er registreret i forbindelse med registrering af ørredyngel og anvendes til at beregne det befiskede areal samt tætheden af yngel pr. arealenhed (DFFVØ)

Slyngningsgraden er vurderet i felten i følgende kategorier: 0) lige kanaliserede vandløb ($SI < 1,05$), 1) svagt sinuøse vandløb ($1,05 < SI < 1,25$), 2) sinuøse vandløb ($1,25 < SI < 1,5$) og endelig 4) meandrerede vandløb ($SI > 1,5$) jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning: Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05).

Dansk Fysisk Indeks beregnes ud fra en række parametre, der alle beskriver forhold med enten positiv eller negativ indflydelse på organismerne i vandløbet, og ved at kombinere vurderingen af disse opnås et samlet mål for strækningens fysiske kvalitet (Pedersen et al. 2006). Det fysiske indeks har vist sig at være et brugbart redskab til vurdering af vandløbets fysiske tilstand og anvendes i overvågningen af de fysiske forhold i vandløb under NOVANA (Wiberg-Larsen & Kronvang 2015).

Parametrene i det fysiske indeks er delt i tre grupper: (1) Strækningsparametre (som kan vurderes fra brinken), (2) vandløbsparametre (som for en dels vedkommende kan vurderes fra brinken), og (3) substratparametre (som vurderes under vadning i vandløbet). Tilstandsvurderingen med det fysiske indeks kan inddeles i 5 tilstandsklasser lige som for de økologiske tilstandselementer (høj, god, moderat, ringe og dårlig), hvor der tidligere er opstillet vejledende grænser mellem tilstandsklasserne (tabel 2).

Tabel 2. Fysisk tilstandsvurdering med anvendelse af DFI, Dansk Fysisk Indeks i økologiske tilstandsklasser (Pedersen et al. 2006). Indekserede værdier er beregnet som følger: $(DFI \times 12) / 75$. Indekserede DFI værdier kan dermed ligge mellem 0-1.

Tilstandsklasse	Indeksværdi	Indekseret indeksværdi (0-1)
Høj	>38	>0,67
God	25-40	0,49-0,69
Moderat	13-30	0,33-0,56
Ringe	0-15	0,16-0,36
Dårlig	(-12)-(-5)	0-0,23

Med henblik på at identificere hvilke fysiske parametre, der kan betinge ringe DFI værdi i vandløb, medtages endvidere vandløbenes tværsnitsprofil, breddevariation samt andelen af henholdsvis sten, grus, sand og mudder på vandløbsbunden i analyserne, da disse parametre også beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende opgravet.

Tværsnitsprofilet er visuelt kategoriseret i 0) tydeligt rektangulært og kanaliseret, 1) semi-naturligt (dybt nedgravet), 2) semi-naturlig (ikke dybt nedgravet), 3) naturligt uden tydelige tegn på kanalisering jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning: Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2014: TA V05).

Breddevariationen er beregnet som den relative standardafvigelse (CV) af de i alt 10 transekt-målinger som også er anvendt i breddemålingen, og breddevariationen er herefter kategoriseret i følgende klasser: 0) ingen variation i bredden (0-10 %), 1) lille variation i bredden (11-25 %), 2) betydelig variation i bredden (26-50 %), 3) stor variation i bredden (> 50 %).

Bundssubstrat er også visuelt kategoriseret i henholdsvis sten, grus, sand og mudder med anvendelse af følgende skala: 0) Ingen eller meget lille forekomst af substrattypen, 1) Op til 10 % af bunden er dækket af substrattypen, 2) 11-25 % af bunden er dækket af substrattypen og 3) mindst 26 % af bunden er dækket af substrattypen.

Sten er her defineret som mineralske partikler med en "kornstørrelse" 60-300 mm (hvor 60 mm er på størrelse med en knyttet hånd). Sten > 30 cm i diameter regnes som store sten og tæller i bedømmelsen af anden fysisk variation (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2014: TA V05).

Grus er defineret som mineralske partikler med en "kornstørrelse" på 10-60 mm. Det skal endvidere være blotlagt på vandløbsbunden.

Sand (fint-groft) er defineret ved kornstørrelse på 0,25-3,0 mm. Grænsen mellem silt og fint sand er derfor defineret ved en kornstørrelse på 0,25 mm. Bemærk at fint grus (kornstørrelse 3-10 mm) ikke regnes til hverken grus eller sand.

Mudder er defineret ved en kornstørrelse på <0,25 mm. Tilstedeværelsen konstateres ud over kornstørrelsen ved at bunden er blød. Forekomsten af mudder skal dog have en vis tykkelse for at tælle (mindst 20 mm). Et tyndt lag slam (< 5-10 mm) oven på en i øvrigt fast/mere fast bund regnes således ikke med til denne substrattype.

Okker er jernpartikler, der ses som en rust rød eller gullig belægning på bundsubstrat og planter. Forekomst af udfældet okker har en stærkt negativ indflydelse på det fysiske miljø, når det medfører sammenkitning af sten og grus. Desuden har okker negativ indflydelse på smådyr, fisk og formodentlig også visse plantearter. Vurderingen af om okker kan påvirke de vandløbsøkologiske forhold foretages som et gennemsnit for hele den undersøgte strækning og kategoriseres med anvendelse af følgende skala: 0) Ingen forekomst af okker, 1) Svag okkerpåvirkning på strækningen (f.eks. bedømt ved vandets farve, udfældninger på sten og planter, steder med tydelig tilstrømning af okker langs strækningen, mv.) og 3) Strækningen er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden, planter, mv.

Da der ikke eksisterer økologiske tilstandselementer, der kan anvendes i blødbundsvandløb, som pr. definition er vandløb med naturligt ringe fald, ringe vandhastighed, og hvor bundsubstratet naturligt er blødt og overvejende organisk (fald <0,1 - 0,5 ‰ afhængig af vandløbsstørrelsen; BEK nr. 1433 af 06/12/2009 skal det i disse vandløb vurderes om vandkvaliteten kan have betydning for at nå det økologiske potentiale på nedstrøms beliggende strækninger. En tilsvarende vurdering skal foretages for kunstige vandløb. Det er her valgt at analysere i hvilken grad stofbelastning i form af koncentrationen af iltforbrugende organisk stof (BI5) og koncentrationen af ammonium, kan være begrænsende for at nå målopfyldelse på nedstrøms-beliggende strækninger.

BI5 og ammonium koncentrationer er baseret på årlige gennemsnit på NO-VANA stationerne. BI5 angiver det organiske iltforbrug. I alt indgår 1.290 BI5 målinger og 1.362 ammonium målinger i analyserne.

Der er kun gennemført egentlige analyser for sammenhænge til stofparametrene for den økologiske tilstand vurderet som DVFI.

4 Dataanalyse

For DFVI er der opstillet lineære regressionsmodeller til de i tabel 1 angivne variable (vandløbshældning, bredde, slyngningsgrad og DFI). I tilfælde af at de opstillede modeller er signifikante ($p < 0,05$), er regressionsmodellerne herefter anvendt til at beregne en sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI for hver enkelt variabel. Der er ligeledes opstillet lineære regressionsmodeller for de EQR baserede tærskelværdier for målopfyldelse med DVFI (EQR=0,52) og DFFVØ (EQR=0,50). Sandsynligheden for målopfyldelse beregnes under antagelse af en normalfordeling og med modeludtrykket som normalfordelingens middelværdi for givne værdier af de forklarende variable, hvor normalfordelingens varians er modelfejlen.

Derudover er der gennemført en vurdering af om okker kan medføre en så kraftig påvirkning, at der ikke kan nå målopfyldelse med DVFI og DFFVØ. Vurderingen er baseret på analyser af i hvilken grad der kan nå målopfyldelse i vandløb, der er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden og planter mv., jævnfør Teknisk Anvisning for Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05).

Tilsvarende er der gennemført en vurdering af, i hvilket omfang lille vandføring/udtørring kan betinge en så kraftig påvirkning, at der ikke kan nå målopfyldelse med DVFI og DFFVØ. Denne vurdering er gennemført kvalitativt baseret på eksisterende viden, da der ikke findes hydrologiske data i tilstrækkeligt omfang fra vandløb med oplande på mindre end 10 km².

Endelig er der for typen blødbundsvandløb, hvor der ikke findes operationaliserede indeks til vurdering af økologisk tilstand, gennemført en vurdering af, ved hvilke niveauer BI5 samt ammonium koncentrationen i vandet kan bevirke, at der ikke kan nå målopfyldelse på nedstrøms beliggende strækninger. Denne vurdering er gennemført ved etablering af lineære regressionsssammenhænge mellem DVFI henholdsvis DFFVØ, sammenholdt med BI5 og ammonium koncentrationen med henblik på at identificere et potentielt kritisk niveau for disse, der kan hindre målopfyldelse bedømt på de økologiske parametre.

5 Resultater

5.1 Naturfaglige kriterier og økologisk tilstand

Alle anvendte naturfaglige kriterier spiller en rolle for vandløbenes økologiske tilstand. Der kan således identificeres positive sammenhænge mellem vandspejlsfald, bredde, slyngningsgrad, DFI og den økologiske tilstandsparameter for smådyr, DVFI, vandløbshældning og den økologiske tilstandsparameter for fisk, DFFVø (Tabel 3). Modelestimer for de etablerede sammenhænge mellem de økologiske tilstandselementer og de anvendte naturfaglige parametre findes i tabel 3 sammen med signifikansniveauer.

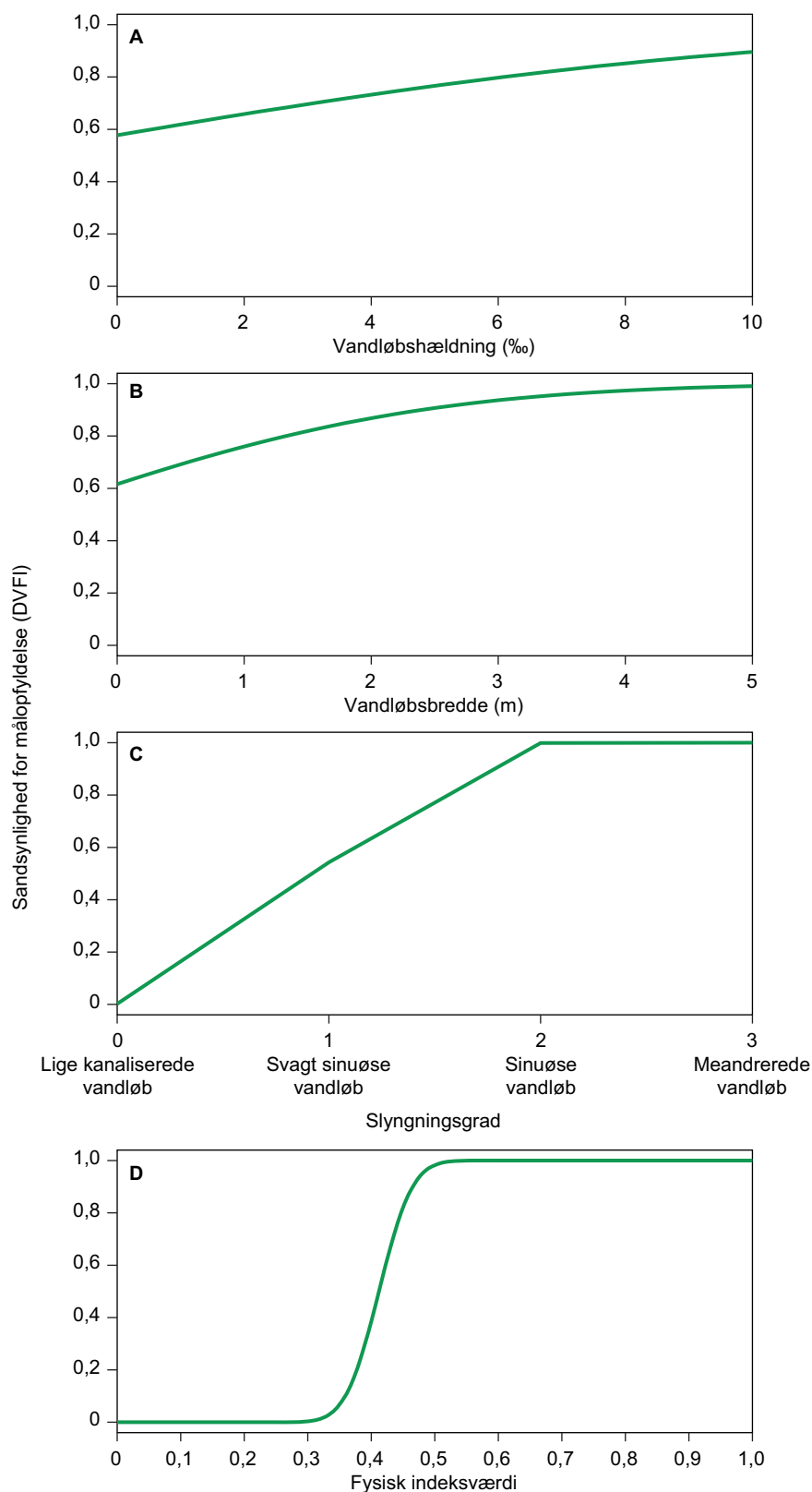
Tabel 3. Tabellen angiver de anvendte biologiske responsvariable i form af Dansk Vandløbsfauna Indeks (DVFI) og Dansk Vandløbsindeks for ørred (DFFVø), de anvendte kriterier for de angivne naturfaglige kriterier, modelestimer for hældningskoefficienterne på regressionsmodellerne samt signifikansniveauer for de etablerede modeller.

Responsvariabel	Naturfagligt kriterium	Parameter	Estimat på modellen	t-værdi	P værdi	n
DFVI						
(NOVANA)	Flad	Vandløbshældning	0,0731	7,16	<0,0001	495
	Smal	Bredde	0,032	2,7	0,0071	1027
	Opgravet	Slyngningsgrad	0,1538	26,97	<0,0001	1406
	General fysisk tilstandsindikator	DFI	0,0123	33,91	<0,0001	1229
DFFVø						
(DTU Aqua)	Flad	Vandløbshældning	0,0144	5,63	<0,0001	3789
	Smal	Bredde	Ns			

5.2 Naturfaglige kriterier og målopfyldelse

Der er med anvendelse af ovennævnte empiriske sammenhænge udviklet modeller, der angiver en sandsynlighed for målopfyldelse for det økologiske tilstandselement DVFI som funktion af variation i henholdsvis vandløbshældningen, vandløbets bredde, vandløbets slyngningsgrad og DFI. De udviklede modeller er afbildet i figur 2. For den økologiske tilstandsparameter DFFVø var det ikke muligt på baggrund af de empiriske sammenhænge at udvikle modeller, der kan angive en sandsynlighed for målopfyldelse. Således kunne der ikke etableres signifikant sammenhæng mellem DFFVø og vandløbsbredden, hverken på baggrund af NOVANA data eller DTU Aquas data. Dermed spiller bredden overordnet set ingen rolle for indeksværdien DFFVø, mens den etablerede sammenhæng mellem DFFVø og vandløbshældning er bestemt af ganske få vandløb med stor vandløbshældning og høj DFFVø indeksværdi, hvilket betyder at der ikke er tale om en sammenhæng, der kan anvendes i modelleringssammenhæng. Det betyder også at der ikke ud fra de opstillede sammenhænge kan angives en nedre grænse for hældning eller bredde af vandløb i forhold til målopfyldelse vurderet med DFFVø. Dette resultat er i overensstemmelse med Kristensen m.fl. (2014, figur 19) der heller ikke kunne identificere en sammenhæng mellem naturlige forekomst af ørredyngel og vandløbenes hældning (alle størrelser vandløb).

Figur 2. Figuren angiver sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI som funktion af en række parametre der beskriver de anvendte naturfaglige kriterier (flad, smal og opgravet). Kun vandløbs slyngningsgrad og generelle fysiske tilstand (DFI) spiller en væsentlig rolle for sandsynligheden for målopfyldelse. På figuren er dels angivet kategorier for slyngningsgrad (1-4) samt beskrivelse af denne kategorierne jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.



Ifølge modellen for sammenhæng mellem vandløbshældning og sandsynlighed for målopfyldelse med DVFI spiller vandløbshældningen umiddelbart en relativ ringe rolle for om vandløbene kan nå målopfyldelse. Således er sandsynligheden for målopfyldelse ($EQR \geq 0,52$) ca. 60 % selv i vandløb med ganske ringe hældning (figur 2A), dvs. også i vandløb der normalt henføres til vandløb af blødbundstypen. Sandsynligheden for at nå målopfyldelse øges dog lidt

med stigende vandløbshældning (f.eks. til 80 % i 10 m brede vandløb) (figur 2).

Tilsvarende spiller vandløbsbredden en ganske ringe rolle for om vandløbene kan nå målopfyldelse med DVFI, og selv i helt smalle vandløb er sandsynligheden for målopfyldelse stor; nemlig ca. 60 % (figur 2). Igen øges sandsynligheden for målopfyldelse kun svagt med øget bredde (f.eks. til næsten 100 % i 10 m brede vandløb) (figur 2B).

Vandløbenes slyngningsgrad spiller til gengæld en væsentlig rolle for om der kan nå målopfyldelse med DVFI, jævnfør modellen for sammenhæng mellem bedømt slyngningsgrad og sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI (figur 2C). Således er sandsynligheden for målopfyldelse ganske ringe i stærkt kanaliserede vandløb, dvs. i vandløb med et helt lige forløb (slyngningsgrad = 0), mens den i de svagt slyngede vandløb (slyngningsgrad = 1) er ganske høj (ca. 50 %) og er næsten 100 % i stærkt sinuøse og mæandrede vandløb (figur 2C).

Sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI varierer også betydeligt i forhold til det fysiske indeks (DFI). Modellen identificerer en indeksværdi for DFI på ca. 0,29 som værende kritisk for, om der overhovedet kan nå målopfyldelse. Indenfor et ganske snævert interval i DFI indeksværdi stiger sandsynligheden for målopfyldelse markant, og allerede ved en DFI indeksværdi på omkring 0,5 er sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI tæt på 100 % (figur 2D). Det betyder, at der i intervallet for moderat fysisk tilstand jævnfør de i tabel 2 angivne vejledende grænser (0,33-0,56) sker en meget stor forbedring i de især hydromorfologiske forhold, der kan understøtte den økologiske tilstand.

Det har været dokumenteret i årtier, at ørreden er afhængig af et fysisk varieret vandløbsmiljø, og at der kan være gode naturlige bestande i alle størrelser vandløb, også i ganske små bække (Larsen 1955, Mortensen 1977, Elliott 1992 & 1994, Nielsen 1995). Kristensen m.fl. (2014) fandt også en sammenhæng mellem DFFVØ og vandløbenes fysiske variation, og konstaterede også at der ikke kan forventes målopfyldelse med DFFVØ, hvis den fysiske variation er ringe.

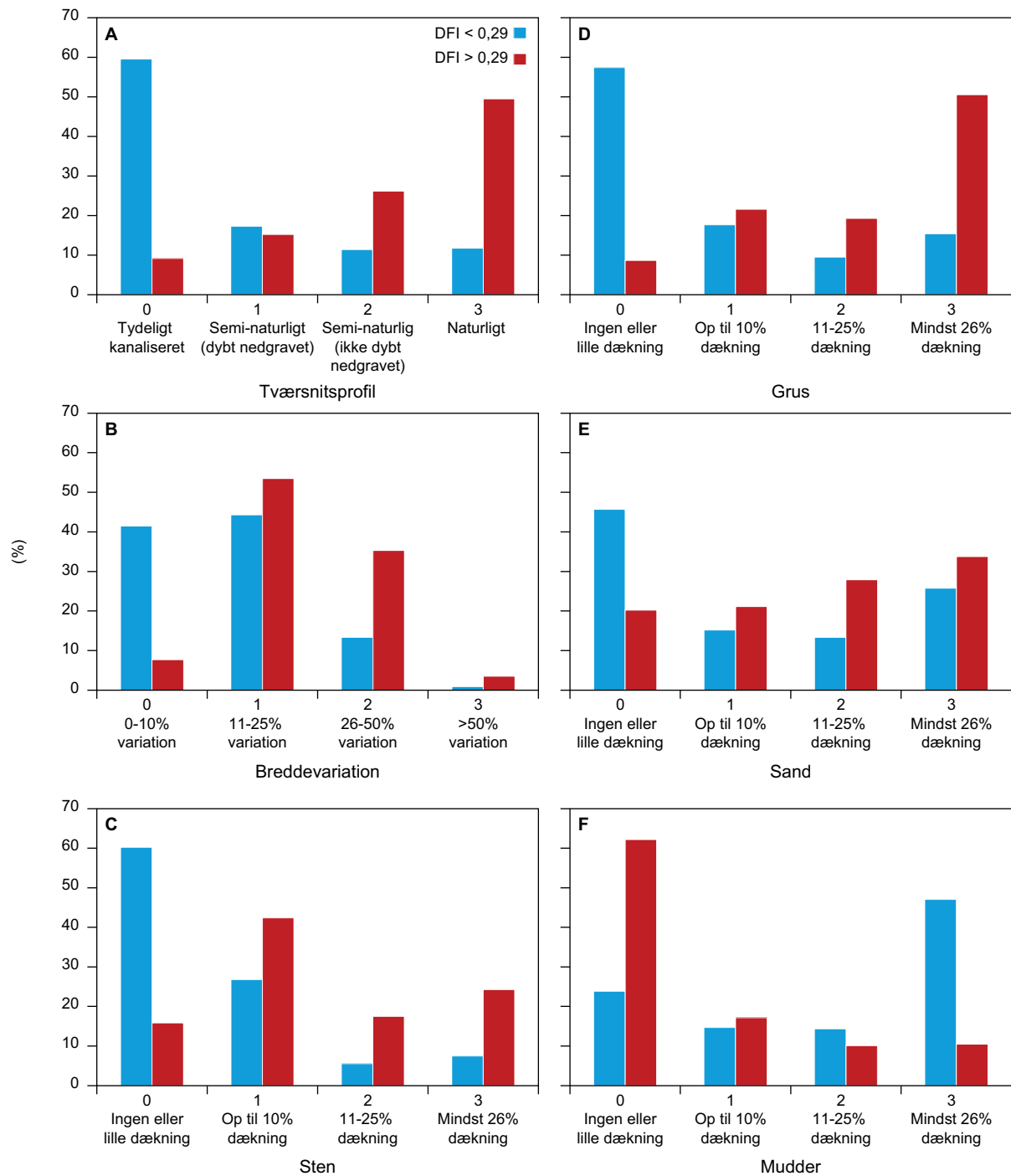
5.3 Nærmere karakteristik af vandløb med $DFI < 0,29$

Det fysiske indeks er baseret på både strækningsparametre, vandløbsparametre og substratparametre. Med henblik på at vurdere betydningen af de parametre, der relaterer sig mest til de naturfaglige kriterier (flad, smal og opgravet), er der gennemført en sammenligning af vandløb med $DFI < 0,29$ og vandløb med $DFI \geq 0,29$ for parametrene tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratforhold. Der er statistisk signifikant forskel på fordelingen af såvel tværsnitsprofiler, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (tabel 4) i de to hovedgrupper af vandløb ($DFI < 0,29$ og $DFI \geq 0,29$).

Tabel 4. Tabellen angiver testværdi og signifikansniveau i en sammenligning af parametrene tværsnitsprofil, breddevariation, og dækningsgrader af substrattyperne sten, grus, sand og mudder mellem vandløb med $DFI < 0,29$ og vandløb med $DFI \geq 0,29$.

	χ^2	P-værdi
Tværsnitsprofil	509,91	<0,0001
Breddevariation	281,84	<0,0001
Sten	350,31	<0,0001
Grus	461,05	<0,0001

Sand	116,23	<0,0001
Mudder	316,36	<0,0001



Figur 3. Figuren viser frekvensfordelinger for en række parametre der relaterer sig til om vandløbet kan karakteriseres som værende opgravet for gruppen af vandløb med $DFI < 0,29$ og gruppen af vandløb med $DFI \geq 0,29$. Frekvensfordelingerne er statistisk signifikant forskellige (signifikansværdier er angivet i tabel 4). På figuren er dels angivet kategorier for tværsnitsprofil, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (1-4) samt beskrivelse af disse kategorier jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.

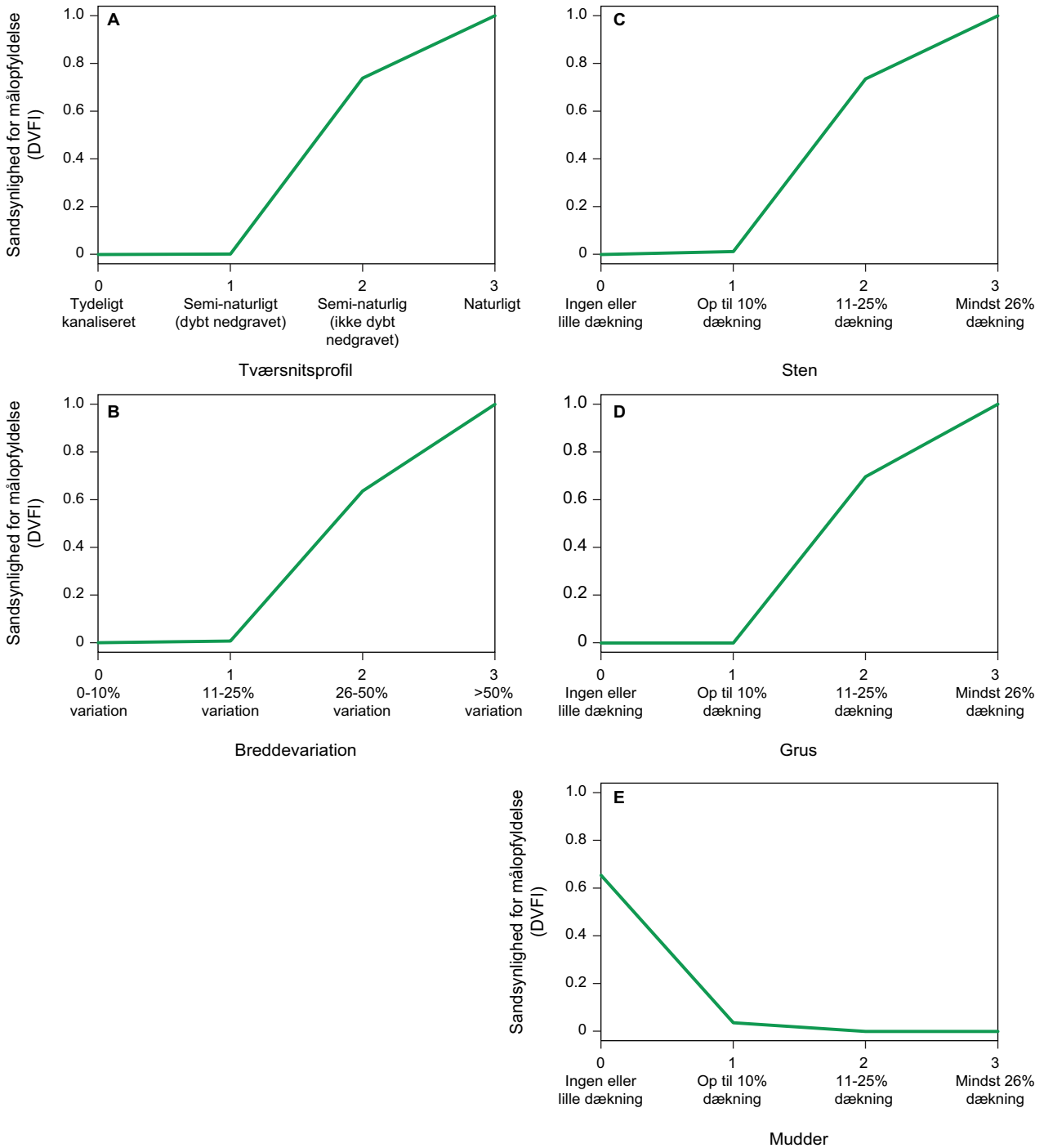
Frekvensfordelinger for tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratforhold for de to grupper af vandløb er illustreret i figur 3. Figuren viser klart at vandløb med $DFI < 0,29$ oftere er tydeligt rektangulære og kanaliserede sammenlignet med vandløb med $DFI \geq 0,29$. Ligeledes er breddevariati-

onen mindre i disse vandløb og substratsammensætningen er med større forekomst af sand og mudder, og mindre forekomst af især grus og sten.

5.4 Naturfaglige kriterier og sandsynlighed for målopfyldelse for vandløb med $DFI < 0,29$

Tilsvarende de empiriske sammenhænge der er etableret for alle vandløb (tabel 3), er der etableret empiriske sammenhænge for DVFI og tværsnitsprofil, breddevariation og substratforhold for delmængden af vandløb med $DFI < 0,29$. Disse parametre er valgt da de direkte relaterer sig til de medtagne naturfaglige kriterier (tabel 1). Derfor er det væsentligt at se nærmere på, om det er en eller flere af disse parametre der kan være afgørende for at vandløb i denne gruppe ikke når målopfyldelse. Eftersom der kan identificeres signifikante sammenhænge mellem DVFI og tværsnitsprofil, breddevariation samt til substrattyperne grus, sten og mudder er der efterfølgende udviklet modeller der angiver en sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI, som funktion af variation i disse parametre. De udviklede modeller er afbildet i figur 4.

Figur 4 viser at vandløb i gruppen med $DFI < 0,29$ med stor sandsynlighed kan nå målopfyldelse med anvendelse af DVFI, men også at denne sandsynlighed i høj grad afhænger af vandløbenes tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratsammensætning. Således er sandsynligheden for målopfyldelse i et vandløb med et helt kanaliseret forløb (tværsnitsprofil 0), og/eller i et vandløb med et semi-naturligt profil som er dybt nedgravet (tværsnitsprofil 1) næsten nul, mens sandsynligheden for målopfyldelse stiger til mellem 60 og 80 % i vandløb med et semi-naturligt profil, når vandløbet ligger mere i terræn (tværsnitsprofil 2). Ligeledes viser figuren, at sandsynligheden for målopfyldelse i denne gruppe af vandløb også er meget lav når der enten ingen variation er i bredden eller denne er begrænset. Bundsubstratet spiller også en rolle for sandsynligheden for målopfyldelse i disse vandløb. Vandløb med udbredt forekomst af mudder på bunden (>1 svarende til en dækningsgrad >25 %) og ringe dækning af groft substrat i form af grus og sten (dækningsgrad <10 %) har således ganske ringe sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse, hvorimod der er stor sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse i vandløb med udbredt forekomst af sidstnævnte substrattyper (dækningsgrad >10 %).



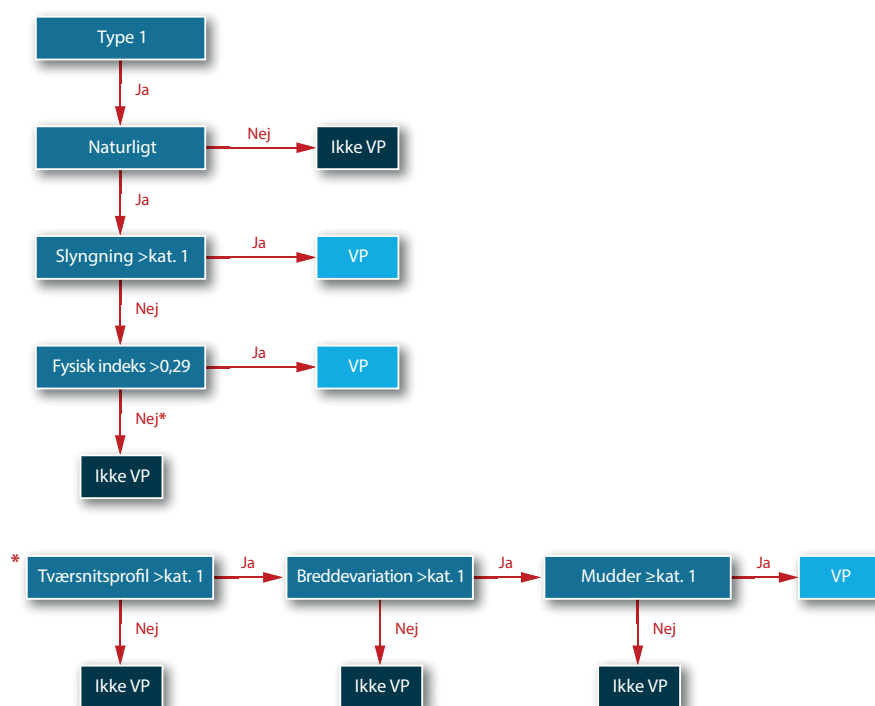
Figur 4. Figuren viser sandsynlighed for målopfyldelse i vandløb i gruppen med $DFI < 0,29$ for parametre der relaterer sig til det naturfaglige kriterium opgravet. På figuren er dels angivet kategorier for tværsnitsprofil, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (1-4) samt beskrivelse af disse kategorier jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.

6 Anbefaling vedr. anvendelse af naturfaglige kriterier i udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner

På baggrund af de gennemførte analyser og sandsynlighedsberegninger anbefales det at justere de tidligere anvendte kriterier for udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner (se figur 1). Således peger resultaterne på, at vandløbets hældning (fald) og vandløbets bredde ikke spiller nogen væsentlig rolle for sandsynligheden for målopfyldelse med de økologiske tilstandselementer DVFI og DFFVØ, og at kriterierne for vandløbets hældning og bredde derfor kan udgå i forbindelse med udvælgelsen af vandløb. Ligeledes kan det overvejes om kriteriet vedrørende vandløbets slyngningsgrad, målt ved sinuøsitet, ændres fra nuværende minimum 1,5 til 1,25, da der i vandløb der blot har et svagt slynget forløb ($SI > 1,25$) er god sandsynlighed for at nå målopfyldelse. Således vil omkring 50 % af vandløbene med sinuøsitet $\geq 1,25$ (slyngningsgradskategori 1) jævnfør modellen kunne nå målopfyldelse.

For så vidt angår kriteriet DFI peger de her fundne resultater på, at grænseværdien for den samlede DFI score kan justeres fra nuværende minimum 0,5 til $> 0,29$. Således viser modellen, at sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI øges når DFI antager værdier $> 0,29$. De kriterier, der kan anbefales for udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner, på baggrund af de her gennemførte analyser, er illustreret i figur 5.

Figur 5. Figuren illustrerer de naturfaglige principper, der kan anbefales anvendt i forbindelse med udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner. Bemærk stjernemarkeringen, som viser, at det for vandløb med $DFI < 0,29$ anbefales at lave en nærmere fysisk undersøgelse i forbindelse med beslutningen om, hvorvidt de skal med i vandområdeplanerne. Indholdet af denne undersøgelse redegøres der for i teksten. På figuren er angivet kategorier for slyngning, tværsnitsprofil, breddevariation samt mudder (1-4). Beskrivelsen af disse kategorier kan ses i afsnit 3.3 og svarer til beskrivelserne i Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.



Imidlertid kan en anvendelse af $DFI < 0,29$ som kriterium for udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner følges op af en vurdering af, hvad der kan være årsag til, at DFI antager værdier på mindre end 0,29. Dette er i figur 5 angivet med en stjernemarkering. Såfremt der er tale om forhold, der relaterer sig til det naturfaglige kriterium 'gravet' og dermed vandløbets tværsnitsprofil, breddevariation samt substratsammensætningen, bør disse undersøges. Herefter bør beslutningen om, hvorvidt vandløbet skal udgå af vandområdeplanerne, hvile på om det vurderes muligt at ændre tilstrækkeligt på de fysiske forhold med anvendelse af virkemidler som genslyngning, hævnning af vandløbsbund, retablering af fri dynamik mv. til at opnå målopfyldelse, eller om sådanne ændringer påvirker vandløbets anvendelse i en sådan grad, at brugen af virkemidler ikke kan forsvares. Det der i givet fald skal undersøges nærmere er, hvorvidt vandløbets tværsnitsprofil er enten helt tydeligt rektangulært og kanaliseret eller semi-naturligt, men dybt nedgravet (dvs. >1 m under terræn), om breddevariationen er ganske ringe (DFI kategori for breddevariation ≤ 1) og om vandløbsbunden har udbredt forekomst af mudder (1 svarende til >25 % dækning) og ringe dækning af groft substrat i form af grus og sten (dækningsgrad <10 %). Disse forhold betinger således alle, at vandløbet har ringe sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse.

7 Okkerpåvirkning og målopfyldelse

Okkerforurening i danske vandløb forekommer hovedsageligt i Midt-, Vest- og Sønderjylland, og hovedparten forekommer i forbindelse med afvanding af pyritholdige jorder (Miljøstyrelsen 1984).

Ved afvandingen iltes pyritten (FeS), og der dannes opløst ferro-jern (Fe^{++}) og svovlsyre som herefter tilføres vandløbene med drænvandet. Afhængigt af bl.a. vandets pH-forhold iltes ferro-jernet efter kortere eller længere tid og udfældes som ferri-jern (Fe^{+++}), der er rødt og kaldes okker. Tilførsel af svovlsyre kan samtidig medføre en sænkning af pH, navnlig hvis vandet i forvejen er lav-alkalisk, hvilket er karakteristisk for de vestjyske vandløbs-områder. I forbindelse med okkerforurening kan der også opstå problemer med opløst aluminium, der under visse forhold kan være giftigt.

Okkerproblemer kendes også fra udlandet og der er foretaget mange undersøgelser, ofte i områder med brunkulsgravning. Med henblik på at fastslå problemets omfang i Danmark og skabe basis for fastsættelse af grænseværdier i relation til forskellige recipientkvalitetsmålsætninger gennemførtes i perioden 1982-1984 en lang række undersøgelser i danske vandløb.

Den naturlige baggrundskoncentration med ferro-jern i de Vest- og Sønderjyske områder synes at ligge mellem 0,05 og 0,3 mg / L. (Miljøstyrelsen 1984).

I vandløb med okkerbelastning findes de højeste koncentrationer af ferro-jern generelt i vinterperioden (Geertz-Hansen et al. 1984).

I de danske fiskeundersøgelser (Geertz-Hansen et al. 1984) er der særligt fokuseret på ørred, men også strømskalle og ål er undersøgt. Af disse tre arter er ørred den mest følsomme og her er æg- og larvestadiet, der udvikles i vandløbenes grusbund i vinterperioden, mest følsomme overfor forøgede koncentrationer af ferro-jern. Ved et koncentrationsniveau på 0,5 mg Fe^{++} /L kan der konstateres reduceret overlevelse af ørredæg og -larver (Geertz-Hansen & Rasmussen 1994). Ved koncentrationsniveauer over 0,5 mg Fe^{++} /L er fiskenes fødegrundlag forringet (Dannisøe et al. 1984, Geertz-Hansen et al. 1986). Ved pH værdier under 6 vil koncentrationer af uorganisk aluminium (Al^{+++}) på 0,1-0,2 mg/L desuden være giftige for ørred. En samlet analyse af fiskeundersøgelsens resultater viser imidlertid, at det er ferro-jernkoncentrationen, der er den vigtigste fiskefordelende faktor i danske okkerbelastede vandløb (Geertz-Hansen et al. 1986).

Okker kan således medføre en så kraftig påvirkning, at en indsats med virkemidler til forbedring af de fysiske forhold ikke vil kunne medføre målopfyldelse i vandløb, hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold. De her gennemførte analyser viser ligeledes, at kun ganske få vandløb kan opnå målopfyldelse på strækninger, der er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden, på planter mv. Således kan der for sådanne vandløb generelt ikke etableres signifikante sammenhænge mellem parametre for de anvendte naturfaglige kriterier (vandløbshældning, bredde og slyngningsgrad) og den økologiske tilstand vurderet med DVFI og DFFVø. Ligeledes er det kun ganske få vandløb, i alt 19 stationer ud af 1.406 (1,4 %), der opnår målopfyldelse ved tydelig okkerpåvirkning. Disse vandløb har al-

le et naturligt tværsnitsprofil og/eller et højt DFI niveau, og målopfyldelse her afspejler muligvis, at organismerne i disse vandløb pga. stor fysisk variation kan finde refugier og dermed overleve okkerpåvirkningen.

8 Vandføring og målopfyldelse

Mange små vandløb kan opleve perioder med ekstrem lille vandføring og måske endda periodisk udtørring, evt. på delstrækninger af vandløbet. Hvis et vandløb er kildefødt og således modtager meget grundvand, er risikoen for udtørring derimod begrænset. Vandløb, der modtager det meste af sin vandføring fra overfladenær afstrømning inkl. Drænvand, har stor variation i vandføring henover året og er sårbare for udtørring ved f.eks. indvinding af vand i oplandet og ændret klima. Reduceret vandføring kan påvirke både fysiske og kemiske vandløbsparametre såsom strømhastighed, temperatur, iltkoncentrationer og sedimentation af fine partikler. Sedimentation på vandløbsbunden kan medvirke til at homogenisere og forringe habitater for arter af smådyr og fisk med særlig tilknytning til grovere substrattyper (Dewson et al. 2007, Pardo & Garcia 2016).

Smådyrssamfundene er generelt følsomme overfor direkte og især afledte effekter af reduceret vandføring, hvor døgnminimumskoncentrationer af ilt kan nå kritiske niveauer om natten for en række iltkrævende smådyr i vandløb med stærkt reduceret vandføring (Pardo & Garcia 2016). En lang række arter af de smådyr, der indgår som positive indikatorer i DVFI, er særligt iltkrævende, og derfor er det sandsynligt, at DVFI vil blive negativt påvirket af reduceret vandføring. Den negative påvirkning synes endvidere at stige med øget intensitet, varighed og frekvens af hændelser med reduceret vandføring (Dewson et al. 2007, Hille et al. 2014, Pardo & Garcia 2016). På baggrund af det nuværende tilgængelige datagrundlag er det dog ikke muligt at kvantificere hvilke niveauer af intensitet, varighed og frekvens der kan være kritiske for målopfyldelse med DVFI.

Umiddelbart skulle man tro at et vandløb, der oplever udtørring med få års intervaller eller på delstrækninger, ikke kan opnå målopfyldelse ved DFFVØ. Dog er der en del eksempler på at små bække, der ofte tørrer ud på delstrækninger (typisk i sensommeren), faktisk har naturlige ørredbestande og målopfyldelse. Dette skyldes dels, at der hvert år kommer (hav)ørreder op og gyder, og at den resulterende yngel har gode forhold. Dels er der som regel dybe partier, hvor der er vand og dermed refugier for små ørreder og andre fisk. Desuden ved man f.eks. fra Bornholm, at ørredyngel kan udvandre fra et vandløb, der er ved at tørre ud, for derefter at genindtage det når der igen er tilstrækkelig vandføring. Derfor bør periodisk udtørrende vandløb ikke udelukkes på grund af manglende potentiale for målopfyldelse. Derimod findes der formentlig vandløb, der jævnlige oplever længere perioder med udtørring, hvor det kan være vanskeligt at opnå målopfyldelse.

Vurderingen af, om et vandløb kan have en naturlig ørredbestand, bør derfor baseres på konkrete undersøgelser, herunder på NOVANA-stationer og DTU Aquas landsdækkende stationsnet.

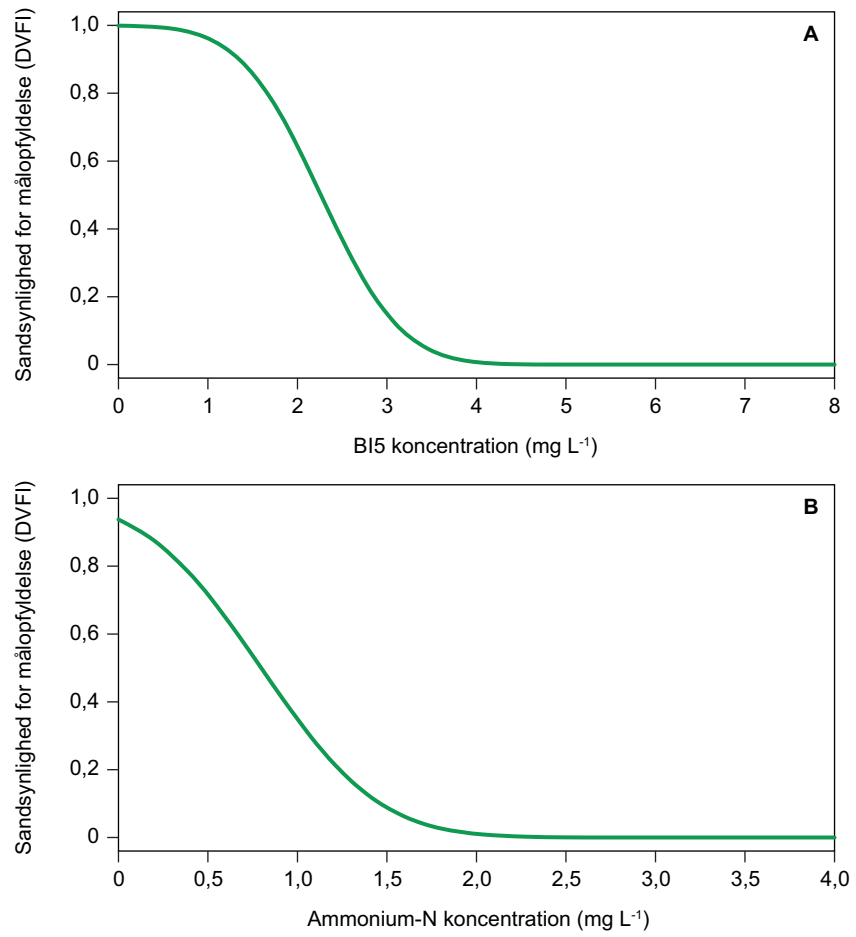
9 Økologisk potentiale i blødbundsvandløb og kunstige vandløb

De gennemførte analyser viser at sandsynligheden for målopfyldelse for DVFI afhænger af koncentrationen af både BI5 og ammonium (Figur 6). Påvirkning fra BI5 og ammonium ses ofte i samme vandløb og afspejler ofte en spildevandspåvirkning. Derfor kan det også være vanskeligt at adskille effekterne af de to parametre. Imidlertid viser de gennemførte analyser at BI5 koncentrationer der overstiger ca. 3 mg L⁻¹ med meget stor sandsynlighed forhindre målopfyldelse (DVFI). Derudover ses, at sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI aftager kraftigt indenfor BI5 koncentrationsintervallet 1,5-3,0 mg L⁻¹, og for BOD koncentrationer under 1,5 mg L⁻¹ er der meget høj sandsynlighed for målopfyldelse.

Tilsvarende viser analyserne, at ammoniumkoncentrationer der overstiger 1,5 mg ammonium L⁻¹ også med meget stor sandsynlighed kan hindre målopfyldelse. Indenfor koncentrationsintervallet mellem 0,1 og 1,5 mg ammonium L⁻¹ falder sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI fra meget høj til nær nul.

En tidligere analyse af Friberg et al. (2010) viste ligeledes, at tætheden af en række nøglegruppe 1 og 2 arter i DVFI, dvs. arter med stor betydning for en god DVFI, aftog med stigende koncentrationer af BI5 og ammonium mens tætheden af en række negative indikatorarter tilsvarende steg. Analysen viste tydeligt, at årlige gennemsnitskoncentrationer af BI5 over 3,0 mg L⁻¹ medførte endda meget lille sandsynlighed for forekomst af nøglegruppe 1 og 2 arterne i DVFI (Friberg et al. 2010). Tilsvarende var forekomsten af nøglegruppe 1 og 2 arterne meget lille i vandløb med årlige gennemsnitskoncentrationer for ammonium over 1,5 mg L⁻¹ og for en række af nøglegruppe 1 arterne blev der endda ikke fundet individer i vandløb med årlige gennemsnitskoncentrationer over 0,5-0,8 mg ammonium L⁻¹ (Friberg et al. 2010). Det anbefales derfor at den vandkemiske tilstand målt ved koncentrationer af BI5 og ammonium tages i betragtning i vurderingen af sandsynligheden for at opnå målopfyldelse indenfor de enkelte vandløbsoplande.

Figur 6. Figuren viser hvordan sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI afhænger af koncentrationen af BOD, som udtryk for den organiske belastning, og koncentrationen af ammonium.



10 Vurdering af eventuelle afvandingssæssige problemer i relation til udpegningen

Udpegning af vandløb og den dermed følgende indsats for at opnå målopfyldelse kan medføre tiltag, der påvirker afvandingstilstanden af visse vandløbsnære arealer. Der fokuseres i det følgende kun på jorde, der drives i omdrift og endvidere kun på type 1-vandløb.

10.1 De vandløbsnære arealer opdelt efter topografi og geologisk udgangsmateriale.

Vandløbsnære arealer, hvor høj naturlig grundvandsstand kan forekomme i forår og vækstsæson, vil være lavbundsarealer (flade, lavtliggende) og jorde med lille topografi (flade) og med lav hydraulisk ledningsevne på grund af jordbundens tekstur og struktur, typisk jorde udviklet på moræneler (Styczen et al., 2016). Lavbundsjord udviklet på en sandet geologi vil sjældent være dræned, mens lavbundsjord udviklet på ler, eller som er underlagt tykke tørvelag, sandsynligvis vil være dræned for at kunne dyrkes i omdrift. Det samme gælder flade jorde udviklet på moræneler.

En analyse af en mulig påvirkning af afvandingstilstanden som følge af ændringer i vandstanden i vandløbet kan gennemføres opdelt i hhv. dræned og ikke-dræned arealer. For ikke-dræned arealer vil stigningen i vandstand i vandløbet kunne ekstrapoleres til det vandløbsnære areal med en stigning på få promille (Bach (red.) 2016), og graden af påvirkning afhænger direkte af vandspejlsændringen. For dræned arealer vil en eventuel påvirkning af afvandingstilstanden som følge af udpegning være betinget af, om drænuvløbene oversvømmes eller ej. Hvis drænuvløbene ikke oversvømmes, vil påvirkningen af afvandingstilstanden være minimal. Hvis drænuvløbene oversvømmes, afhænger graden af påvirkning af vandstandsstigningen.

Størrelsen af hhv. det dræned og det ikke-dræned vandløbsnære areal i omdrift kan skønnes på grundlag af kortanalyser (tabel 5 og tabel 6). I tabel 5 er lavbundsarealet opgjort indenfor forskellige afstande i forhold til type 1-vandløb. Det kan antages, at omdriftsarealer med en sandet underjord (geologi) ikke er dræned, mens omdriftsarealer med en leret eller en tørveunderjord sandsynligvis er dræned (Styczen et al., 2016). Endelig vil flade jorde udviklet på moræneler være dræned for at kunne dyrkes i omdrift. I tabel 6 er dette areal estimeret i afstandsklasser fra type 1-vandløb.

Tabel 5. Samlet areal samt lavbundsarealet indenfor afstandsklasser fra type 1-vandløb. Alle arealer er angivet i ha.

	100 m	200 m	300 m
Total areal	182.324	354.153	520.831
Total lavbund	75.886	110.796	138.323
Omdrift på lavbund	23.156	36.735	47.539
Omdrift på lavbund, underjord sand	7.902	13.481	18.157
Omdrift på lavbund, underjord ler	2.189	3.452	4.400
Omdrift på lavbund, underjord tørv/gytje	7.990	12.344	15.621

Tabel 6. Omdriftsareal på flade jorde (hældning mindre end 1%) på leret geologi, og som ikke er klassificeret som lavbund, indenfor afstandsklasser fra type 1-vandløb. Alle arealer er angivet i ha.

	100 m	200 m	300 m
Omdrift på flad jord (hældning < 1%) med leret underjord og ikke klassificeret som lavbund	1.822	4.830	8.440

Da placeringen af vandløbenes vandspejl i forhold til terræn ikke er kendt, er det ikke muligt at fastlægge størrelsen af det påvirkede, dyrkede areal som følge af ændringer i vandstanden i vandløb. Antages det, at jorde i omdrift i en 100 m bred zone langs alle type 1-vandløb påvirkes, drejer det sig om op til 23.000 ha lavbundsjord, hvoraf ca. 8.000 ha er udrænedede jorde med en sandet geologi, hvor graden af påvirkning sandsynligvis er mindre. Yderligere findes der ca. 2.000 ha flade jorde udviklet på moræneler og i omdrift indenfor 100 m-zonen. Det samlede dyrkede areal i Danmark udgør 2.633.000 ha (2015). Det potentielt påvirkede areal langs type 1-vandløb udgør dermed ca. 0,9 % af landets dyrkede areal, stigende til 1,6 %, hvis påvirkningen udstrækker sig til 200 m fra vandløbene.

11 Referencer

Bach, H. (red.), Baattrup-Pedersen, A., Holm, P.E., Jensen, P.N., Larsen, T. Ovesen, N.B., Pedersen, M.L., Sand-Jensen, K., Styczen, M. 2016. Faglig udredning om grødeskæring i vandløb. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 106 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 188

Dannisøe, J., Frederiksen, N., Jensen Ries, E., Lindegaard-Petersen, C. & Nissen, E. 1984. Fødegrundlagets betydning for produktionen af ørred (*Salmo trutta* L.) i okkerbelastede vandløb. Ferskvandsbiologisk Laboratorium, Københavns Universitet. -Miljøstyrelsens okkerredegørelse, bilag 17.

Dewson, Z.S., James, A.B.W., Death, R.G. 2007. A review of the consequences of decreased flow for instream habitat and macroinvertebrates. *Journal of the North American Benthological Society* 26: 401-415.

Elliott, J.M. 1992. Sea trout literature review and bibliography. National Rivers Authority, Fisheries Technical Report 3: 1-141.

Elliott, J.M. 1994. Quantitative ecology and the brown trout. Oxford University Press, London.

Friberg, N., Skriver, J., Larsen, S.E., Pedersen, M.L., Buffagni, A. 2010. Stream macroinvertebrate occurrence along gradients in organic pollution and eutrophication. *Freshwater Biology* 55: 1405-1419.

Friberg, N., Thodsen, H., Kristensen, E., Jensen, P. N. 2013. Beskrivelse af elementer til inddeling af vandløbsstrækninger i forskellige klasser med henblik på en prioritering i forhold til vandplanerne. Notat fra DCE - Nationalt center for Miljø og Energi.

Geertz-Hansen, P., Nielsen, G. & Rasmussen, G. 1984. Fiskeribiologiske okkerundersøgelser, Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser, Ferskvandsfiskerilaboratoriet - Miljøstyrelsens okkerredegørelse, bilag 8.

Geertz-Hansen, P. Rasmussen, G. & Skriver, J. 1986. Okkers indflydelse på vandløbenes fiske- og smådyrsfauna. *Tidsskriftet Vand*.

Geertz-Hansen, P. & Rasmussen, G. 1994. Influence of ochre and acidification on the survival and hatching of brown trout eggs (*Salmo trutta*). In: R. Muller & R. Lloyd (eds.). Sublethal and chronic effects of pollutants on freshwater fish. FAO Fishing New Books. Blackwell, Oxford, pp. 196-210.

Hille, S., Kristensen, E.A., Graeber, D., Riis, T. Jørgensen, N.K., Baattrup-Pedersen, A., 2014. Fast reaction of macroinvertebrate communities to stagnation and drought in streams with contrasting nutrient availability. *Freshwater Science* 3: 847-859.

Kristensen, E.A., Jepsen, N., Nielsen, J., Pedersen, S. & Koed A. 2014. Dansk Fiskeindeks For Vandløb (DFFV). Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 58 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 95

Larsen, K. 1955. Fish population analysis in some small Danish trout streams by means of DC electro-fishing. Meddelelser fra Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser. Ny Serie: Bind 1, nr. 10, 1-69.

Larsen, S.E., Friberg, N., Wiberg-Larsen, P., Skriver, J. & Larsen, L.K. 2014. Konvertering af DVFI faunaklasser til EQR-værdier (Økologisk Kvalitets Ratio). Vand og Jord, 1, 12-16.

Miljøstyrelsen 1984. Okker - Redegørelse om den tre-årige forsøgsordning til nedbringelse af okkergener i vandløb. Miljøministeriet, København K, 245 s.

Mortensen, E. 1977. Density-dependent mortality of trout fry (*Salmo trutta* L.) and its relationship to the management of small streams. Journal of Fish Biology, 11, 613-617.

Nielsen, J. 1995. Fiskenes krav til vandløbenes fysiske forhold. Miljøprojekt nr. 293, Miljøstyrelsen, 129 pp.

Okkerkortlægningen, 1984.

<http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/1984/87-88613-05-4/pdf/87-88613-05-4.pdf>

Pardo, I., García, L. 2016. Water abstraction in small lowland streams: Unforeseen hypoxia and anoxia effects. Science of the Total Environment 568: 226-235.

Pedersen, M.L., Sode, A., Kaarup, P., Bundgaard, P. 2006. Fysisk kvalitet i vandløb. Test af to danske indices og udvikling af et nationalt indeks til brug ved overvågning i vandløb. Faglig rapport fra DMU nr. 590, 47s.

Styczen, M., Hansen, S., Petersen, C.T. og Abrahamsen, P. 2016. Samspil mellem vandstand i vandløb og de omliggende dyrkede arealer. Baggrundspapir til Udredning om Grødeskæring (Naturstyrelsen). Institut for Plante- og Miljøvidenskab, Københavns Universitet. 39 s.

Wiberg-Larsen 2014. Opsætning af kontrolovervågningsstationer.

http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand/V02_stationsopsaetning_version_3_final.pdf

Wiberg-Larsen, P., Kronvang, B. 2015. Dansk Fysisk Indeks - DFI.

http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand/V05_fysisk_indeks_version_2.3_20160520.pdf

Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 26. oktober 2016

Annette Baattrup-Pedersen¹, Ane Kjeldgaard¹, Niels Jepsen², Jan Nielsen², Jes Jessen Rasmussen¹, Hans Estrup Andersen¹ & Søren E. Larsen¹

¹Institut for Bioscience

²DTU Aqua

Rekvirent:
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning
Att.: Peter Kaarup

Antal sider: 27

Faglig kommentering:
Brian Kronvang

Kvalitetssikring, centret:
xxxxx



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Indhold

1	Baggrund	3
2	Projektets afgrænsning og formål	5
3	Metode	6
3.1	Afgrænsning af oplande	6
3.2	Data	6
3.3	Parametre i dataanalyser	6
4	Dataanalyse	10
5	Resultater	11
5.1	Naturfaglige kriterier og økologisk tilstand	11
5.2	Naturfaglige kriterier og målopfyldelse	11
5.3	Nærmere karakteristik af vandløb med DFI<0,29	13
5.4	Naturfaglige kriterier og sandsynlighed for målopfyldelse for vandløb med DFI<0,29	15
6	Anbefaling vedr. anvendelse af naturfaglige kriterier i udvælgelse af vandområder til vandområdeplaner	17
7	Okkerpåvirkning og målopfyldelse	19
8	Vandføring og målopfyldelse	21
9	Økologisk potentiale i blødbundsvandløb og kunstige vandløb	22
10	Vurdering af eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen	24
10.1	De vandløbsnære arealer opdelt efter topografi og geologisk udgangsmateriale.	24
11	Referencer	26

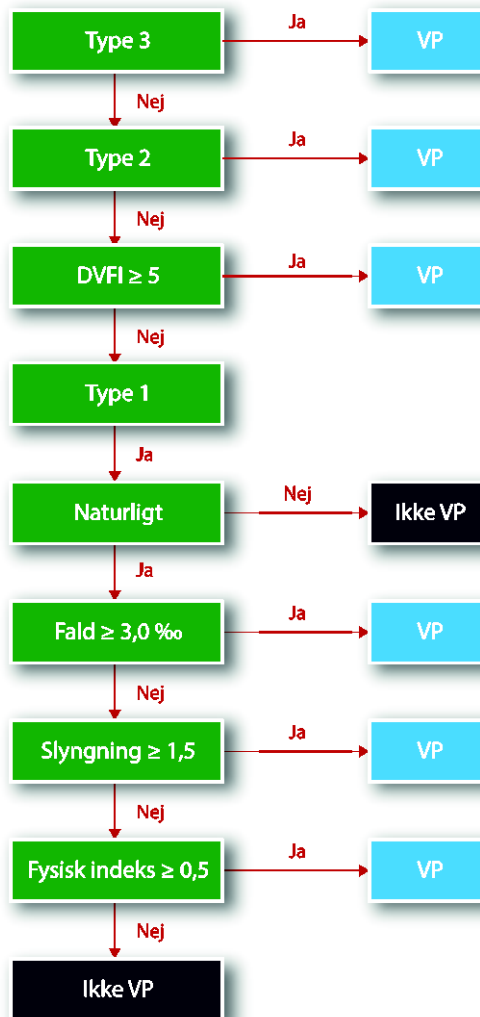
1 Baggrund

I Danmark findes ca. 75.000 km vandløb. Af disse er ca. 19.000 km i dag specifikt målsat i vandområdeplanerne 2015-21.

Der blev i forbindelse med udarbejdelse af vandområdeplanerne anvendt en række objektive og transparente naturfaglige kriterier i udvælgelsen af vandløbstrækninger. Denne udvælgelse byggede på 1) vandløbenes størrelse, hvor vandløb med et opland på mere end 10 km² blev medtaget og 2) en vurdering af om vandløbene havde, eller havde potentiale til at nå en høj naturværdi (beskrevet nærmere nedenfor). Figur 1 illustrerer de anvendte principper i udvælgelse af vandløb til vandområdeplanerne 2015-2021.

Som det fremgår af figur 1 blev vurderingen af, om vandløbene havde en høj naturværdi, baseret på smådyrssamfundene i vandløbene. Vandløb med høj eller god økologisk tilstand, vurderet med anvendelse af den økologiske tilstandsindikator Dansk Vandløbs Fauna Indeks (DVFI), blev medtaget i vandområdeplanerne, mens vandløb med moderat, ringe og dårlig økologisk tilstand kun blev medtaget, såfremt de havde potentiale for at nå den høje eller gode økologiske tilstand.

Figur 1. Figuren viser de anvendte principper for udvælgelse af vandløb som indgår i vandområdeplanerne 2015-2021.



De naturfaglige kriterier der indgik i vurderingen af, om der var potentiale for at nå den høje eller gode økologiske tilstand i vandløbene, kan også ses i figur 1. Dels skulle vandløbene være naturlige, dvs. de skulle ikke være kunstige, stærkt modificerede eller blødbundsvandløb for at kunne indgå i vandområdeplanerne. Ydermere skulle vandløbene have et fald på minimum 3 promille, en slyngningsgrad på minimum 1,5 og en fysisk tilstand vurderet ud fra Dansk Fysisk Indeks (DFI) på minimum 0,5 (Figur 1). For at sikre sammenhæng valgte man endvidere at medtage udvalgte vandområder der falder uden for ovenstående kriterier, hvis de fungerede som forbindelsesled mellem to målsatte vandområder (vandløb, sø, marin).

2 Projektets afgrænsning og formål

Det blev i medfør af aftale om fødevare- og landbrugspakken 22. december 2015 besluttet, at der skulle ske en opdatering af de faglige kriterier for afgrænsning af vandløb med et opland under 10 km². Formålet var at sikre at kun vandløb med potentiale til at opnå høj eller god økologisk tilstand fortsat er inkluderet i vandområdeplanerne, mens vandløb der, fordi de er smalle, flade og/eller opgravede i et omfang der gør, at de ikke kan nå målopfyldelse, tages ud af vandområdeplanerne der gælder i perioden 2015-2021. Termen opgravet refererer i denne sammenhæng ikke til grøfter, men til vandløb der tidligere er blevet udrettede og uddybede/udgravede pga. afvandingshensyn.

Formålet med projektet er på den baggrund at: 1) Identificere vandløb med et opland med en størrelse på 10 km² eller derover, da disse alle skal indgå i vandområdeplanerne; 2) undersøge om gældende naturfaglige kriterier vedrørende vandløbshældning, slyngningsgrad og fysiske forhold for vandløb med et opland mindre end 10 km², skal justeres eller suppleres. Dette med henblik på at sikre, at kun vandløb der kan nå miljømålet god økologisk tilstand medtages i vandområdeplanerne. Udover de ovenfor nævnte naturfaglige kriterier (vandløbshældning, slyngningsgrad og generelle fysiske forhold) er endvidere medtaget vandløbets bredde, da denne parameter beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende smalt.

3 Metode

3.1 Afgrænsning af oplande

Til digitalisering af oplande til vandområder med et opland over 10 km² er anvendt GIS-data fra den landsdækkende oplandsdatabase, der vedligeholdes af DCE. Oplandsdatabase indeholder vandløb og tilhørende oplande, der kan aggregeres til f.eks. de 90 delvandoplande som er anvendt i Vandplan II. Til støtte for digitaliseringen er der desuden anvendt et GIS beregnet afstrømningsopland til hvert vandområde, genereret udelukkende på basis af højdemodellen DHM-2007/terræn 10m grid fra <http://download.kortforsyningen.dk>.

3.2 Data

Oplande over 10 km² er genereret i GIS ved, med støtte fra de GIS- beregnede oplande, at digitalisere manglende afgrænsninger ind i oplandsdatabase sådan at afgrænsningen til vandområderne afstemmes med de eksisterende oplande i oplandsdatabase. Der er efterfølgende genereret totaloplande til hvert vandområde ved en Trace-analyse foretaget på oplandsdatabasens vandløbsnet fra vandområdets udløbspunkt og opstrøms, sådan at oplandet til hvert vandområde dækker hele det opstrøms vandløbssystem

Til undersøgelse af, om gældende naturfaglige kriterier skal justeres, er anvendt to hovedtyper af vandløbsdata; i) data indsamlet i det nationale overvågningsprogram for Vand og Natur (NOVANA) og ii) data indsamlet af DTU Aqua. I NOVANA datasættet indgår i alt 366 overvågningsstationer svarende til de stationer, som har et opland på mindre end 10 km². Data fra begge overvågningsperioder dvs. perioden 2004-2010 og perioden 2011-2015 er medtaget. En delmængde af stationerne overvåges årligt, mens hovedparten kun overvåges en gang pr. programperiode (hvert 6. år).

DTU Aqua undersøger hvert efterår fiskebestanden på ca. 500 lokaliteter i vandløb, som vurderes egnede for en naturlig reproduktion af ørreder. Forekomst af ørredyngel viser, at vandløbet bliver brugt til gydning af ørred, og i visse vandløb kan der også gyde laks. I analysen er DTU Aquas data anvendt til at bedømme DFFVØ ved den seneste undersøgelse i type 1-vandløbene i perioden 2007-2015 (3.789 undersøgelser, fordelt i alle landsdele), hvor der udover registreringer af ørredbestandene også er registreret vandløbenes bredde.

3.3 Parametre i dataanalyser

Der er blevet gennemført kvantitative analyser af sammenhænge mellem den økologiske tilstand vurderet for de økologiske tilstandselementer, som er operationaliseret i type 1 vandløb (DVFI og DFFVØ), og en række parametre der beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende fladt, smalt og opgravet, samt den generelle fysiske tilstand beskrevet ud fra Dansk Fysisk Index (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05; Tabel 1).

Tabel 1. Anvendte naturfaglige kriterier og tilknyttede variable i de gennemførte analyser i type 1 vandløb med et opland under 10 km².

Naturfagligt kriterium	Variabel
Fladt vandløb	Vandløbshældning
Smalt vandløb	Bredde
Opgravet vandløb	Slyngningsgrad
Generel fysisk tilstand	Dansk Fysisk Indeks (DFI)

DVFI beskriver ud fra sammensætningen af smådyr den økologiske tilstanden i syv faunaklasser (Miljøstyrelsen 1998). Faunaklasse 7 angiver den bedste tilstand (det upåvirkede/næsten upåvirkede vandløb), mens faunaklasse 1 betegner den dårligste tilstand. Faunaklassen kan omsættes til en EQR værdi som angiver afvigelse fra referencetilstanden jævnfør Vandrammedirektivet (Larsen et al. 2014). Baseret på denne afvigelse kan den økologiske tilstand kategoriseres i 5 tilstandsklasser (høj, god, moderat, ringe og dårlig).

DFFVØ er udviklet til karakteriseringen af den økologiske kvalitet i vandløb, der er eller har været egnet til ørred og/eller laksegydning og opvækst. Indikatoren er baseret på tætheden af naturligt produceret ørred/lakseyngel. DFFVØ anvendes i vandløb med oplande på mindre end 10 km², men kan dog også bruges i større vandløb (Kristensen m.fl. 2014). DFFVØ angiver en EQR værdi som betegner afvigelse fra referencetilstanden (Kristensen m.fl. 2014). Baseret på EQR værdien kan den økologiske tilstand kategoriseres i 5 tilstandsklasser (høj, god, moderat, ringe og dårlig) iht. Vandrammedirektivet.

Vandløbshældningen er på NOVANA stationerne målt som et vandspejlsfald med anvendelse af et nivelleringsapparat. Målingen er blevet foretaget jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning (Wiberg-Larsen, 2014) som en differensmåling mellem det opstrøms (ved 0 m) og nedstrøms beliggende transekt (ved 100 m) på overvågningsstationerne.

Endvidere er vandløbshældningen beregnet, dels på alle vandområder med et opland under 10 km², dels på de DTU Aqua stationer, der er beliggende i type 1 vandløb. Til beregningen er anvendt to GIS-vandløbstemaer, det gældende vandplan-vandløbstema og den nyeste udkast af det fremtidige GeoDanmark-vandløbstema, modtaget fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, SDFE 1.juni 2016. Selve hældningsberegningen er foretaget på DTMrain, fra <http://download.kortforsyningen.dk>. Da det er essentielt for hældningsberegningen, at vandløbslinierne er placeret rigtigt i forhold til den meget detaljerede højdemodel, er vandområde-informationen fra det gældende vandplan-vandløbstema overført til det nye GeoDanmark-vandløbstema (udkast-versionen). De udvalgte GeoDanmark-linier er derefter vendt svarende til afstrømningsretningen og samlet til vandområder.

Der er efterfølgende genereret hydrologisk korrekte ådale til hvert vandområde vha. GIS-beregningsmodulet Topo to Raster, et standard værktøj i ArcGIS, oprindeligt udviklet af Australian National University. Beregningen udglatter lokale lavninger og f.eks. vejoverførsler i højdemodellen. Hældningen er efterfølgende beregnet ved at lægge de oprettede vandområdelinier ned i Topo to Raster-ådalen og omregne disse til 3D-vandløb.

Bredden på NOVANA overvågningsstationerne er beregnet som et gennemsnit af de i alt 10 transekter, der er udlagt på den undersøgte 100 m vandløbsstrækning, hvorfra der er foretaget opmålinger af bredden. Endvi-

dere indgår bredden i DTU Aquas datasæt, da denne er registreret i forbindelse med registrering af ørredyngel og anvendes til at beregne det befiskede areal samt tætheden af yngel pr. arealenhed (DFFVØ)

Slyngningsgraden er vurderet i felten i følgende kategorier: 0) lige kanaliserede vandløb ($SI < 1,05$), 1) svagt sinuøse vandløb ($1,05 < SI < 1,25$), 2) sinuøse vandløb ($1,25 < SI < 1,5$) og endelig 4) meandrerede vandløb ($SI > 1,5$) jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning: Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05).

Dansk Fysisk Indeks beregnes ud fra en række parametre, der alle beskriver forhold med enten positiv eller negativ indflydelse på organismerne i vandløbet, og ved at kombinere vurderingen af disse opnås et samlet mål for strækningens fysiske kvalitet (Pedersen et al. 2006). Det fysiske indeks har vist sig at være et brugbart redskab til vurdering af vandløbets fysiske tilstand og anvendes i overvågningen af de fysiske forhold i vandløb under NOVANA (Wiberg-Larsen & Kronvang 2015).

Parametrene i det fysiske indeks er delt i tre grupper: (1) Strækningsparametre (som kan vurderes fra brinken), (2) vandløbsparametre (som for en dels vedkommende kan vurderes fra brinken), og (3) substratparametre (som vurderes under vadning i vandløbet). Tilstandsvurderingen med det fysiske indeks kan inddeles i 5 tilstandsklasser lige som for de økologiske tilstandselementer (høj, god, moderat, ringe og dårlig), hvor der tidligere er opstillet vejledende grænser mellem tilstandsklasserne (tabel 2).

Tabel 2. Fysisk tilstandsvurdering med anvendelse af DFI, Dansk Fysisk Indeks i økologiske tilstandsklasser (Pedersen et al. 2006). Indekserede værdier er beregnet som følger: $(DFI \times 12) / 75$. Indekserede DFI værdier kan dermed ligge mellem 0-1.

Tilstandsklasse	Indeksværdi	Indekseret indeksværdi (0-1)
Høj	>38	>0,67
God	25-40	0,49-0,69
Moderat	13-30	0,33-0,56
Ringe	0-15	0,16-0,36
Dårlig	(-12)-(-5)	0-0,23

Med henblik på at identificere hvilke fysiske parametre, der kan betinge ringe DFI værdi i vandløb, medtages endvidere vandløbenes tværsnitsprofil, breddevariation samt andelen af henholdsvis sten, grus, sand og mudder på vandløbsbunden i analyserne, da disse parametre også beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende opgravet.

Tværsnitsprofilet er visuelt kategoriseret i 0) tydeligt rektangulært og kanaliseret, 1) semi-naturligt (dybt nedgravet), 2) semi-naturlig (ikke dybt nedgravet), 3) naturligt uden tydelige tegn på kanalisering jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning: Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2014: TA V05).

Breddevariationen er beregnet som den relative standardafvigelse (CV) af de i alt 10 transekt-målinger som også er anvendt i breddemålingen, og breddevariationen er herefter kategoriseret i følgende klasser: 0) ingen variation i bredden (0-10 %), 1) lille variation i bredden (11-25 %), 2) betydelig variation i bredden (26-50 %), 3) stor variation i bredden (> 50 %).

Bundssubstrat er også visuelt kategoriseret i henholdsvis sten, grus, sand og mudder med anvendelse af følgende skala: 0) Ingen eller meget lille forekomst af substrattypen, 1) Op til 10 % af bunden er dækket af substrattypen, 2) 11-25 % af bunden er dækket af substrattypen og 3) mindst 26 % af bunden er dækket af substrattypen.

Sten er her defineret som mineralske partikler med en "kornstørrelse" 60-300 mm (hvor 60 mm er på størrelse med en knyttet hånd). Sten > 30 cm i diameter regnes som store sten og tæller i bedømmelsen af anden fysisk variation (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2014: TA V05).

Grus er defineret som mineralske partikler med en "kornstørrelse" på 10-60 mm. Det skal endvidere være blotlagt på vandløbsbunden.

Sand (fint-groft) er defineret ved kornstørrelse på 0,25-3,0 mm. Grænsen mellem silt og fint sand er derfor defineret ved en kornstørrelse på 0,25 mm. Bemærk at fint grus (kornstørrelse 3-10 mm) ikke regnes til hverken grus eller sand.

Mudder er defineret ved en kornstørrelse på <0,25 mm. Tilstedeværelsen konstateres ud over kornstørrelsen ved at bunden er blød. Forekomsten af mudder skal dog have en vis tykkelse for at tælle (mindst 20 mm). Et tyndt lag slam (< 5-10 mm) oven på en i øvrigt fast/mere fast bund regnes således ikke med til denne substrattype.

Okker er jernpartikler, der ses som en rust rød eller gullig belægning på bundsubstrat og planter. Forekomst af udfældet okker har en stærkt negativ indflydelse på det fysiske miljø, når det medfører sammenkitning af sten og grus. Desuden har okker negativ indflydelse på smådyr, fisk og formodentlig også visse plantearter. Vurderingen af om okker kan påvirke de vandløbsøkologiske forhold foretages som et gennemsnit for hele den undersøgte strækning og kategoriseres med anvendelse af følgende skala: 0) Ingen forekomst af okker, 1) Svag okkerpåvirkning på strækningen (f.eks. bedømt ved vandets farve, udfældninger på sten og planter, steder med tydelig tilstrømning af okker langs strækningen, mv.) og 3) Strækningen er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden, planter, mv.

Da der ikke eksisterer økologiske tilstandselementer, der kan anvendes i blødbundsvandløb, som pr. definition er vandløb med naturligt ringe fald, ringe vandhastighed, og hvor bundsubstratet naturligt er blødt og overvejende organisk (fald <0,1 - 0,5 ‰ afhængig af vandløbsstørrelsen; BEK nr. 1433 af 06/12/2009 skal det i disse vandløb vurderes om vandkvaliteten kan have betydning for at nå det økologiske potentiale på nedstrøms beliggende strækninger. En tilsvarende vurdering skal foretages for kunstige vandløb. Det er her valgt at analysere i hvilken grad stofbelastning i form af koncentrationen af iltforbrugende organisk stof (BI5) og koncentrationen af ammonium, kan være begrænsende for at nå målopfyldelse på nedstrøms-beliggende strækninger.

BI5 og ammonium koncentrationer er baseret på årlige gennemsnit på NO-VANA stationerne. BI5 angiver det organiske iltforbrug. I alt indgår 1.290 BI5 målinger og 1.362 ammonium målinger i analyserne.

Der er kun gennemført egentlige analyser for sammenhænge til stofparametrene for den økologiske tilstand vurderet som DVFI.

4 Dataanalyse

For DFVI er der opstillet lineære regressionsmodeller til de i tabel 1 angivne variable (vandløbshældning, bredde, slyngningsgrad og DFI). I tilfælde af at de opstillede modeller er signifikante ($p < 0,05$), er regressionsmodellerne herefter anvendt til at beregne en sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI for hver enkelt variabel. Der er ligeledes opstillet lineære regressionsmodeller for de EQR baserede tærskelværdier for målopfyldelse med DVFI (EQR=0,52) og DFFVØ (EQR=0,50). Sandsynligheden for målopfyldelse beregnes under antagelse af en normalfordeling og med modeludtrykket som normalfordelingens middelværdi for givne værdier af de forklarende variable, hvor normalfordelingens varians er modelfejlen.

Derudover er der gennemført en vurdering af om okker kan medføre en så kraftig påvirkning, at der ikke kan nå målopfyldelse med DVFI og DFFVØ. Vurderingen er baseret på analyser af i hvilken grad der kan nå målopfyldelse i vandløb, der er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden og planter mv., jævnfør Teknisk Anvisning for Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05).

Tilsvarende er der gennemført en vurdering af, i hvilket omfang lille vandføring/udtørring kan betinge en så kraftig påvirkning, at der ikke kan nå målopfyldelse med DVFI og DFFVØ. Denne vurdering er gennemført kvalitativt baseret på eksisterende viden, da der ikke findes hydrologiske data i tilstrækkeligt omfang fra vandløb med oplande på mindre end 10 km².

Endelig er der for typen blødbundsvandløb, hvor der ikke findes operationaliserede indeks til vurdering af økologisk tilstand, gennemført en vurdering af, ved hvilke niveauer BI5 samt ammonium koncentrationen i vandet kan bevirke, at der ikke kan nå målopfyldelse på nedstrøms beliggende strækninger. Denne vurdering er gennemført ved etablering af lineære regressionsssammenhænge mellem DVFI henholdsvis DFFVØ, sammenholdt med BI5 og ammonium koncentrationen med henblik på at identificere et potentielt kritisk niveau for disse, der kan hindre målopfyldelse bedømt på de økologiske parametre.

5 Resultater

5.1 Naturfaglige kriterier og økologisk tilstand

Alle anvendte naturfaglige kriterier spiller en rolle for vandløbenes økologiske tilstand. Der kan således identificeres positive sammenhænge mellem vandspejlsfald, bredde, slyngningsgrad, DFI og den økologiske tilstandsparameter for smådyr, DVFI, vandløbshældning og den økologiske tilstandsparameter for fisk, DFFVø (Tabel 3). Modelestimer for de etablerede sammenhænge mellem de økologiske tilstandselementer og de anvendte naturfaglige parametre findes i tabel 3 sammen med signifikansniveauer.

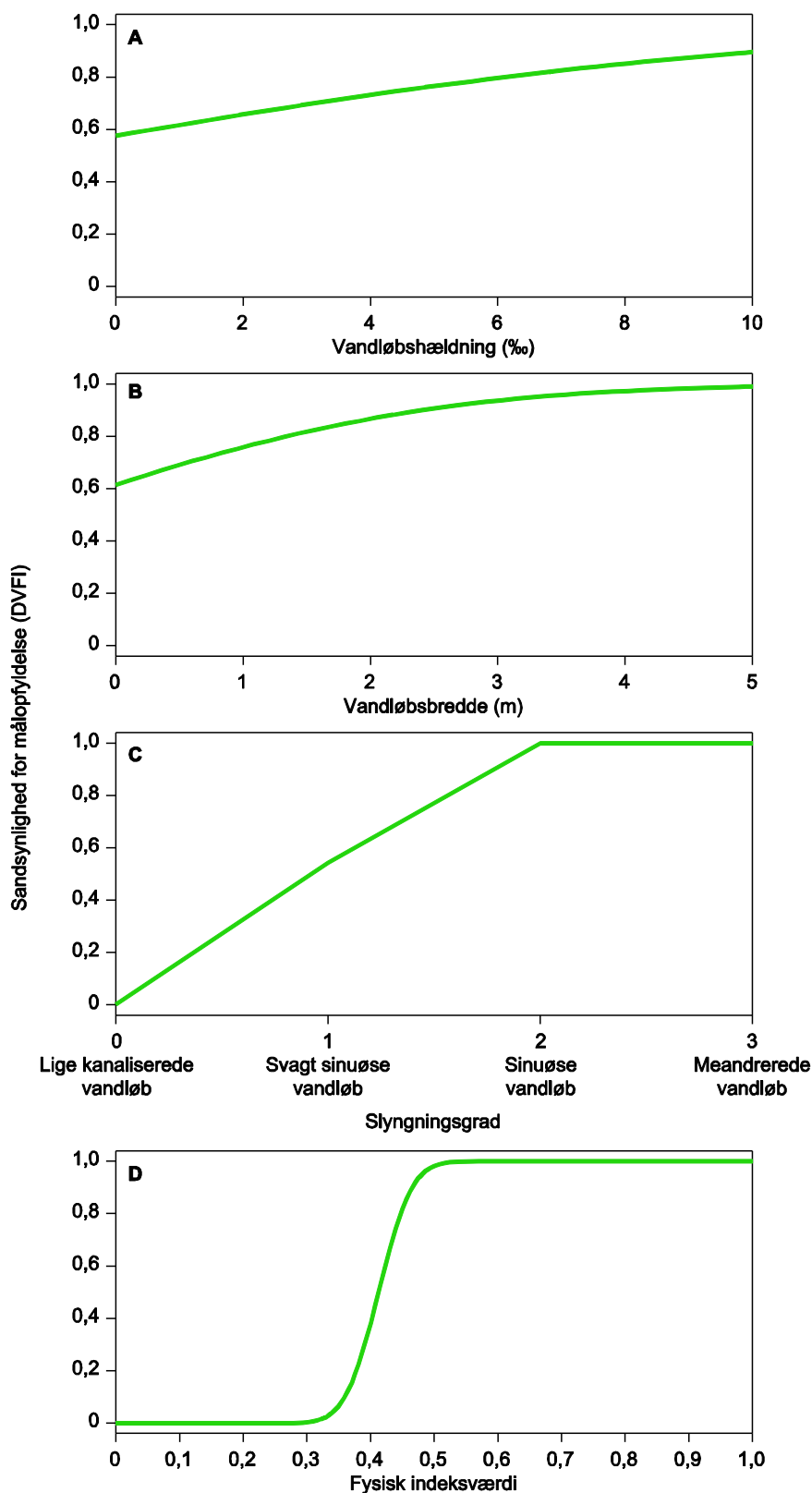
Tabel 3. Tabellen angiver de anvendte biologiske responsvariable i form af Dansk Vandløbsfauna Indeks (DVFI) og Dansk Vandløbsindeks for ørred (DFFVø), de anvendte kriterier for de angivne naturfaglige kriterier, modelestimer for hældningskoefficienterne på regressionsmodellerne samt signifikansniveauer for de etablerede modeller.

Responsvariabel	Naturfagligt kriterium	Parameter	Estimat på modellen	t-værdi	P værdi	n
DFVI						
(NOVANA)	Flad	Vandløbshældning	0,0731	7,16	<0,0001	495
	Smal	Bredde	0,032	2,7	0,0071	1027
	Opgravet	Slyngningsgrad	0,1538	26,97	<0,0001	1406
	General fysisk tilstandsindikator	DFI	0,0123	33,91	<0,0001	1229
DFFVø						
(DTU Aqua)	Flad	Vandløbshældning	0,0144	5,63	<0,0001	3789
	Smal	Bredde	Ns			

5.2 Naturfaglige kriterier og målopfyldelse

Der er med anvendelse af ovennævnte empiriske sammenhænge udviklet modeller, der angiver en sandsynlighed for målopfyldelse for det økologiske tilstandselement DVFI som funktion af variation i henholdsvis vandløbshældningen, vandløbets bredde, vandløbets slyngningsgrad og DFI. De udviklede modeller er afbildet i figur 2. For den økologiske tilstandsparameter DFFVø var det ikke muligt på baggrund af de empiriske sammenhænge at udvikle modeller, der kan angive en sandsynlighed for målopfyldelse. Således kunne der ikke etableres signifikant sammenhæng mellem DFFVø og vandløbsbredden, hverken på baggrund af NOVANA data eller DTU Aquas data. Dermed spiller bredden overordnet set ingen rolle for indeksværdien DFFVø, mens den etablerede sammenhæng mellem DFFVø og vandløbshældning er bestemt af ganske få vandløb med stor vandløbshældning og høj DFFVø indeksværdi, hvilket betyder at der ikke er tale om en sammenhæng, der kan anvendes i modelleringssammenhæng. Det betyder også at der ikke ud fra de opstillede sammenhænge kan angives en nedre grænse for hældning eller bredde af vandløb i forhold til målopfyldelse vurderet med DFFVø. Dette resultat er i overensstemmelse med Kristensen m.fl. (2014, figur 19) der heller ikke kunne identificere en sammenhæng mellem naturlige forekomst af ørredyngel og vandløbenes hældning (alle størrelser vandløb).

Figur 2. Figuren angiver sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI som funktion af en række parametre der beskriver de anvendte naturfaglige kriterier (flad, smal og opgravet). Kun vandløbs slyngningsgrad og generelle fysiske tilstand (DFI) spiller en væsentlig rolle for sandsynligheden for målopfyldelse. På figuren er dels angivet kategorier for slyngningsgrad (1-4) samt beskrivelse af denne kategorierne jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.



Ifølge modellen for sammenhæng mellem vandløbshældning og sandsynlighed for målopfyldelse med DVFI spiller vandløbshældningen umiddelbart en relativ ringe rolle for om vandløbene kan nå målopfyldelse. Således er sandsynligheden for målopfyldelse ($EQR \geq 0,52$) ca. 60 % selv i vandløb med ganske ringe hældning (figur 2A), dvs. også i vandløb der normalt henføres til vandløb af blødbundstypen. Sandsynligheden for at nå målopfyldelse øges dog lidt

med stigende vandløbshældning (f.eks. til 80 % i 10 m brede vandløb) (figur 2).

Tilsvarende spiller vandløbsbredden en ganske ringe rolle for om vandløbene kan nå målopfyldelse med DVFI, og selv i helt smalle vandløb er sandsynligheden for målopfyldelse stor; nemlig ca. 60 % (figur 2). Igen øges sandsynligheden for målopfyldelse kun svagt med øget bredde (f.eks. til næsten 100 % i 10 m brede vandløb) (figur 2B).

Vandløbenes slyngningsgrad spiller til gengæld en væsentlig rolle for om der kan nå målopfyldelse med DVFI, jævnfør modellen for sammenhæng mellem bedømt slyngningsgrad og sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI (figur 2C). Således er sandsynligheden for målopfyldelse ganske ringe i stærkt kanaliserede vandløb, dvs. i vandløb med et helt lige forløb (slyngningsgrad = 0), mens den i de svagt slyngede vandløb (slyngningsgrad = 1) er ganske høj (ca. 50 %) og er næsten 100 % i stærkt sinuøse og mæandrede vandløb (figur 2C).

Sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI varierer også betydeligt i forhold til det fysiske indeks (DFI). Modellen identificerer en indeksværdi for DFI på ca. 0,29 som værende kritisk for, om der overhovedet kan nå målopfyldelse. Indenfor et ganske snævert interval i DFI indeksværdi stiger sandsynligheden for målopfyldelse markant, og allerede ved en DFI indeksværdi på omkring 0,5 er sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI tæt på 100 % (figur 2D). Det betyder, at der i intervallet for moderat fysisk tilstand jævnfør de i tabel 2 angivne vejledende grænser (0,33-0,56) sker en meget stor forbedring i de især hydromorfologiske forhold, der kan understøtte den økologiske tilstand.

Det har været dokumenteret i årtier, at ørreden er afhængig af et fysisk varieret vandløbsmiljø, og at der kan være gode naturlige bestande i alle størrelser vandløb, også i ganske små bække (Larsen 1955, Mortensen 1977, Elliott 1992 & 1994, Nielsen 1995). Kristensen m.fl. (2014) fandt også en sammenhæng mellem DFFVø og vandløbenes fysiske variation, og konstaterede også at der ikke kan forventes målopfyldelse med DFFVø, hvis den fysiske variation er ringe.

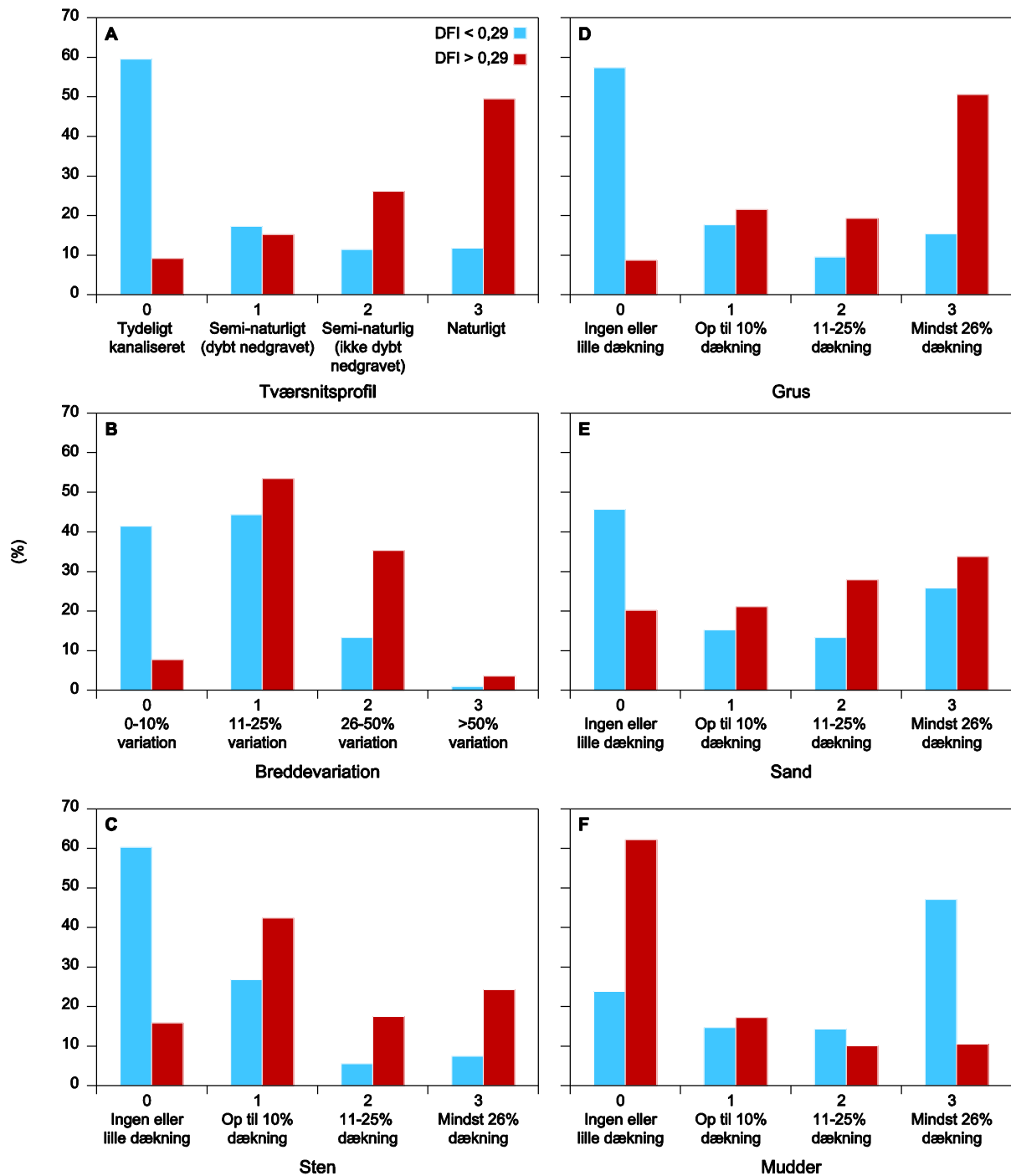
5.3 Nærmere karakteristik af vandløb med DFI<0,29

Det fysiske indeks er baseret på både strækningsparametre, vandløbsparametre og substratparametre. Med henblik på at vurdere betydningen af de parametre, der relaterer sig mest til de naturfaglige kriterier (flad, smal og opgravet), er der gennemført en sammenligning af vandløb med DFI<0,29 og vandløb med DFI≥0,29 for parametrene tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratforhold. Der er statistisk signifikant forskel på fordelingen af såvel tværsnitsprofiler, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (tabel 4) i de to hovedgrupper af vandløb (DFI<0,29 og DFI≥0,29).

Tabel 4. Tabellen angiver testværdi og signifikansniveau i en sammenligning af parametrene tværsnitsprofil, breddevariation, og dækningsgrader af substrattyperne sten, grus, sand og mudder mellem vandløb med DFI<0,29 og vandløb med DFI≥0,29.

	χ^2	P-værdi
Tværsnitsprofil	509,91	<0,0001
Breddevariation	281,84	<0,0001
Sten	350,31	<0,0001
Grus	461,05	<0,0001

Sand	116,23	<0,0001
Mudder	316,36	<0,0001



Figur 3. Figuren viser frekvensfordelinger for en række parametre der relaterer sig til om vandløbet kan karakteriseres som værende opgravet for gruppen af vandløb med $DFI < 0,29$ og gruppen af vandløb med $DFI \geq 0,29$. Frekvensfordelingerne er statistisk signifikant forskellige (signifikansværdier er angivet i tabel 4). På figuren er dels angivet kategorier for tværsnitsprofil, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (1-4) samt beskrivelse af disse kategorier jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.

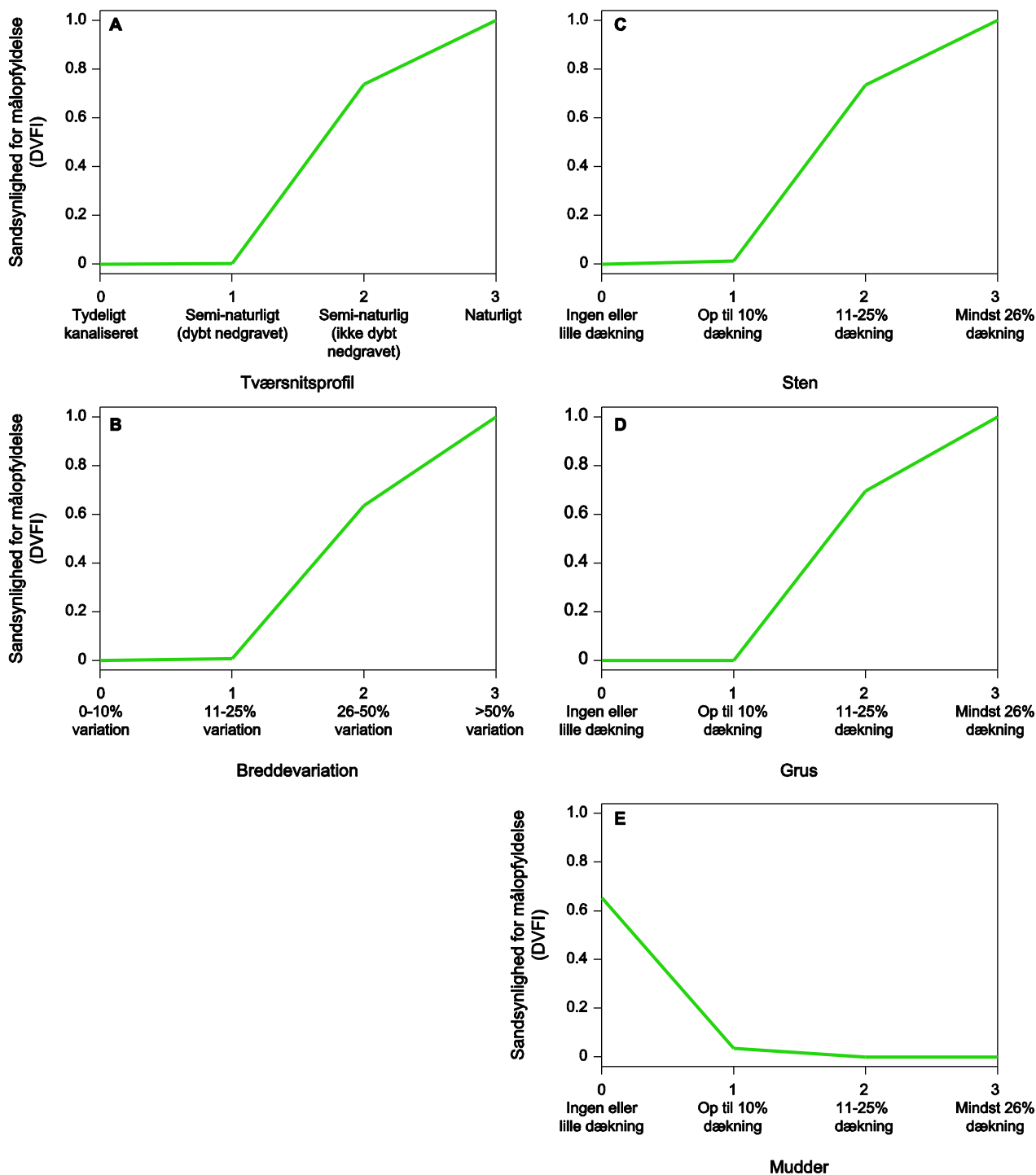
Frekvensfordelinger for tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratforhold for de to grupper af vandløb er illustreret i figur 3. Figuren viser klart at vandløb med $DFI < 0,29$ oftere er tydeligt rektangulære og kanaliserede sammenlignet med vandløb med $DFI \geq 0,29$. Ligeledes er breddevariati-

onen mindre i disse vandløb og substratsammensætningen er med større forekomst af sand og mudder, og mindre forekomst af især grus og sten.

5.4 Naturfaglige kriterier og sandsynlighed for målopfyldelse for vandløb med $DFI < 0,29$

Tilsvarende de empiriske sammenhænge der er etableret for alle vandløb (tabel 3), er der etableret empiriske sammenhænge for DVFI og tværsnitsprofil, breddevariation og substratforhold for delmængden af vandløb med $DFI < 0,29$. Disse parametre er valgt da de direkte relaterer sig til de medtagne naturfaglige kriterier (tabel 1). Derfor er det væsentligt at se nærmere på, om det er en eller flere af disse parametre der kan være afgørende for at vandløb i denne gruppe ikke når målopfyldelse. Eftersom der kan identificeres signifikante sammenhænge mellem DVFI og tværsnitsprofil, breddevariation samt til substrattyperne grus, sten og mudder er der efterfølgende udviklet modeller der angiver en sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI, som funktion af variation i disse parametre. De udviklede modeller er afbildet i figur 4.

Figur 4 viser at vandløb i gruppen med $DFI < 0,29$ med stor sandsynlighed kan nå målopfyldelse med anvendelse af DVFI, men også at denne sandsynlighed i høj grad afhænger af vandløbenes tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratsammensætning. Således er sandsynligheden for målopfyldelse i et vandløb med et helt kanaliseret forløb (tværsnitsprofil 0), og/eller i et vandløb med et semi-naturligt profil som er dybt nedgravet (tværsnitsprofil 1) næsten nul, mens sandsynligheden for målopfyldelse stiger til mellem 60 og 80 % i vandløb med et semi-naturligt profil, når vandløbet ligger mere i terræn (tværsnitsprofil 2). Ligeledes viser figuren, at sandsynligheden for målopfyldelse i denne gruppe af vandløb også er meget lav når der enten ingen variation er i bredden eller denne er begrænset. Bundsubstratet spiller også en rolle for sandsynligheden for målopfyldelse i disse vandløb. Vandløb med udbredt forekomst af mudder på bunden (>1 svarende til en dækningsgrad >25 %) og ringe dækning af groft substrat i form af grus og sten (dækningsgrad <10 %) har således ganske ringe sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse, hvorimod der er stor sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse i vandløb med udbredt forekomst af sidstnævnte substrattyper (dækningsgrad >10 %).



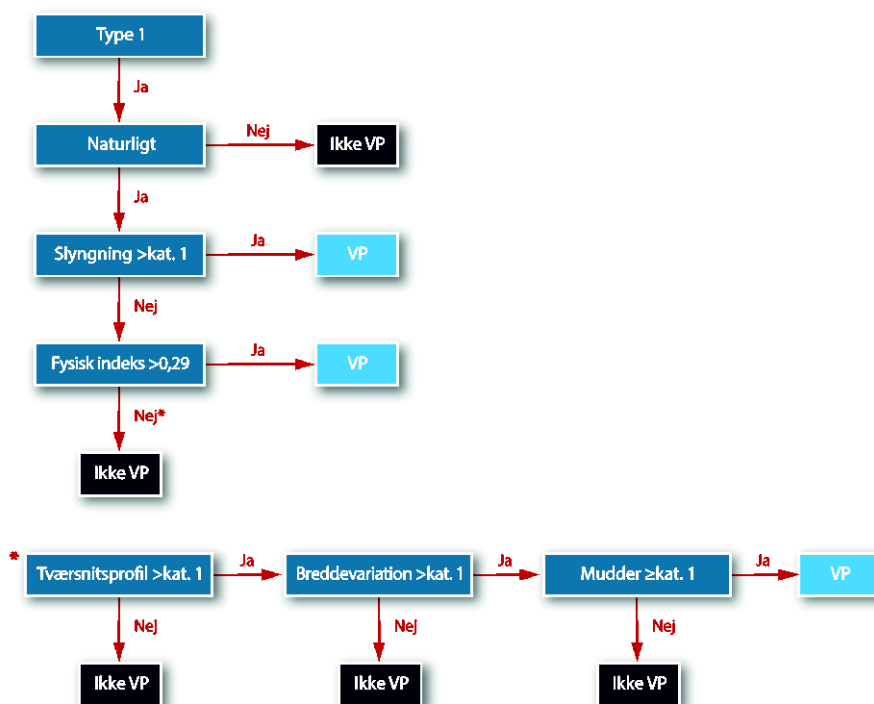
Figur 4. Figuren viser sandsynlighed for målopfyldelse i vandløb i gruppen med $DFI < 0,29$ for parametre der relaterer sig til det naturfaglige kriterium opgravet. På figuren er dels angivet kategorier for tværsnitsprofil, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (1-4) samt beskrivelse af disse kategorier jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.

6 Anbefaling vedr. anvendelse af naturfaglige kriterier i udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner

På baggrund af de gennemførte analyser og sandsynlighedsberegninger anbefales det at justere de tidligere anvendte kriterier for udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner (se figur 1). Således peger resultaterne på, at vandløbets hældning (fald) og vandløbets bredde ikke spiller nogen væsentlig rolle for sandsynligheden for målopfyldelse med de økologiske tilstandselementer DVFI og DFFVØ, og at kriterierne for vandløbets hældning og bredde derfor kan udgå i forbindelse med udvælgelsen af vandløb. Ligeledes kan det overvejes om kriteriet vedrørende vandløbets slyngningsgrad, målt ved sinuøsitet, ændres fra nuværende minimum 1,5 til 1,25, da der i vandløb der blot har et svagt slynget forløb ($SI > 1,25$) er god sandsynlighed for at nå målopfyldelse. Således vil omkring 50 % af vandløbene med sinuøsitet $\geq 1,25$ (slyngningsgradskategori 1) jævnfør modellen kunne nå målopfyldelse.

For så vidt angår kriteriet DFI peger de her fundne resultater på, at grænseværdien for den samlede DFI score kan justeres fra nuværende minimum 0,5 til $> 0,29$. Således viser modellen, at sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI øges når DFI antager værdier $> 0,29$. De kriterier, der kan anbefales for udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner, på baggrund af de her gennemførte analyser, er illustreret i figur 5.

Figur 5. Figuren illustrerer de naturfaglige principper, der kan anbefales anvendt i forbindelse med udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner. Bemærk stjernemarkeringen, som viser, at det for vandløb med $DFI < 0,29$ anbefales at lave en nærmere fysisk undersøgelse i forbindelse med beslutningen om, hvorvidt de skal med i vandområdeplanerne. Indholdet af denne undersøgelse redegøres der for i teksten. På figuren er angivet kategorier for slyngning, tværsnitsprofil, breddevariation samt mudder (1-4). Beskrivelsen af disse kategorier kan ses i afsnit 3.3 og svarer til beskrivelserne i Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.



Imidlertid kan en anvendelse af $DFI < 0,29$ som kriterium for udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner følges op af en vurdering af, hvad der kan være årsag til, at DFI antager værdier på mindre end 0,29. Dette er i figur 5 angivet med en stjernemarkering. Såfremt der er tale om forhold, der relaterer sig til det naturfaglige kriterium 'gravet' og dermed vandløbets tværsnitsprofil, breddevariation samt substratsammensætningen, bør disse undersøges. Herefter bør beslutningen om, hvorvidt vandløbet skal udgå af vandområdeplanerne, hvile på om det vurderes muligt at ændre tilstrækkeligt på de fysiske forhold med anvendelse af virkemidler som genslyngning, hævnning af vandløbsbund, retablering af fri dynamik mv. til at opnå målopfyldelse, eller om sådanne ændringer påvirker vandløbets anvendelse i en sådan grad, at brugen af virkemidler ikke kan forsvares. Det der i givet fald skal undersøges nærmere er, hvorvidt vandløbets tværsnitsprofil er enten helt tydeligt rektangulært og kanaliseret eller semi-naturligt, men dybt nedgravet (dvs. >1 m under terræn), om breddevariationen er ganske ringe (DFI kategori for breddevariation ≤ 1) og om vandløbsbunden har udbredt forekomst af mudder (1 svarende til >25 % dækning) og ringe dækning af groft substrat i form af grus og sten (dækningsgrad <10 %). Disse forhold betinger således alle, at vandløbet har ringe sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse.

7 Okkerpåvirkning og målopfyldelse

Okkerforurening i danske vandløb forekommer hovedsageligt i Midt-, Vest- og Sønderjylland, og hovedparten forekommer i forbindelse med afvanding af pyritholdige jorder (Miljøstyrelsen 1984).

Ved afvandingen iltes pyritten (FeS), og der dannes opløst ferro-jern (Fe^{++}) og svovlsyre som herefter tilføres vandløbene med drænvandet. Afhængigt af bl.a. vandets pH-forhold iltes ferro-jernet efter kortere eller længere tid og udfældes som ferri-jern (Fe^{+++}), der er rødt og kaldes okker. Tilførsel af svovlsyre kan samtidig medføre en sænkning af pH, navnlig hvis vandet i forvejen er lav-alkalisk, hvilket er karakteristisk for de vestjyske vandløbs-områder. I forbindelse med okkerforurening kan der også opstå problemer med opløst aluminium, der under visse forhold kan være giftigt.

Okkerproblemer kendes også fra udlandet og der er foretaget mange undersøgelser, ofte i områder med brunkulsgravning. Med henblik på at fastslå problemets omfang i Danmark og skabe basis for fastsættelse af grænseværdier i relation til forskellige recipientkvalitetsmålsætninger gennemførtes i perioden 1982-1984 en lang række undersøgelser i danske vandløb.

Den naturlige baggrundskoncentration med ferro-jern i de Vest- og Sønderjyske områder synes at ligge mellem 0,05 og 0,3 mg / L. (Miljøstyrelsen 1984).

I vandløb med okkerbelastning findes de højeste koncentrationer af ferro-jern generelt i vinterperioden (Geertz-Hansen et al. 1984).

I de danske fiskeundersøgelser (Geertz-Hansen et al. 1984) er der særligt fokuseret på ørred, men også strømskalle og ål er undersøgt. Af disse tre arter er ørred den mest følsomme og her er æg- og larvestadiet, der udvikles i vandløbenes grusbund i vinterperioden, mest følsomme overfor forøgede koncentrationer af ferro-jern. Ved et koncentrationsniveau på 0,5 mg Fe^{++} /L kan der konstateres reduceret overlevelse af ørredæg og -larver (Geertz-Hansen & Rasmussen 1994). Ved koncentrationsniveauer over 0,5 mg Fe^{++} /L er fiskenes fødegrundlag forringet (Dannisøe et al. 1984, Geertz-Hansen et al. 1986). Ved pH værdier under 6 vil koncentrationer af uorganisk aluminium (Al^{+++}) på 0,1-0,2 mg/L desuden være giftige for ørred. En samlet analyse af fiskeundersøgelsens resultater viser imidlertid, at det er ferro-jernkoncentrationen, der er den vigtigste fiskefordelende faktor i danske okkerbelastede vandløb (Geertz-Hansen et al. 1986).

Okker kan således medføre en så kraftig påvirkning, at en indsats med virkemidler til forbedring af de fysiske forhold ikke vil kunne medføre målopfyldelse i vandløb, hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold. De her gennemførte analyser viser ligeledes, at kun ganske få vandløb kan opnå målopfyldelse på strækninger, der er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden, på planter mv. Således kan der for sådanne vandløb generelt ikke etableres signifikante sammenhænge mellem parametre for de anvendte naturfaglige kriterier (vandløbshældning, bredde og slyngningsgrad) og den økologiske tilstand vurderet med DVFI og DFFVø. Ligeledes er det kun ganske få vandløb, i alt 19 stationer ud af 1.406 (1,4 %), der opnår målopfyldelse ved tydelig okkerpåvirkning. Disse vandløb har al-

le et naturligt tværsnitsprofil og/eller et højt DFI niveau, og målopfyldelse her afspejler muligvis, at organismerne i disse vandløb pga. stor fysisk variation kan finde refugier og dermed overleve okkerpåvirkningen.

8 Vandføring og målopfyldelse

Mange små vandløb kan opleve perioder med ekstrem lille vandføring og måske endda periodisk udtørring, evt. på delstrækninger af vandløbet. Hvis et vandløb er kildefødt og således modtager meget grundvand, er risikoen for udtørring derimod begrænset. Vandløb, der modtager det meste af sin vandføring fra overfladenær afstrømning inkl. Drænvand, har stor variation i vandføring henover året og er sårbare for udtørring ved f.eks. indvinding af vand i oplandet og ændret klima. Reduceret vandføring kan påvirke både fysiske og kemiske vandløbsparametre såsom strømhastighed, temperatur, iltkoncentrationer og sedimentation af fine partikler. Sedimentation på vandløbsbunden kan medvirke til at homogenisere og forringe habitater for arter af smådyr og fisk med særlig tilknytning til grovere substrattyper (Dewson et al. 2007, Pardo & Garcia 2016).

Smådyrssamfundene er generelt følsomme overfor direkte og især afledte effekter af reduceret vandføring, hvor døgnminimumskoncentrationer af ilt kan nå kritiske niveauer om natten for en række iltkrævende smådyr i vandløb med stærkt reduceret vandføring (Pardo & Garcia 2016). En lang række arter af de smådyr, der indgår som positive indikatorer i DVFI, er særligt iltkrævende, og derfor er det sandsynligt, at DVFI vil blive negativt påvirket af reduceret vandføring. Den negative påvirkning synes endvidere at stige med øget intensitet, varighed og frekvens af hændelser med reduceret vandføring (Dewson et al. 2007, Hille et al. 2014, Pardo & Garcia 2016). På baggrund af det nuværende tilgængelige datagrundlag er det dog ikke muligt at kvantificere hvilke niveauer af intensitet, varighed og frekvens der kan være kritiske for målopfyldelse med DVFI.

Umiddelbart skulle man tro at et vandløb, der oplever udtørring med få års intervaller eller på delstrækninger, ikke kan opnå målopfyldelse ved DFFVØ. Dog er der en del eksempler på at små bække, der ofte tørrer ud på delstrækninger (typisk i sensommeren), faktisk har naturlige ørredbestande og målopfyldelse. Dette skyldes dels, at der hvert år kommer (hav)ørreder op og gyder, og at den resulterende yngel har gode forhold. Dels er der som regel dybe partier, hvor der er vand og dermed refugier for små ørreder og andre fisk. Desuden ved man f.eks. fra Bornholm, at ørredyngel kan udvandre fra et vandløb, der er ved at tørre ud, for derefter at genindtage det når der igen er tilstrækkelig vandføring. Derfor bør periodisk udtørrende vandløb ikke udelukkes på grund af manglende potentiale for målopfyldelse. Derimod findes der formentlig vandløb, der jævnlige oplever længere perioder med udtørring, hvor det kan være vanskeligt at opnå målopfyldelse.

Vurderingen af, om et vandløb kan have en naturlig ørredbestand, bør derfor baseres på konkrete undersøgelser, herunder på NOVANA-stationer og DTU Aquas landsdækkende stationsnet.

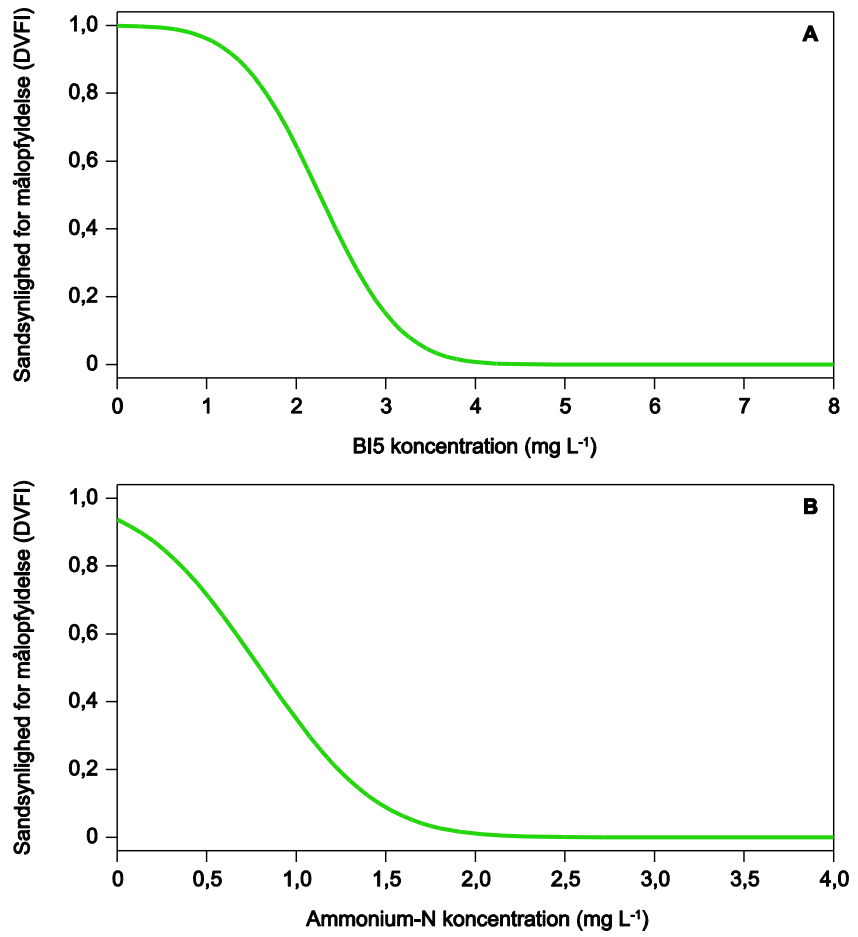
9 Økologisk potentiale i blødbundsvandløb og kunstige vandløb

De gennemførte analyser viser at sandsynligheden for målopfyldelse for DVFI afhænger af koncentrationen af både BI5 og ammonium (Figur 6). Påvirkning fra BI5 og ammonium ses ofte i samme vandløb og afspejler ofte en spildevandspåvirkning. Derfor kan det også være vanskeligt at adskille effekterne af de to parametre. Imidlertid viser de gennemførte analyser at BI5 koncentrationer der overstiger ca. 3 mg L⁻¹ med meget stor sandsynlighed forhindre målopfyldelse (DVFI). Derudover ses, at sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI aftager kraftigt indenfor BI5 koncentrationsintervallet 1,5-3,0 mg L⁻¹, og for BOD koncentrationer under 1,5 mg L⁻¹ er der meget høj sandsynlighed for målopfyldelse.

Tilsvarende viser analyserne, at ammoniumkoncentrationer der overstiger 1,5 mg ammonium L⁻¹ også med meget stor sandsynlighed kan hindre målopfyldelse. Indenfor koncentrationsintervallet mellem 0,1 og 1,5 mg ammonium L⁻¹ falder sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI fra meget høj til nær nul.

En tidligere analyse af Friberg et al. (2010) viste ligeledes, at tætheden af en række nøglegruppe 1 og 2 arter i DVFI, dvs. arter med stor betydning for en god DVFI, aftog med stigende koncentrationer af BI5 og ammonium mens tætheden af en række negative indikatorarter tilsvarende steg. Analysen viste tydeligt, at årlige gennemsnitskoncentrationer af BI5 over 3,0 mg L⁻¹ medførte endda meget lille sandsynlighed for forekomst af nøglegruppe 1 og 2 arterne i DVFI (Friberg et al. 2010). Tilsvarende var forekomsten af nøglegruppe 1 og 2 arterne meget lille i vandløb med årlige gennemsnitskoncentrationer for ammonium over 1,5 mg L⁻¹ og for en række af nøglegruppe 1 arterne blev der endda ikke fundet individer i vandløb med årlige gennemsnitskoncentrationer over 0,5-0,8 mg ammonium L⁻¹ (Friberg et al. 2010). Det anbefales derfor at den vandkemiske tilstand målt ved koncentrationer af BI5 og ammonium tages i betragtning i vurderingen af sandsynligheden for at opnå målopfyldelse indenfor de enkelte vandløbsoplande.

Figur 6. Figuren viser hvordan sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI afhænger af koncentrationen af BOD, som udtryk for den organiske belastning, og koncentrationen af ammonium.



10 Vurdering af eventuelle afvandingsemæssige problemer i relation til udpegningen

Udpegning af vandløb og den dermed følgende indsats for at opnå målopfyldelse kan medføre tiltag, der påvirker afvandingstilstanden af visse vandløbsnære arealer. Der fokuseres i det følgende kun på jorde, der drives i omdrift og endvidere kun på type 1-vandløb.

10.1 De vandløbsnære arealer opdelt efter topografi og geologisk udgangsmateriale.

Vandløbsnære arealer, hvor høj naturlig grundvandsstand kan forekomme i forår og vækstsæson, vil være lavbundsarealer (flade, lavtliggende) og jorde med lille topografi (flade) og med lav hydraulisk ledningsevne på grund af jordbundens tekstur og struktur, typisk jorde udviklet på moræneler (Styczen et al., 2016). Lavbundsjord udviklet på en sandet geologi vil sjældent være dræned, mens lavbundsjord udviklet på ler, eller som er underlagt tykke tørvelag, sandsynligvis vil være dræned for at kunne dyrkes i omdrift. Det samme gælder flade jorde udviklet på moræneler.

En analyse af en mulig påvirkning af afvandingstilstanden som følge af ændringer i vandstanden i vandløbet kan gennemføres opdelt i hhv. dræned og ikke-dræned arealer. For ikke-dræned arealer vil stigningen i vandstand i vandløbet kunne ekstrapoleres til det vandløbsnære areal med en stigning på få promille (Bach (red.) 2016), og graden af påvirkning afhænger direkte af vandspejlsændringen. For dræned arealer vil en eventuel påvirkning af afvandingstilstanden som følge af udpegning være betinget af, om drænudløbene oversvømmes eller ej. Hvis drænudløbene ikke oversvømmes, vil påvirkningen af afvandingstilstanden være minimal. Hvis drænudløbene oversvømmes, afhænger graden af påvirkning af vandstandsstigningen.

Størrelsen af hhv. det dræned og det ikke-dræned vandløbsnære areal i omdrift kan skønnes på grundlag af kortanalyser (tabel 5 og tabel 6). I tabel 5 er lavbundsarealet opgjort indenfor forskellige afstande i forhold til type 1-vandløb. Det kan antages, at omdriftsarealer med en sandet underjord (geologi) ikke er dræned, mens omdriftsarealer med en leret eller en tørveunderjord sandsynligvis er dræned (Styczen et al., 2016). Endelig vil flade jorde udviklet på moræneler være dræned for at kunne dyrkes i omdrift. I tabel 6 er dette areal estimeret i afstandsklasser fra type 1-vandløb.

Tabel 5. Samlet areal samt lavbundsarealet indenfor afstandsklasser fra type 1-vandløb. Alle arealer er angivet i ha.

	100 m	200 m	300 m
Total areal	182.324	354.153	520.831
Total lavbund	75.886	110.796	138.323
Omdrift på lavbund	23.156	36.735	47.539
Omdrift på lavbund, underjord sand	7.902	13.481	18.157
Omdrift på lavbund, underjord ler	2.189	3.452	4.400
Omdrift på lavbund, underjord tørv/gytje	7.990	12.344	15.621

Tabel 6. Omdriftsareal på flade jorde (hældning mindre end 1%) på leret geologi, og som ikke er klassificeret som lavbund, indenfor afstandsklasser fra type 1-vandløb. Alle arealer er angivet i ha.

	100 m	200 m	300 m
Omdrift på flad jord (hældning < 1%) med leret underjord og ikke klassificeret som lavbund	1.822	4.830	8.440

Da placeringen af vandløbenes vandspejl i forhold til terræn ikke er kendt, er det ikke muligt at fastlægge størrelsen af det påvirkede, dyrkede areal som følge af ændringer i vandstanden i vandløb. Antages det, at jorde i omdrift i en 100 m bred zone langs alle type 1-vandløb påvirkes, drejer det sig om op til 23.000 ha lavbundsjord, hvoraf ca. 8.000 ha er udrænedede jorde med en sandet geologi, hvor graden af påvirkning sandsynligvis er mindre. Yderligere findes der ca. 2.000 ha flade jorde udviklet på moræneler og i omdrift indenfor 100 m-zonen. Det samlede dyrkede areal i Danmark udgør 2.633.000 ha (2015). Det potentielt påvirkede areal langs type 1-vandløb udgør dermed ca. 0,9 % af landets dyrkede areal, stigende til 1,6 %, hvis påvirkningen udstrækker sig til 200 m fra vandløbene.

11 Referencer

Bach, H. (red.), Baattrup-Pedersen, A., Holm, P.E., Jensen, P.N., Larsen, T. Ovesen, N.B., Pedersen, M.L., Sand-Jensen, K., Styczen, M. 2016. Faglig udredning om grødeskæring i vandløb. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 106 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 188

Dannisøe, J., Frederiksen, N., Jensen Ries, E., Lindegaard-Petersen, C. & Nissen, E. 1984. Fødegrundlagets betydning for produktionen af ørred (*Salmo trutta* L.) i okkerbelastede vandløb. Ferskvandsbiologisk Laboratorium, Københavns Universitet. -Miljøstyrelsens okkerredegørelse, bilag 17.

Dewson, Z.S., James, A.B.W., Death, R.G. 2007. A review of the consequences of decreased flow for instream habitat and macroinvertebrates. *Journal of the North American Benthological Society* 26: 401-415.

Elliott, J.M. 1992. Sea trout literature review and bibliography. National Rivers Authority, Fisheries Technical Report 3: 1-141.

Elliott, J.M. 1994. Quantitative ecology and the brown trout. Oxford University Press, London.

Friberg, N., Skriver, J., Larsen, S.E., Pedersen, M.L., Buffagni, A. 2010. Stream macroinvertebrate occurrence along gradients in organic pollution and eutrophication. *Freshwater Biology* 55: 1405-1419.

Friberg, N., Thodsen, H., Kristensen, E., Jensen, P. N. 2013. Beskrivelse af elementer til inddeling af vandløbsstrækninger i forskellige klasser med henblik på en prioritering i forhold til vandplanerne. Notat fra DCE - Nationalt center for Miljø og Energi.

Geertz-Hansen, P., Nielsen, G. & Rasmussen, G. 1984. Fiskeribiologiske okkerundersøgelser, Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser, Ferskvandsfiskerilaboratoriet - Miljøstyrelsens okkerredegørelse, bilag 8.

Geertz-Hansen, P. Rasmussen, G. & Skriver, J. 1986. Okkers indflydelse på vandløbenes fiske- og smådyrsfauna. *Tidsskriftet Vand*.

Geertz-Hansen, P. & Rasmussen, G. 1994. Influence of ochre and acidification on the survival and hatching of brown trout eggs (*Salmo trutta*). In: R. Muller & R. Lloyd (eds.). Sublethal and chronic effects of pollutants on freshwater fish. FAO Fishing New Books. Blackwell, Oxford, pp. 196-210.

Hille, S., Kristensen, E.A., Graeber, D., Riis, T. Jørgensen, N.K., Baattrup-Pedersen, A., 2014. Fast reaction of macroinvertebrate communities to stagnation and drought in streams with contrasting nutrient availability. *Freshwater Science* 3: 847-859.

Kristensen, E.A., Jepsen, N., Nielsen, J., Pedersen, S. & Koed A. 2014. Dansk Fiskeindeks For Vandløb (DFFV). Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 58 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 95

Larsen, K. 1955. Fish population analysis in some small Danish trout streams by means of DC electro-fishing. Meddelelser fra Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser. Ny Serie: Bind 1, nr. 10, 1-69.

Larsen, S.E., Friberg, N., Wiberg-Larsen, P., Skriver, J. & Larsen, L.K. 2014. Konvertering af DVFI faunaklasser til EQR-værdier (Økologisk Kvalitets Ratio). Vand og Jord, 1, 12-16.

Miljøstyrelsen 1984. Okker - Redegørelse om den tre-årige forsøgsordning til nedbringelse af okkergener i vandløb. Miljøministeriet, København K, 245 s.

Mortensen, E. 1977. Density-dependent mortality of trout fry (*Salmo trutta* L.) and its relationship to the management of small streams. Journal of Fish Biology, 11, 613-617.

Nielsen, J. 1995. Fiskenes krav til vandløbenes fysiske forhold. Miljøprojekt nr. 293, Miljøstyrelsen, 129 pp.

Okkerkortlægningen, 1984.

<http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/1984/87-88613-05-4/pdf/87-88613-05-4.pdf>

Pardo, I., García, L. 2016. Water abstraction in small lowland streams: Unforeseen hypoxia and anoxia effects. Science of the Total Environment 568: 226-235.

Pedersen, M.L., Sode, A., Kaarup, P., Bundgaard, P. 2006. Fysisk kvalitet i vandløb. Test af to danske indices og udvikling af et nationalt indeks til brug ved overvågning i vandløb. Faglig rapport fra DMU nr. 590, 47s.

Styczen, M., Hansen, S., Petersen, C.T. og Abrahamsen, P. 2016. Samspil mellem vandstand i vandløb og de omliggende dyrkede arealer. Baggrundspapir til Udredning om Grødeskæring (Naturstyrelsen). Institut for Plante- og Miljøvidenskab, Københavns Universitet. 39 s.

Wiberg-Larsen 2014. Opsætning af kontrolovervågningsstationer.

http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand/V02_stationsopsaetning_version_3_final.pdf

Wiberg-Larsen, P., Kronvang, B. 2015. Dansk Fysisk Indeks - DFI.

http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand/V05_fysisk_indeks_version_2.3_20160520.pdf

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Katrine Fabricius
Sendt: 4. november 2016 14:32
Til: abp@bios.au.dk
Cc: Jes Rasmussen; Peter Kaarup; Bjørn Howe Jessen; Mette Nymann; Henrik Leth Jørgensen; Heine Glüsing; ak@bios.au.dk
Emne: dagorden for mødet om kriterier mandag

Kære Annette

Her som aftalt dagorden for mødet mandag 12-14 hos jer.

1. Drøftelse af AUforslag til kriterier i fh.t. anvendelse og operationalisering
2. Fastsættelse af kriterieværdier - faste værdier eller rum for politiske beslutninger
3. Andre kriterier
4. Data i Gis-formater m.v. – allerede leverede datasæt og udeståender
5. Videre proces
6. Overvejelser om projekt vedr. karakterisering

Vi regner med at komme ca. 4-5 fra SVANA

Venlig hilsen

Katrine Fabricius

Specialkonsulent | Vandplanlægning
+45 93 58 81 31 | gkf@svana.dk

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk | www.svana.dk

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Annette Baattrup-Pedersen <abp@bios.au.dk>
Sendt: 10. november 2016 14:53
Til: Peter Kaarup
Emne: FW: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb
Vedhæftede filer: Notat_Projekt om kriterier for udpegning_SVANA_abp_20161110.DOCX

Hej Peter

Hermed et opdateret dokument, hvor figur-rettelser og andre småting dog fortsat mangler. Vil du kontakte mig, hvis der er yderligere der bør uddybes.

Vh Annette

From: Annette Baattrup-Pedersen
Sent: 26. oktober 2016 09:12
To: 'Peter Kaarup'
Cc: Poul Nordemann Jensen
Subject: RE: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Peter

Hermed det lovede notat vedr. projektet opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb. Jeg vedhæfter både pdf og word version, således at I har mulighed for at kommentere direkte i word versionen.

Vh Annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 17. oktober 2016 14:01
To: Annette Baattrup-Pedersen; Ane Kjeldgaard
Subject: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Annette og Ane

Jeg vil høre om, hvornår I forventer at sende de leverancer, der er beskrevet i vedlagte aftale, til Svana.

Af hensyn til det videre arbejde på området håber jeg det kan ske snarest muligt. Ring gerne, hvis vi skal drøfte format, overførsler eller lign.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk
Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 26. oktober 2016

Annette Baattrup-Pedersen¹, Ane Kjeldgaard¹, Niels Jepsen², Jan Nielsen², Jes Jessen Rasmussen¹, Hans Estrup Andersen¹ & Søren E. Larsen¹

¹Institut for Bioscience

²DTU Aqua

Rekvirent:
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning
Att.: Peter Kaarup

Antal sider: 27

Faglig kommentering:
Brian Kronvang

Kvalitetssikring, centret:
xxxxx



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Indhold

1	Baggrund	3
2	Projektets afgrænsning og formål	5
3	Metode	6
3.1	Afgrænsning af oplande	6
3.2	Data	6
3.3	Parametre i dataanalyser	6
4	Dataanalyse	10
5	Resultater	11
5.1	Naturfaglige kriterier og økologisk tilstand	11
5.2	Naturfaglige kriterier og målopfyldelse	11
5.3	Nærmere karakteristik af vandløb med DFI<0, 3229	<u>1413</u>
5.4	Naturfaglige kriterier og sandsynlighed for målopfyldelse for vandløb med DFI<0, 3229	<u>1615</u>
6	Anbefaling vedr. anvendelse af naturfaglige kriterier i udvælgelse af vandområder til vandområdeplaner	<u>1817</u>
7	Okkerpåvirkning og målopfyldelse	<u>2019</u>
8	Vandføring og målopfyldelse	<u>2221</u>
9	Økologisk potentiale i blødbundsvandløb og kunstige vandløb	<u>2322</u>
10	Vurdering af eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen	<u>2524</u>
10.1	De vandløbsnære arealer opdelt efter topografi og geologisk udgangsmateriale.	<u>2524</u>
11	Referencer	<u>2726</u>

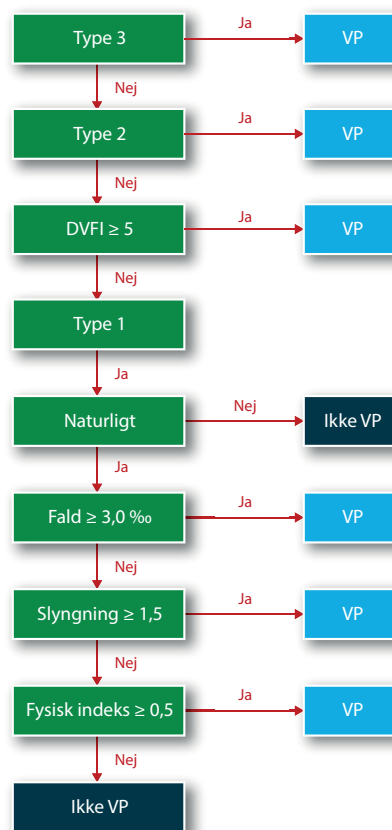
1 Baggrund

I Danmark findes ca. 75.000 km vandløb. Af disse er ca. 19.000 km i dag specifikt målsat i vandområdeplanerne 2015-21.

Der blev i forbindelse med udarbejdelse af vandområdeplanerne anvendt en række objektive og transparente naturfaglige kriterier i udvælgelsen af vandløbstrækninger. Denne udvælgelse byggede på 1) vandløbenes størrelse, hvor vandløb med et opland på mere end 10 km² blev medtaget og 2) en vurdering af om vandløbene havde, eller havde potentiale til at nå en høj naturværdi (beskrevet nærmere nedenfor). Figur 1 illustrerer de anvendte principper i udvælgelse af vandløb til vandområdeplanerne 2015-2021.

Som det fremgår af figur 1 blev vurderingen af, om vandløbene havde en høj naturværdi, baseret på smådyrssamfundene i vandløbene. Vandløb med høj eller god økologisk tilstand, vurderet med anvendelse af den økologiske tilstandsindikator Dansk Vandløbs Fauna Indeks (DVFI), blev medtaget i vandområdeplanerne, mens vandløb med moderat, ringe og dårlig økologisk tilstand kun blev medtaget, såfremt de havde potentiale for at nå den høje eller gode økologiske tilstand.

Figur 1. Figuren viser de anvendte principper for udvælgelse af vandløb som indgår i vandområdeplanerne 2015-2021.



De naturfaglige kriterier der indgik i vurderingen af, om der var potentiale for at nå den høje eller gode økologiske tilstand i vandløbene, kan også ses i figur 1. Dels skulle vandløbene være naturlige, dvs. de skulle ikke være kunstige, stærkt modificerede eller blødbundsvandløb for at kunne indgå i vandområdeplanerne. Ydermere skulle vandløbene have et fald på minimum 3 promille, en slyngningsgrad på minimum 1,5 og en fysisk tilstand vurderet ud fra Dansk Fysisk Indeks (DFI) på minimum 0,5 (Figur 1). For at sikre sammenhæng valgte man endvidere at medtage udvalgte vandområder der falder uden for ovenstående kriterier, hvis de fungerede som forbindelsesled mellem to målsatte vandområder (vandløb, sø, marin).

Kommentar [abp1]: Skal defineres af SVANA

2 Projektets afgrænsning og formål

Det blev i medfør af aftale om fødevare- og landbrugspakken 22. december 2015 besluttet, at der skulle ske en opdatering af de faglige kriterier for afgrænsning af vandløb med et opland under 10 km². Formålet var at sikre at kun vandløb med potentiale til at opnå høj eller god økologisk tilstand fortsat er inkluderet i vandområdeplanerne, mens vandløb der, fordi de er smalle, flade og/eller opgravede i et omfang der gør, at de ikke kan nå målopfyldelse, tages ud af vandområdeplanerne der gælder i perioden 2015-2021. Termen opgravet refererer i denne sammenhæng ikke til grøfter, men til vandløb der tidligere er blevet udrettede og uddybede/udgravede pga. afvandingshensyn.

Formålet med projektet er på den baggrund at: 1) Identificere vandløb med et opland med en størrelse på 10 km² eller derover, da disse alle skal indgå i vandområdeplanerne; 2) undersøge om gældende naturfaglige kriterier vedrørende vandløbshældning, slyngningsgrad og fysiske forhold for vandløb med et opland mindre end 10 km², skal justeres eller suppleres. Dette med henblik på at sikre, at kun vandløb der kan nå miljømålet god økologisk tilstand medtages i vandområdeplanerne. Udover de ovenfor nævnte naturfaglige kriterier (vandløbshældning, slyngningsgrad og generelle fysiske forhold) er endvidere medtaget vandløbets bredde, da denne parameter beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende smalt.

3 Metode

3.1 Afgrænsning af oplande

Til digitalisering af oplande til vandområder med et opland over 10 km² er anvendt GIS-data fra den landsdækkende oplandsdatabase, der vedligeholdes af DCE. Oplandsdatabase indeholder vandløb og tilhørende oplande, der kan aggregeres til f.eks. de 90 delvandoplande som er anvendt i Vandplan II. Til støtte for digitaliseringen er der desuden anvendt et GIS beregnet afstrømningsopland til hvert vandområde, genereret udelukkende på basis af højdemodellen DHM-2007/terræn 10m grid fra <http://download.kortforsyningen.dk>.

3.2 Data

Oplande over 10 km² er genereret i GIS ved, med støtte fra de GIS-beregne- de oplande, at digitalisere manglende afgrænsninger ind i oplandsdatabase- n sådan at afgrænsningen til vandområderne afstemmes med de eksisterende oplande i oplandsdatabase. Der er efterfølgende genereret totaloplande til hvert vandområde ved en Trace-analyse foretaget på oplandsdatabase- ns vandløbsnet fra vandområdets udløbspunkt og opstrøms, sådan at oplandet til hvert vandområde dækker hele det opstrøms vandløbssystem.

Til undersøgelse af, om gældende naturfaglige kriterier skal justeres, er anvendt to hovedtyper af vandløbsdata; i) data indsamlet i det nationale over- vågningsprogram for Vand og Natur (NOVANA) og ii) data indsamlet af DTU Aqua. I NOVANA datasættet indgår i alt 366 overvågningsstationer svarende til de stationer, som har et opland på mindre end 10 km². Data fra begge overvågningsperioder dvs. perioden 2004-2010 og perioden 2011-2015 er medtaget. En delmængde af stationerne overvåges årligt, mens hovedpar- ten kun overvåges en gang pr. programperiode (hvert 6. år).

DTU Aqua undersøger hvert efterår fiskebestanden på ca. 500 lokaliteter i vandløb, som vurderes egnede for en naturlig reproduktion af ørreder. Fore- komst af ørredyngel viser, at vandløbet bliver brugt til gydning af ørred, og i visse vandløb kan der også gyde laks. I analysen er DTU Aquas data anvendt til at bedømme DFFVØ ved den seneste undersøgelse i type 1-vandløbene i perioden 2007-2015 (3.789 undersøgelser, fordelt i alle landsdele), hvor der udover registreringer af ørredbestandene også er registreret vandløbenes bredde.

3.3 Parametre i dataanalyser

Der er blevet gennemført kvantitative analyser af sammenhænge mellem den økologiske tilstand vurderet for de økologiske tilstandselementer, som er operationaliseret i type 1 vandløb (DVFI og DFFVØ), og en række para- metre der beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som væren- de fladt, smalt og opgravet, samt den generelle fysiske tilstand beskrevet ud fra Dansk Fysisk Index (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05; Tabel 1).

Tabel 1. Anvendte naturfaglige kriterier og tilknyttede variable i de gennemførte analyser i type 1 vandløb med et opland under 10 km².

Naturfagligt kriterium	Variabel/Parameter
Fladt vandløb	Vandløbshældning
Smalt vandløb	Bredde
Opgravet vandløb	Slyngningsgrad
Generel fysisk tilstand	Dansk Fysisk Indeks (DFI)

DVFI beskriver ud fra sammensætningen af smådyr den økologiske tilstanden i syv faunaklasser (Miljøstyrelsen 1998). Faunaklasse 7 angiver den bedste tilstand (det upåvirkede/næsten upåvirkede vandløb), mens faunaklasse 1 betegner den dårligste tilstand. Faunaklassen kan omsættes til en EQR værdi som angiver afvigelse fra referencetilstanden jævnfør Vandrammedirektivet (Larsen et al. 2014). Baseret på denne afvigelse kan den økologiske tilstand kategoriseres i 5 tilstandsklasser (høj, god, moderat, ringe og dårlig).

DDFFVø er udviklet til karakteriseringen af den økologiske kvalitet i vandløb, der er eller har været egnet til ørred og/eller laksegydning og opvækst. Indikatoren er baseret på tætheden af naturligt produceret ørred/lakse yngel. DDFFVø anvendes i vandløb med oplande på mindre end 10 km², men kan dog også bruges i større vandløb (Kristensen m.fl. 2014). DDFFVø angiver en EQR værdi som betegner afvigelse fra referencetilstanden (Kristensen m.fl. 2014). Baseret på EQR værdien kan den økologiske tilstand kategoriseres i 5 tilstandsklasser (høj, god, moderat, ringe og dårlig) iht. Vandrammedirektivet.

Vandløbshældningen er på NOVANA stationerne målt som et vandspejlsfald med anvendelse af et nivelleringsapparat. Målingen er blevet foretaget jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning (Wiberg-Larsen, 2014) som en differensmåling mellem det opstrøms (ved 0 m) og nedstrøms beliggende transekt (ved 100 m) på overvågningsstationerne.

Endvidere er vandløbshældningen beregnet, dels på alle vandområder med et opland under 10 km², dels på de DTU Aqua stationer, der er beliggende i type 1 vandløb. Til beregningen er anvendt to GIS-vandløbstemaer, det gældende vandplan-vandløbstema og den nyeste udkast af det fremtidige GeoDanmark-vandløbstema, modtaget fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, SDFE 1.juni 2016. Selve hældningsberegningen er foretaget på DTMrain, fra <http://download.kortforsyningen.dk>. Da det er essentielt for hældningsberegningen, at vandløbslinierne er placeret rigtigt i forhold til den meget detaljerede højdemodel, er vandområde-informationen fra det gældende vandplan-vandløbstema overført til det nye GeoDanmark-vandløbstema (udkast-versionen). De udvalgte GeoDanmark-linier er derefter vendt svarende til afstrømningsretningen og samlet til vandområder.

Der er efterfølgende genereret hydrologisk korrekte ådale til hvert vandområde vha. GIS-beregningsmodulet Topo to Raster, et standard værktøj i ArcGIS, oprindeligt udviklet af Australian National University. Beregningen udglatter lokale lavninger og f.eks. vejoverførsler i højdemodellen. Hældningen er efterfølgende beregnet ved at lægge de oprettede vandområde-linier ned i Topo to Raster-ådalen og omregne disse til 3D-vandløb.

Bredden på NOVANA overvågningsstationerne er beregnet som et gennemsnit af de i alt 10 transekter, der er udlagt på den undersøgte 100 m vandløbsstrækning, hvorfra der er foretaget opmålinger af bredden. Endvi-

dere indgår bredden i DTU Aquas datasæt, da denne er registreret i forbindelse med registrering af ørredyngel og anvendes til at beregne det befiskede areal samt tætheden af yngel pr. arealenhed (DFVØ)

Slyngningsgraden er vurderet i felten i følgende kategorier: 0) lige kanaliserede vandløb ($SI < 1,05$), 1) svagt sinuøse vandløb ($1,05 < SI < 1,25$), 2) sinuøse vandløb ($1,25 < SI < 1,5$) og endelig 4) meanderede vandløb ($SI > 1,5$) jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning: Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05).

Dansk Fysisk Indeks beregnes ud fra en række parametre, der alle beskriver forhold med enten positiv eller negativ indflydelse på organismerne i vandløbet, og ved at kombinere vurderingen af disse opnås et samlet mål for strækningens fysiske kvalitet (Pedersen et al. 2006). Det fysiske indeks har vist sig at være et brugbart redskab til vurdering af vandløbets fysiske tilstand og anvendes i overvågningen af de fysiske forhold i vandløb under NOVANA (Wiberg-Larsen & Kronvang 2015).

Parametrene i det fysiske indeks er delt i tre grupper: (1) Strækningsparametre (som kan vurderes fra brinken), (2) vandløbsparametre (som for en dels vedkommende kan vurderes fra brinken), og (3) substratparametre (som vurderes under vadning i vandløbet). Tilstandsvurderingen med det fysiske indeks kan inddeles i 5 tilstandsklasser lige som for de økologiske tilstandselementer (høj, god, moderat, ringe og dårlig), hvor der tidligere er opstillet vejledende grænser mellem tilstandsklasserne (tabel 2).

Tabel 2. Fysisk tilstandsvurdering med anvendelse af DFI, Dansk Fysisk Indeks i økologiske tilstandsklasser (Pedersen et al. 2006). Indekserede værdier er beregnet som følger: $(DFI \times 12) / 75$. Indekserede DFI værdier kan dermed ligge mellem 0-1.

Tilstandsklasse	Indeksværdi	Indekseret indeksværdi (0-1)
Høj	>38	>0,67
God	25-40	0,49-0,69
Moderat	13-30	0,33-0,56
Ringe	0-15	0,16-0,36
Dårlig	(-12)-(-5)	0-0,23

Med henblik på at identificere hvilke fysiske parametre, der kan betinge ringe DFI værdi i vandløb, medtages endvidere vandløbenes tværsnitsprofil, breddevariation samt andelen af henholdsvis sten, grus, sand og mudder på vandløbsbunden i analyserne, da disse parametre også beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende opgravet.

Tværsnitsprofilet er visuelt kategoriseret i 0) tydeligt rektangulært og kanaliseret, 1) semi-naturligt (dybt nedgravet), 2) semi-naturlig (ikke dybt nedgravet), 3) naturligt uden tydelige tegn på kanalisering jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning: Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2014: TA V05).

Breddevariationen er beregnet som den relative standardafvigelse (CV) af de i alt 10 transekt-målinger som også er anvendt i breddemålingen, og breddevariationen er herefter kategoriseret i følgende klasser: 0) ingen variation i bredden (0-10 %), 1) lille variation i bredden (11-25 %), 2) betydelig variation i bredden (26-50 %), 3) stor variation i bredden (> 50 %).

Bundsstrat er også visuelt kategoriseret i henholdsvis sten, grus, sand og mudder med anvendelse af følgende skala: 0) Ingen eller meget lille forekomst af substrattypen, 1) Op til 10 % af bunden er dækket af substrattypen, 2) 11-25 % af bunden er dækket af substrattypen og 3) mindst 26 % af bunden er dækket af substrattypen.

Sten er her defineret som mineralske partikler med en "kornstørrelse" 60-300 mm (hvor 60 mm er på størrelse med en knyttet hånd). Sten > 30 cm i diameter regnes som store sten og tæller i bedømmelsen af anden fysisk variation (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2014: TA V05).

Grus er defineret som mineralske partikler med en "kornstørrelse" på 10-60 mm. Det skal endvidere være blotlagt på vandløbsbunden.

Sand (fint-groft) er defineret ved kornstørrelse på 0,25-3,0 mm. Grænsen mellem silt og fint sand er derfor defineret ved en kornstørrelse på 0,25 mm. Bemærk at fint grus (kornstørrelse 3-10 mm) ikke regnes til hverken grus eller sand.

Mudder er defineret ved en kornstørrelse på <0,25 mm. Tilstedeværelsen konstateres ud over kornstørrelsen ved at bunden er blød. Forekomsten af mudder skal dog have en vis tykkelse for at tælle (mindst 20 mm). Et tyndt lag slam (< 5-10 mm) oven på en i øvrigt fast/mere fast bund regnes således ikke med til denne substrattype.

Okker er jernpartikler, der ses som en rustrød eller gullig belægning på bundsubstrat og planter. Forekomst af udfældet okker har en stærkt negativ indflydelse på det fysiske miljø, når det medfører sammenkitning af sten og grus. Desuden har okker negativ indflydelse på smådyr, fisk og formodentlig også visse plantearter. Vurderingen af om okker kan påvirke de vandløbsøkologiske forhold foretages som et gennemsnit for hele den undersøgte strækning og kategoriseres med anvendelse af følgende skala: 0) Ingen forekomst af okker, 1) Svag okkerpåvirkning på strækningen (f.eks. bedømt ved vandets farve, udfældninger på sten og planter, steder med tydelig tilstrømning af okker langs strækningen, mv.) og 3) Strækningen er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden, planter, mv.

Da der ikke eksisterer økologiske tilstandselementer, der kan anvendes i blødbundsvandløb, som pr. definition er vandløb med naturligt ringe fald, ringe vandhastighed, og hvor bundsubstratet naturligt er blødt og overvejende organisk (fald <0,1 - 0,5 % afhængig af vandløbsstørrelsen; BEK nr. 1433 af 06/12/2009 skal det i disse vandløb vurderes om vandkvaliteten kan have betydning for at nå det økologiske potentiale på nedstrøms beliggende strækninger. En tilsvarende vurdering skal foretages for kunstige vandløb. Det er her valgt at analysere i hvilken grad stofbelastning i form af koncentrationen af iltforbrugende organisk stof (BI5) og koncentrationen af ammonium, kan være begrænsende for at nå målopfyldelse på nedstrøms-beliggende strækninger.

BI5 og ammonium koncentrationer er baseret på årlige gennemsnit på NOVANA stationerne. BI5 angiver det organiske iltforbrug. I alt indgår 1.290 BI5 målinger og 1.362 ammonium målinger i analyserne.

Der er kun gennemført egentlige analyser for sammenhænge til stofparametrene for den økologiske tilstand vurderet som DVFI.

4 Dataanalyse

For DVFI er der opstillet lineære regressionsmodeller til de i tabel 1 angivne variable (vandløbshældning, bredde, slyngningsgrad og DFI). I tilfælde af at de opstillede modeller er signifikante ($p < 0,05$), er regressionsmodellerne herefter anvendt til at beregne en sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI for hver enkelt variabel. Der er ligeledes opstillet lineære regressionsmodeller for de EQR baserede tærskelværdier for målopfyldelse med DVFI (EQR=0,52) og DFFVØ (EQR=0,50). Sandsynligheden for målopfyldelse beregnes under antagelse af en normalfordeling og med modeludtrykket som normalfordelingens middelværdi for givne værdier af de forklarende variable, hvor normalfordelingens varians er modelfejlen.

Derudover er der gennemført en vurdering af om okker kan medføre en så kraftig påvirkning, at der ikke kan nås målopfyldelse med DVFI og DFFVØ. Vurderingen er baseret på analyser af i hvilken grad der kan nås målopfyldelse i vandløb, der er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden og planter mv., jævnfør Teknisk Anvisning for Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05).

Tilsvarende er der gennemført en vurdering af, i hvilket omfang lille vandføring/udtørring kan betinge en så kraftig påvirkning, at der ikke kan nås målopfyldelse med DVFI og DFFVØ. Denne vurdering er gennemført kvalitativt baseret på eksisterende viden, da der ikke findes hydrologiske data i tilstrækkeligt omfang fra vandløb med oplande på mindre end 10 km².

Endelig er der for typen blødbundsvandløb, hvor der ikke findes operationaliserede indeks til vurdering af økologisk tilstand, gennemført en vurdering af, ved hvilke niveauer BI5 samt ammonium koncentrationen i vandet kan bevirke, at der ikke kan nås målopfyldelse på nedstrøms beliggende strækninger. Denne vurdering er gennemført ved etablering af lineære regressionsammenhænge mellem DVFI henholdsvis DFFVØ, sammenholdt med BI5 og ammonium koncentrationen med henblik på at identificere et potentielt kritisk niveau for disse, der kan hindre målopfyldelse bedømt på de økologiske parametre.

5 Resultater

5.1 Naturfaglige kriterier og økologisk tilstand

Alle anvendte naturfaglige kriterier spiller en rolle for vandløbenes økologiske tilstand. Der kan således identificeres positive sammenhænge mellem vandspejlsfald, bredde, slyngningsgrad, DFI og den økologiske tilstandsparameter for smådyr, DVFI, vandløbshældning og den økologiske tilstandsparameter for fisk, DFFVø (Tabel 3). Modelestimer for de etablerede sammenhænge mellem de økologiske tilstandselementer og de anvendte naturfaglige parametre findes i tabel 3 sammen med signifikansniveauer.

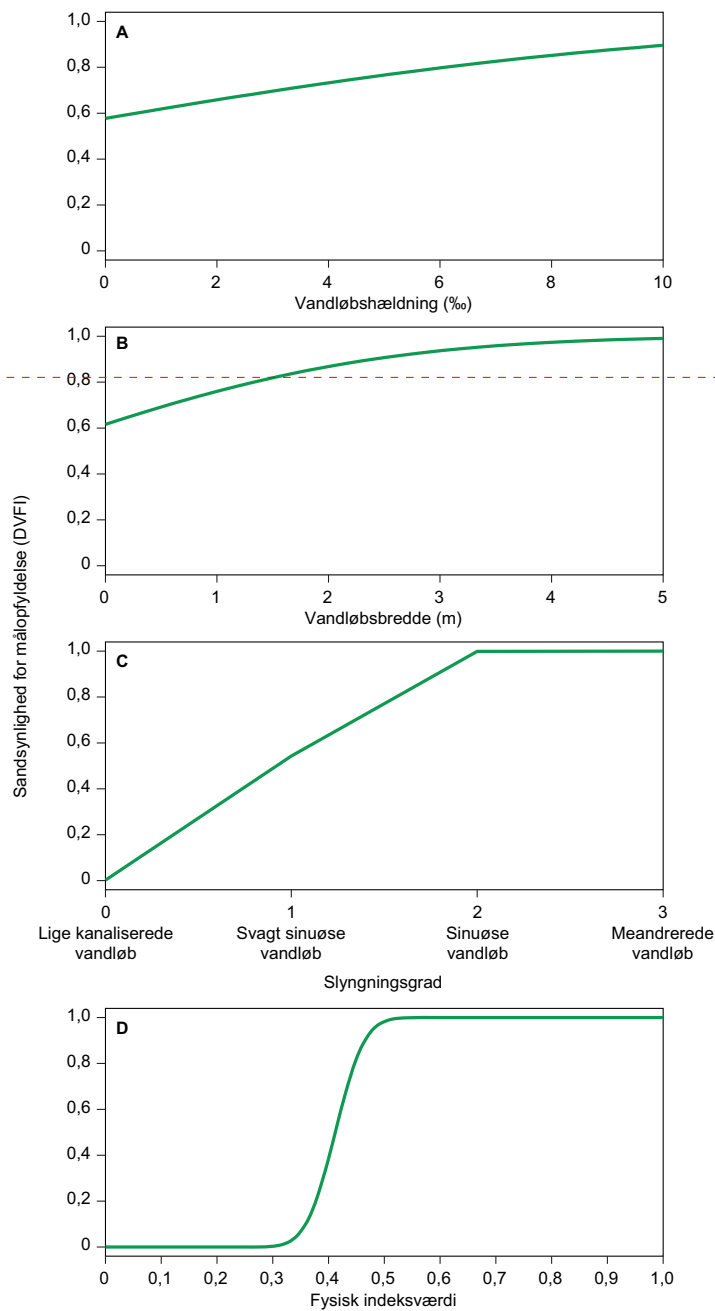
Tabel 3. Tabellen angiver de anvendte biologiske responsvariable i form af Dansk Vandløbsfauna Indeks (DVFI) og Dansk Vandløbsindeks for ørred (DFFVø), de anvendte kriterier for de angivne naturfaglige kriterier, modelestimer for hældningskoefficienterne på regressionsmodellerne samt signifikansniveauer for de etablerede modeller.

Responsvariabel	Naturfagligt kriterium	Parameter	Estimat på modellen	t-værdi	P værdi	n
DFVI						
(NOVANA)	Flad	Vandløbshældning	0,0731	7,16	<0,0001	495
	Smal	Bredde	0,032	2,7	0,0071	1027
	Opgravet	Slyngningsgrad	0,1538	26,97	<0,0001	1406
	General fysisk tilstandsindikator	DFI	0,0123	33,91	<0,0001	1229
DFFVø						
(DTU Aqua)	Flad	Vandløbshældning	0,0144	5,63	<0,0001	3789
	Smal	Bredde	Ns			

5.2 Naturfaglige kriterier og målopfyldelse

Der er med anvendelse af ovennævnte empiriske sammenhænge udviklet modeller, der angiver en sandsynlighed for målopfyldelse for det økologiske tilstandselement DVFI som funktion af variation i henholdsvis vandløbshældningen, vandløbets bredde, vandløbets slyngningsgrad og DFI. De udviklede modeller er afbildet i figur 2. For den økologiske tilstandsparameter DFFVø var det ikke muligt på baggrund af de empiriske sammenhænge at udvikle modeller, der kan angive en sandsynlighed for målopfyldelse. Således kunne der ikke etableres signifikant sammenhæng mellem DFFVø og vandløbsbredden, hverken på baggrund af NOVANA data eller DTU Aquas data. Dermed spiller bredden overordnet set **ingen ikke en afgørende** rolle for indekssværdien DFFVø. **Djæns** den etablerede sammenhæng mellem DFFVø og vandløbshældning er bestemt af ganske få vandløb med stor vandløbshældning og høj DFFVø indekssværdi. **Derfor er der ikke, hvilket betyder at der ikke er** tale om en sammenhæng, der kan anvendes i modelleringsammenhæng. Det betyder også at der ikke ud fra de opstillede sammenhænge kan angives en nedre grænse for hældning eller bredde af vandløb i forhold til målopfyldelse vurderet med DFFVø. Dette resultat er i overensstemmelse med Kristensen m.fl. (2014, figur 19) der heller ikke kunne identificere en sammenhæng mellem naturlige forekomst af ørredyngel og vandløbenes hældning (alle størrelser vandløb).

Figur 2. Figuren angiver sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI som funktion af en række parametre der beskriver de anvendte naturfaglige kriterier (flad, smal og opgravet). Kun vandløbets slyngningsgrad og generelle fysiske tilstand (DFI) spiller en væsentlig rolle for sandsynligheden for målopfyldelse. På figuren er dels angivet kategorier for slyngningsgrad (1-4) samt beskrivelse af denne kategorierne jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.



Kommentar [abp2]: 0 skal fjernes fra de to øverste figurer, og måske kan angives på en måde at kurven ikke starter i 0

Ifølge modellen for sammenhæng mellem vandløbshældning og sandsynlighed for målopfyldelse med DVFI spiller vandløbshældningen umiddelbart en relativ ringe en rolle for om vandløbene kan nå målopfyldelse, da sandsynligheden for at nå målopfyldelse øges med stigende vandløbshældning. Sandsynligheden for at nå målopfyldelse øges dog lidt med stigende vandløbshældning (f.eks. til 80 % i 10 m brede vandløb) (figur 2). Imidlertid er sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI (EQR≥0,52) selv ved en ringe

vandløbshældning ganske stor. Således er sandsynligheden for målopfyldelse ($FQR \geq 0,52$) nemlig ca. 60 % selv i vandløb med ganske ringe hældning (figur 2A), dvs. også i vandløb der normalt henføres til vandløb af blødbundstypen. Sandsynligheden for at nå målopfyldelse øges dog lidt med stigende vandløbshældning (f.eks. til 80 % i 10 m brede vandløb) (figur 2). Det betyder derfor at vandløbshældning ikke er særligt anvendeligt som naturfagligt kriterium for udvælgelse af vandløb til vandområdeplanerne. Det her fundne er i overensstemmelse med en tidligere rapportering (Friberg et al. 2013) hvor der ligeledes kun blev fundet en relativ svag stigning i DVFI med stigende vandløbshældning.

Vandløbshældning er overordnet set en vigtig parameter for den gennemsnitlige strømhastighed i vandløb og dermed også for andelen af grove substrater på vandløbsbunden (Thyssen et al. 1990), hvilket igen har betydning for sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI. Imidlertid kan andre forhold også spille en vigtig rolle for især variationen i strømhastigheden og dermed for substratforholdene i vandløbet. Det gælder eksempelvis vandløbets slyngningsgrad og planternes biomasse og fordeling på vandløbsbunden (Thyssen et al. 1990; Sand-Jensen Sand-Jensen og Mebus, 1998). Et slyngtet vandløb har en vis tværgående strømning udover den dominerende strømning ned af vandløbet, hvilket skaber en strøm mod bunden og på tværs af vandløbet som påvirker erosion og aflejring af bundmateriale og derfor sammensætningen og fordelingen af substrater på vandløbsbunden. De grove substrater kan således blive blødt hvor der eroderes vandløbsbund mens de finere substrater bliver aflejret i indersiden af svingene. Udover at påvirke den gennemsnitlige strømhastighed kan vandplanterne også skabe stor variation i strømningsforholdene på strækingsniveau. Således kan planter der vokser i grødeøer skabe både vertikal og horisontal variation i strømmen hvilket også bevirker at bundsubstratforholdene bliver mere varierede, både hvad angår sammensætningen af disse og fordelingen på vandløbsbunden (Sand-Jensen og Mebus, 1998).

Tilsvarende spiller Vandløbsbredden spiller ligeledes en ganske ringe rolle for om vandløbene kan nå målopfyldelse med DVFI, og selv i helt smalle vandløb er sandsynligheden for målopfyldelse stor; nemlig ca. 60 % (figur 2). Igen øges sandsynligheden for målopfyldelse kun svagt med øget bredde (f.eks. til næsten 100 % i 10 m brede vandløb) (figur 2B).

Vandløbenes slyngningsgrad spiller til gengæld en væsentlig rolle for om der kan nå målopfyldelse med DVFI, jævnfør modellen for sammenhæng mellem bedømt slyngningsgrad og sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI (figur 2C). Således er sandsynligheden for målopfyldelse ganske ringe i stærkt kanaliserede vandløb, dvs. i vandløb med et helt lige forløb (slyngningsgrad = 0), mens den i de svagt slyngede vandløb (slyngningsgrad = 1) er ganske høj (ca. 50 %) og er næsten 100 % i stærkt sinuøse og mæandrende vandløb (figur 2C).

Sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI varierer også betydeligt i forhold til det fysiske indeks (DFI). Modellen identificerer en indekssværdi for DFI på ca. 0,329 som værende kritisk for, om der overhovedet kan nå målopfyldelse. Indenfor et ganske snævert interval i DFI indekssværdi fra 0,32-0,53 stiger sandsynligheden for målopfyldelse markant, og allerede ved en DFI indekssværdi på omkring 0,5 er sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI kommer tæt på 100 % (figur 2D). Det betyder, at der i intervallet for moderat fysisk tilstand jævnfør de i tabel 2 angivne vejledende

grænser (0,33-0,56) sker en meget stor forbedring i de især hydromorfologiske forhold, der kan understøtte den økologiske tilstand.

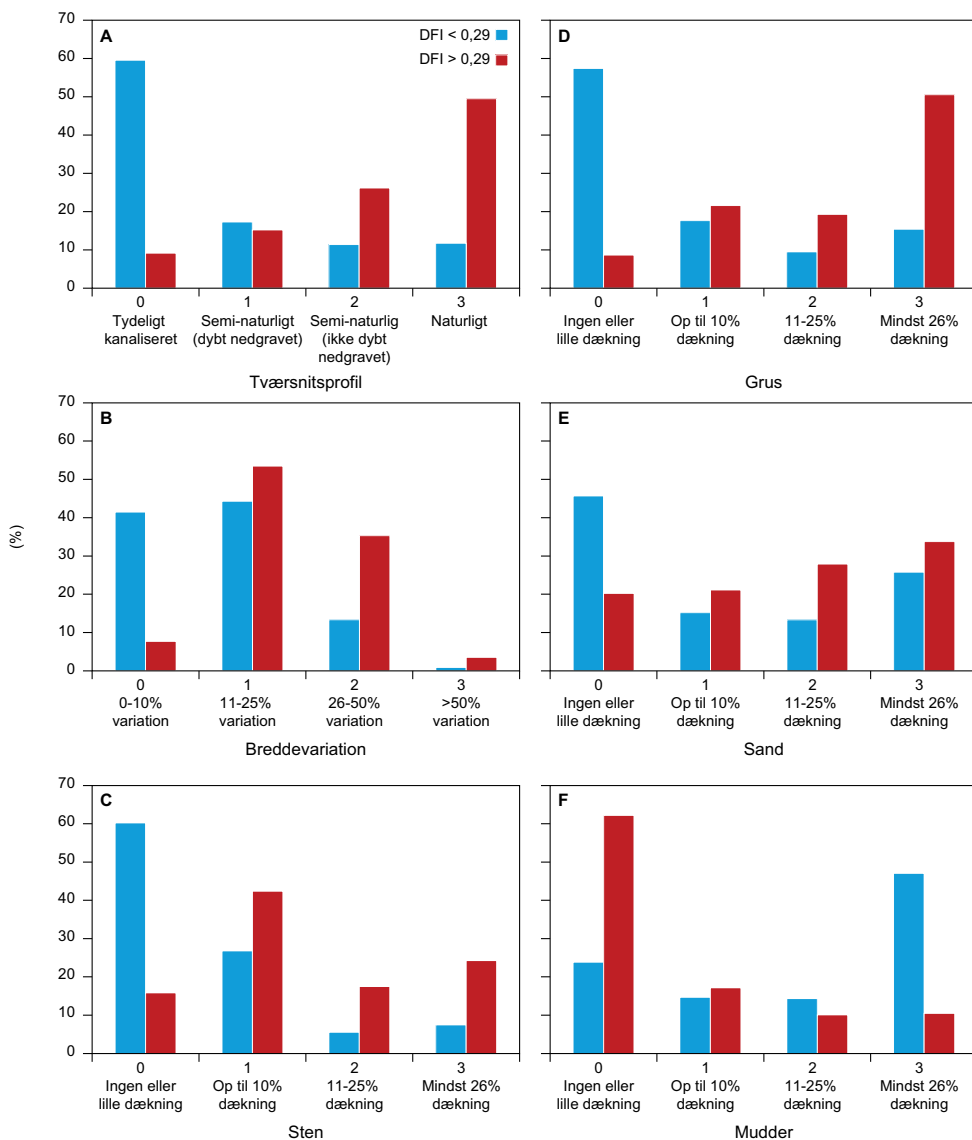
Det har været dokumenteret i årtier, at ørreden er afhængig af et fysisk varieret vandløbsmiljø, og at der kan være gode naturlige bestande i alle størrelser vandløb, også i ganske små bække (Larsen 1955, Mortensen 1977, Elliott 1992 & 1994, Nielsen 1995). Kristensen m.fl. (2014) fandt også en sammenhæng mellem DFFVØ og vandløbenes fysiske variation, og konstaterede også at der ikke kan forventes målopfyldelse med DFFVØ, hvis den fysiske variation er ringe.

5.3 Nærmere karakteristik af vandløb med DFI<0,3229

Det fysiske indeks er baseret på både strækningsparametre, vandløbsparametre og substratparametre. Med henblik på at vurdere betydningen af de parametre, der relaterer sig mest til de naturfaglige kriterier (flad, smal og opgravet), er der gennemført en sammenligning af vandløb med DFI<0,2932 og vandløb med DFI≥0,2932 for parametrene tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratforhold. Der er statistisk signifikant forskel på fordelingen af såvel tværsnitsprofiler, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (tabel 4) i de to hovedgrupper af vandløb (DFI<0,3229 og DFI≥0,3229).

Tabel 4. Tabellen angiver testværdi og signifikansniveau i en sammenligning af parametrene tværsnitsprofil, breddevariation, og dækningsgrader af substrattyperne sten, grus, sand og mudder mellem vandløb med DFI<0,3229 og vandløb med DFI≥0,3229.

	χ^2	P-værdi
Tværsnitsprofil	509,91	<0,0001
Breddevariation	281,84	<0,0001
Sten	350,31	<0,0001
Grus	461,05	<0,0001
Sand	116,23	<0,0001
Mudder	316,36	<0,0001



Figur 3. Figuren viser frekvensfordelinger for en række parametre der relaterer sig til om vandløbet kan karakteriseres som værende opgravet for gruppen af vandløb med $DFI < 0,3229$ og gruppen af vandløb med $DFI \geq 0,3229$. Frekvensfordelingerne er statistisk signifikant forskellige (signifikansværdier er angivet i tabel 4). På figuren er dels angivet kategorier for tværsnitsprofil, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (1-4) samt beskrivelse af disse kategorier jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.

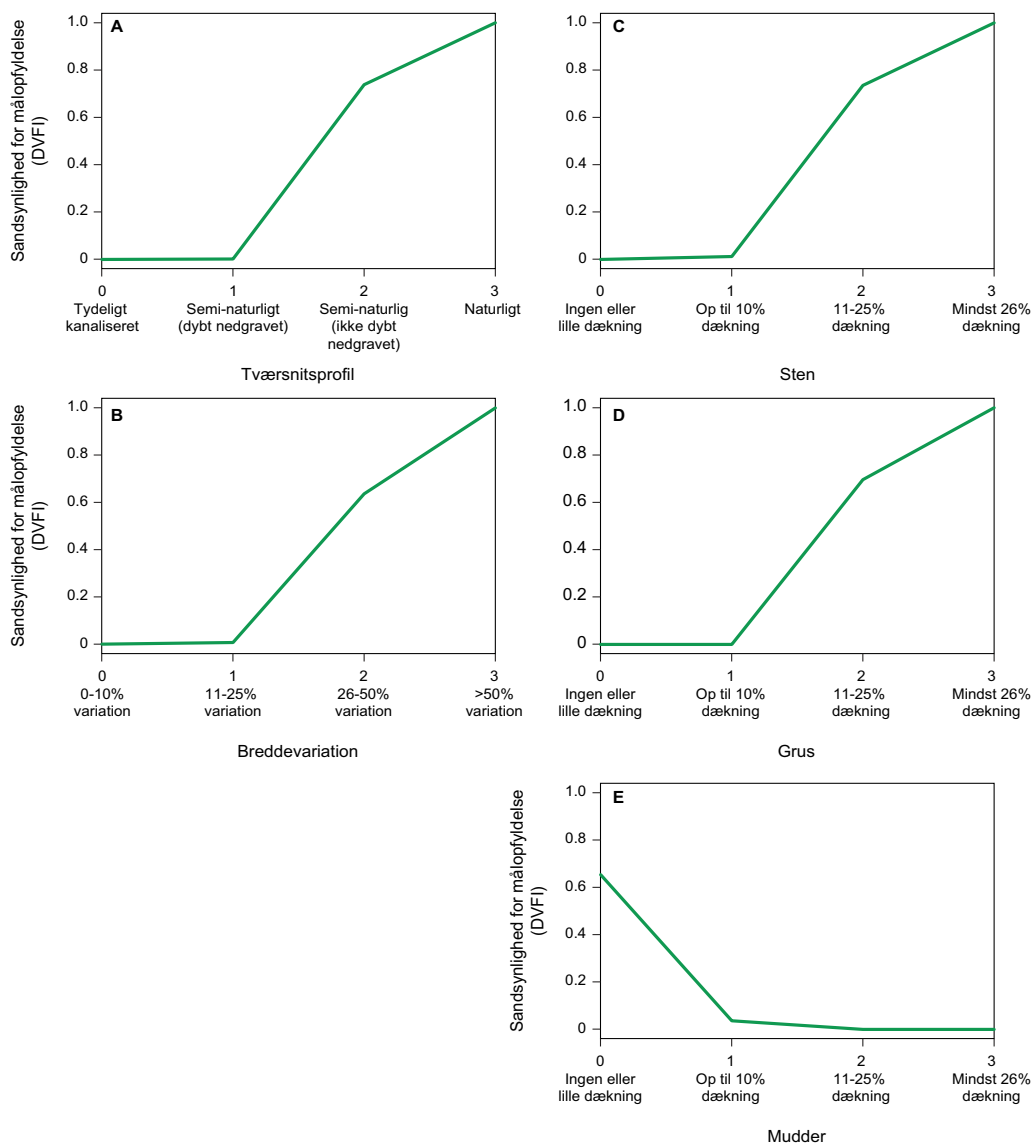
Kommentar [abp3]: I figuren skal 0,29 ændres til 0,32

Frekvensfordelinger for tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratforhold for de to grupper af vandløb er illustreret i figur 3. Figuren viser klart at vandløb med $DFI < 0,29-32$ oftere er tydeligt rektangulære og kanaliserede sammenlignet med vandløb med $DFI \geq 0,3229$. Ligeledes er breddevariationen mindre i disse vandløb og substratsammensætningen er med større forekomst af sand og mudder, og mindre forekomst af især grus og sten.

5.4 Naturfaglige kriterier og sandsynlighed for målopfyldelse for vandløb med DFI<0,3229

Tilsvarende de empiriske sammenhænge der er etableret for alle vandløb (tabel 3), er der etableret empiriske sammenhænge for DVFI og tværsnitsprofil, breddevariation og substratforhold for delmængden af vandløb med DFI<0,3229. Disse parametre er valgt da de direkte relaterer sig til de medtagne naturfaglige kriterier (tabel 1). Derfor er det væsentligt at se nærmere på, om det er en eller flere af disse parametre der kan være afgørende for at vandløb i denne gruppe ikke når målopfyldelse. Eftersom der kan identificeres signifikante sammenhænge mellem DVFI og tværsnitsprofil, breddevariation samt til substrattyperne grus, sten og mudder er der efterfølgende udviklet modeller der angiver en sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI, som funktion af variation i disse parametre. De udviklede modeller er afbildet i figur 4.

Figur 4 viser at vandløb i gruppen med DFI<0,3229 med stor sandsynlighed kan nå målopfyldelse med anvendelse af DVFI, men også at denne sandsynlighed i høj grad afhænger af vandløbenes tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratsammensætning. Således er sandsynligheden for målopfyldelse i et vandløb med et helt kanaliseret forløb (tværsnitsprofil 0), og/eller i et vandløb med et semi-naturligt profil som er dybt nedgravet (tværsnitsprofil 1) næsten nul, mens sandsynligheden for målopfyldelse stiger til mellem 60 og 80 % i vandløb med et semi-naturligt profil, når vandløbet ligger mere i terræn (tværsnitsprofil 2). Ligeledes viser figuren, at sandsynligheden for målopfyldelse i denne gruppe af vandløb også er meget lav når der enten ingen variation er i bredden eller denne er begrænset. Bundsubstratet spiller også en rolle for sandsynligheden for målopfyldelse i disse vandløb. Vandløb med udbredt forekomst af mudder på bunden (>1 ssvarende til en dækningsgrad>25 %) og ringe dækning af groft substrat i form af grus og sten (dækningsgrad<10 %) har således ganske ringe sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse, hvorimod der er stor sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse i vandløb med udbredt forekomst af sidstnævnte substrattyper (dækningsgrad >10 %).



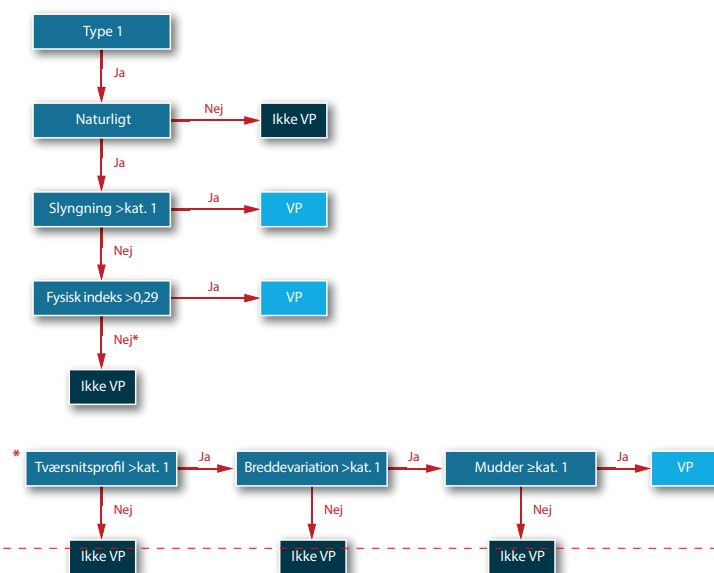
Figur 4. Figuren viser sandsynlighed for målopfyldelse i vandløb i gruppen med $DFI < 0.3229$ for parametre der relaterer sig til det naturfaglige kriterium opgravet. På figuren er dels angivet kategorier for tværsnitsprofil, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (1-4) samt beskrivelse af disse kategorier jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.

6 Anbefaling vedr. anvendelse af naturfaglige kriterier i udvælgelse af vandområder til vandområdeplaner

På baggrund af de gennemførte analyser og sandsynlighedsberegninger anbefales det at justere de tidligere anvendte kriterier for udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner (se figur 1). Således peger resultaterne på, at vandløbets hældning (fald) og vandløbets bredde ikke i sig selv spiller nøgen-en særligvæsentlig rolle for sandsynligheden for målopfyldelse med de økologiske tilstandselementer DVFI og DFFVø, og at kriterierne for vandløbets hældning og bredde derfor kan udgå i forbindelse med udvælgelsen af vandløb. Ligeledes kan det overvejes om kriteriet vedrørende vandløbets slyngningsgrad, målt ved sinuøsitet, ændres fra nuværende minimum 1,5 til 1,25, da der i vandløb der blot har et svagt slyngnet forløb ($SI > 1,25$) er god sandsynlighed for at nå målopfyldelse. Således vil omkring 50 % af vandløbene med sinuøsitet $\geq 1,25$ (slyngningsgradskategori 1) jævnfør modellen kunne nå målopfyldelse.

For så vidt angår kriteriet DFI peger de her fundne resultater på, at grænseværdien for den samlede DFI score også kan justeres. De her gennemførte analyser viser at sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI øges markant i et interval hvor DFI scoren stiger fra 0,32-0,53 fra nuværende minimum 0,5 til $>0,29$. Således viser modellen, at sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI øges når DFI antager værdier $> 0,29$. De kriterier, der kan anbefales for udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner, på baggrund af de her gennemførte analyser, er illustreret i figur 5. Imidlertid bør udvælgelsen ske under hensyntagen til påvirkning fra okker (se afsnit 7) og vandføring (se afsnit 8).

Figur 5. Figuren illustrerer de naturfaglige principper, der kan anbefales anvendt i forbindelse med udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner. Bemærk stjernemarkeringen, som viser, at det for vandløb med $DFI < 0,3229$ anbefales at lave en nærmere fysisk undersøgelse i forbindelse med beslutningen om, hvorvidt de skal med i vandområdeplanerne. Indholdet af denne undersøgelse redegøres der for i teksten. På figuren er angivet kategorier for slyngning, tværsnitsprofil, breddevariation samt mudder (1-4). Beskrivelsen af disse kategorier kan ses i afsnit 3.3 og svarer til beskrivelserne i Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.



Kommentar [abp4]: Figuren skal ændres:
I stedet for type 1 skal der stå $< 10 \text{ km}^2$
Der skal en ekstra kasse ind: $DVFI \geq 5$
JA VP
Kat.1 skal ændres til Kat.0

Imidlertid kan en anvendelse af $DFI \geq 0,3229$ som kriterium for udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner følges op af en vurdering af, hvad der kan være årsag til, at DFI antager værdier på mindre end $0,3229$. Dette er i figur 5 angivet med en stjernemarkering. Såfremt der er tale om forhold, der relaterer sig til det naturfaglige kriterium 'gravet' og dermed vandløbets tværsnitsprofil, breddevariation samt substratsammensætningen, bør disse undersøges. Herefter bør beslutningen om, hvorvidt vandløbet skal udgå af vandområdeplanerne, hvile på om det vurderes muligt at ændre tilstrækkeligt på de fysiske forhold med anvendelse af virkemidler som genslyngning, hævnning af vandløbsbund, reetablering af fri dynamik mv. til at opnå målopfyldelse, eller om sådanne ændringer påvirker vandløbets anvendelse i en sådan grad, at brugen af virkemidler ikke kan forsvares. Det der i givet fald skal undersøges nærmere er, hvorvidt vandløbets tværsnitsprofil er enten helt tydeligt rektangulært og kanaliseret eller semi-naturligt, men dybt nedgravet (dvs. >1 m under terræn), om breddevariationen er ganske ringe (DFI kategori for breddevariation ≤ 1) og om vandløbsbunden har udbredt forekomst af mudder (1 svarende til >25 % dækning) og ringe dækning af groft substrat i form af grus og sten (dækningsgrad <10 %). Disse forhold betinger således alle, at vandløbet har ringe sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse.

7 Okkerpåvirkning og mål opfyldelse

Okkerforurening i danske vandløb forekommer hovedsageligt i Midt-, Vest- og Sønderjylland, og hovedparten forekommer i forbindelse med afvanding af pyritholdige jorder (Miljøstyrelsen 1984).

Ved afvandingen iltes pyritten (FeS), og der dannes opløst ferro-jern (Fe⁺⁺) og svovlsyre som herefter tilføres vandløbene med drænvandet. Afhængigt af bl.a. vandets pH-forhold iltes ferro-jernet efter kortere eller længere tid og udfældes som ferri-jern (Fe⁺⁺⁺), der er rødt og kaldes okker. Tilførsel af svovlsyre kan samtidig medføre en sænkning af pH, navnlig hvis vandet i forvejen er lav-alkalisk, hvilket er karakteristisk for de vestjyske vandløbsområder. I forbindelse med okkerforurening kan der også opstå problemer med opløst aluminium, der under visse forhold kan være giftigt.

Okkerproblemer kendes også fra udlandet og der er foretaget mange undersøgelser, ofte i områder med brunkulsgravning. Med henblik på at fastslå problemets omfang i Danmark og skabe basis for fastsættelse af grænseværdier i relation til forskellige recipientkvalitetsmålsætninger gennemførtes i perioden 1982-1984 en lang række undersøgelser i danske vandløb.

Den naturlige baggrundskoncentration med ferro-jern i de Vest- og Sønderjyske områder synes at ligge mellem 0,05 og 0,3 mg / L. (Miljøstyrelsen 1984).

I vandløb med okkerbelastning findes de højeste koncentrationer af ferro-jern generelt i vinterperioden (Geertz-Hansen et al. 1984).

I de danske fiskeundersøgelser (Geertz-Hansen et al. 1984) er der særligt fokuseret på ørred, men også strømskalle og ål er undersøgt. Af disse tre arter er ørred den mest følsomme og her er æg- og larvestadiet, der udvikles i vandløbenes grusbund i vinterperioden, mest følsomme overfor forøgede koncentrationer af ferro-jern. Ved et koncentrationsniveau på 0,5 mg Fe⁺⁺ / L kan der konstateres reduceret overlevelse af ørredæg og -larver (Geertz-Hansen & Rasmussen 1994). Ved koncentrationsniveauer over 0,5 mg Fe⁺⁺/L er fiskenes fødegrundlag forringet (Dannisøe et al. 1984, Geertz-Hansen et al. 1986). Ved pH værdier under 6 vil koncentrationer af uorganisk aluminium (Al⁺⁺⁺) på 0,1-0,2 mg/L desuden være giftige for ørred. En samlet analyse af fiskeundersøgelsens resultater viser imidlertid, at det er ferro-jernkoncentrationen, der er den vigtigste fiskefordelende faktor i danske okkerbelastede vandløb (Geertz-Hansen et al. 1986).

Okker kan således medføre en så kraftig påvirkning, at en indsats med virkemidler til forbedring af de fysiske forhold ikke vil kunne medføre mål opfyldelse i vandløb, hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold. De her gennemførte analyser viser ligeledes, at kun ganske få vandløb kan opnå mål opfyldelse på strækninger, der er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden, på planter mv. Således kan der for sådanne vandløb generelt ikke etableres signifikante sammenhænge mellem parametre for de anvendte naturfaglige kriterier (vandløbshældning, bredde og slyngningsgrad) og den økologiske tilstand vurderet med DVFI og DFFVØ. Ligeledes er det kun ganske få vandløb, i alt 19 stationer ud af 1.406 (1,4 %), der opnår mål opfyldelse ved tydelig okkerpåvirkning. Disse vandløb har al-

le et naturligt tværsnitsprofil og/eller et højt DFI niveau, og målopfyldelse her afspejler muligvis, at organismerne i disse vandløb pga. stor fysisk variation kan finde refugier og dermed overleve okkerpåvirkningen.

8 Vandføring og målopfyldelse

Mange små vandløb kan opleve perioder med ekstrem lille vandføring og måske endda periodisk udtørring, evt. på delstrækninger af vandløbet. Hvis et vandløb er kildefødt og således modtager meget grundvand, er risikoen for udtørring derimod begrænset. Vandløb, der modtager det meste af sin vandføring fra overfladenær afstrømning inkl. Drænvand, har stor variation i vandføring henover året og er sårbare for udtørring ved f.eks. indvinding af vand i oplandet og ændret klima. Reduceret vandføring kan påvirke både fysiske og kemiske vandløbsparametre såsom strømhastighed, temperatur, iltkoncentrationer og sedimentation af fine partikler. Sedimentation på vandløbsbunden kan medvirke til at homogenisere og forringe habitater for arter af smådyr og fisk med særlig tilknytning til grovere substrattyper (Dewson et al. 2007, Pardo & Garcia 2016).

Smådyrssamfundene er generelt følsomme overfor direkte og især afledte effekter af reduceret vandføring, hvor døgnminimumskoncentrationer af ilt kan nå kritiske niveauer om natten for en række iltkrævende smådyr i vandløb med stærkt reduceret vandføring (Pardo & Garcia 2016). En lang række arter af de smådyr, der indgår som positive indikatorer i DVFI, er særligt iltkrævende, og derfor er det sandsynligt, at DVFI vil blive negativt påvirket af reduceret vandføring. Den negative påvirkning synes endvidere at stige med øget intensitet, varighed og frekvens af hændelser med reduceret vandføring (Dewson et al. 2007, Hille et al. 2014, Pardo & Garcia 2016). På baggrund af det nuværende tilgængelige datagrundlag er det dog ikke muligt at kvantificere hvilke niveauer af intensitet, varighed og frekvens der kan være kritiske for målopfyldelse med DVFI.

Umiddelbart skulle man tro at et vandløb, der oplever udtørring med få års intervaller eller på delstrækninger, ikke kan opnå målopfyldelse ved DFFVØ. Dog er der en del eksempler på at små bække, der ofte tørrer ud på delstrækninger (typisk i sensommeren), faktisk har naturlige ørredbestande og målopfyldelse. Dette skyldes dels, at der hvert år kommer (hav)ørreder op og gyder, og at den resulterende yngel har gode forhold. Dels er der som regel dybe partier, hvor der er vand og dermed refugier for små ørreder og andre fisk. Desuden ved man f.eks. fra Bornholm, at ørredyngel kan udvandre fra et vandløb, der er ved at tørre ud, for derefter at genindtage det når der igen er tilstrækkelig vandføring. Derfor bør periodisk udtørrende vandløb ikke udelukkes på grund af manglende potentiale for målopfyldelse. Derimod findes der formentlig vandløb, der jævnlige oplever længere perioder med udtørring, hvor det kan være vanskeligt at opnå målopfyldelse.

Vurderingen af, om et vandløb kan have en naturlig ørredbestand, bør derfor baseres på konkrete undersøgelser, herunder på NOVANA-stationer og DTU Aquas landsdækkende stationsnet.

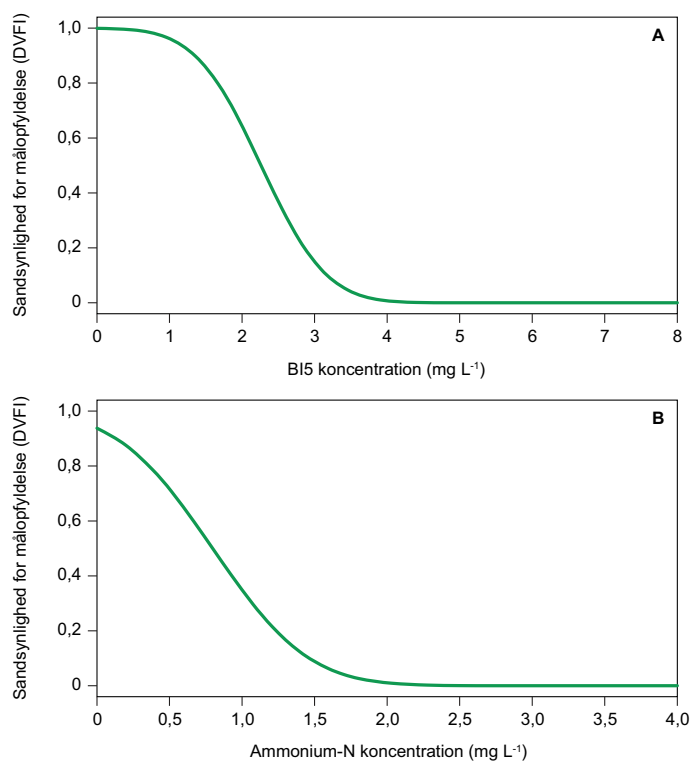
9 Økologisk potentiale i blødbundsvandløb og kunstige vandløb

De gennemførte analyser viser at sandsynligheden for målopfyldelse for DVFI afhænger af koncentrationen af både BI5 og ammonium (Figur 6). Påvirkning fra BI5 og ammonium ses ofte i samme vandløb og afspejler ofte en spildevandspåvirkning. Derfor kan det også være vanskeligt at adskille effekterne af de to parametre. Imidlertid viser de gennemførte analyser at BI5 koncentrationer der overstiger ca. 3 mg L⁻¹ med meget stor sandsynlighed forhindre målopfyldelse (DVFI). Derudover ses, at sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI aftager kraftigt indenfor BI5 koncentrationsintervallet 1,5-3,0 mg L⁻¹, og for BOD koncentrationer under 1,5 mg L⁻¹ er der meget høj sandsynlighed for målopfyldelse.

Tilsvarende viser analyserne, at ammoniumkoncentrationer der overstiger 1,5 mg ammonium L⁻¹ også med meget stor sandsynlighed kan hindre målopfyldelse. Indenfor koncentrationsintervallet mellem 0,1 og 1,5 mg ammonium L⁻¹ falder sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI fra meget høj til nær nul.

En tidligere analyse af Friberg et al. (2010) viste ligeledes, at tætheden af en række nøglegruppe 1 og 2 arter i DVFI, dvs. arter med stor betydning for en god DVFI, aftog med stigende koncentrationer af BI5 og ammonium mens tætheden af en række negative indikatorarter tilsvarende steg. Analysen viste tydeligt, at årlige gennemsnitskoncentrationer af BI5 over 3,0 mg L⁻¹ medførte endda meget lille sandsynlighed for forekomst af nøglegruppe 1 og 2 arterne i DVFI (Friberg et al. 2010). Tilsvarende var forekomsten af nøglegruppe 1 og 2 arterne meget lille i vandløb med årlige gennemsnitskoncentrationer for ammonium over 1,5 mg L⁻¹ og for en række af nøglegruppe 1 arterne blev der endda ikke fundet individer i vandløb med årlige gennemsnitskoncentrationer over 0,5-0,8 mg ammonium L⁻¹ (Friberg et al. 2010). Det anbefales derfor at den vandkemiske tilstand målt ved koncentrationer af BI5 og ammonium tages i betragtning i vurderingen af sandsynligheden for at opnå målopfyldelse indenfor de enkelte vandløbsoplande.

Figur 6. Figuren viser hvordan sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI afhænger af koncentrationen af BOD, som udtryk for den organiske belastning, og koncentrationen af ammonium.



10 Vurdering af eventuelle afvandingssmæssige problemer i relation til udpegningen

Udpegning af vandløb og den dermed følgende indsats for at opnå målopfyldelse kan medføre tiltag, der påvirker afvandingstilstanden af visse vandløbsnære arealer. Der fokuseres i det følgende kun på jorde, der drives i omdrift og endvidere kun på type 1-vandløb.

10.1 De vandløbsnære arealer opdelt efter topografi og geologisk udgangsmateriale.

Vandløbsnære arealer, hvor høj naturlig grundvandsstand kan forekomme i forår og vækstsæson, vil være lavbundsarealer (flade, lavtliggende) og jorde med lille topografi (flade) og med lav hydraulisk ledningsevne på grund af jordbundens tekstur og struktur, typisk jorde udviklet på moræner (Styczen et al., 2016). Lavbundslande udviklet på en sandet geologi vil sjældent være dræned, mens lavbundslande udviklet på ler, eller som er underlagt tykke tørvelag, sandsynligvis vil være dræned for at kunne dyrkes i omdrift. Det samme gælder flade jorde udviklet på moræner.

En analyse af en mulig påvirkning af afvandingstilstanden som følge af ændringer i vandstanden i vandløbet kan gennemføres opdelt i hhv. dræned og ikke-dræned arealer. For ikke-dræned arealer vil stigningen i vandstand i vandløbet kunne ekstrapoleres til det vandløbsnære areal med en stigning på få promille (Bach (red.) 2016), og graden af påvirkning afhænger direkte af vandspejlsændringen. For dræned arealer vil en eventuel påvirkning af afvandingstilstanden som følge af udpegning være betinget af, om drænuvløbene oversvømmes eller ej. Hvis drænuvløbene ikke oversvømmes, vil påvirkningen af afvandingstilstanden være minimal. Hvis drænuvløbene oversvømmes, afhænger graden af påvirkning af vandstandsstigningen.

Størrelsen af hhv. det dræned og det ikke-dræned vandløbsnære areal i omdrift kan skønnes på grundlag af kortanalyser (tabel 5 og tabel 6). I tabel 5 er lavbundsarealet opgjort indenfor forskellige afstande i forhold til type 1-vandløb. Det kan antages, at omdriftsarealer med en sandet underjord (geologi) ikke er dræned, mens omdriftsarealer med en leret eller en tørveunderjord sandsynligvis er dræned (Styczen et al., 2016). Endelig vil flade jorde udviklet på moræner være dræned for at kunne dyrkes i omdrift. I tabel 6 er dette areal estimeret i afstandsklasser fra type 1-vandløb.

Tabel 5. Samlet areal samt lavbundsarealet indenfor afstandsklasser fra type 1-vandløb. Alle arealer er angivet i ha.

	100 m	200 m	300 m
Total areal	182.324	354.153	520.831
Total lavbund	75.886	110.796	138.323
Omdrift på lavbund	23.156	36.735	47.539
Omdrift på lavbund, underjord sand	7.902	13.481	18.157
Omdrift på lavbund, underjord ler	2.189	3.452	4.400
Omdrift på lavbund, underjord tørv/gytje	7.990	12.344	15.621

Table 6. Omdriftsareal på flade jorde (hældning mindre end 1%) på leret geologi, og som ikke er klassificeret som lavbund, indenfor afstandsklasser fra type 1-vandløb. Alle arealer er angivet i ha.

	100 m	200 m	300 m
Omdrift på flad jord (hældning < 1%) med leret underjord og ikke klassificeret som lavbund	1.822	4.830	8.440

Da placeringen af vandløbenes vandspejl i forhold til terræn ikke er kendt, er det ikke muligt at fastlægge størrelsen af det påvirkede, dyrkede areal som følge af ændringer i vandstanden i vandløb. Antages det, at jorde i omdrift i en 100 m bred zone langs alle type 1-vandløb påvirkes, drejer det sig om op til 23.000 ha lavbundsjord, hvoraf ca. 8.000 ha er udrænede jorde med en sandet geologi, hvor graden af påvirkning sandsynligvis er mindre. Yderligere findes der ca. 2.000 ha flade jorde udviklet på moræneler og i omdrift indenfor 100 m-zonen. Det samlede dyrkede areal i Danmark udgør 2.633.000 ha (2015). Det potentielt påvirkede areal langs type 1-vandløb udgør dermed ca. 0,9 % af landets dyrkede areal, stigende til 1,6 %, hvis påvirkningen udstrækker sig til 200 m fra vandløbene.

11 Referencer

- Bach, H. (red.), Baattrup-Pedersen, A., Holm, P.E., Jensen, P.N., Larsen, T. Ovesen, N.B., Pedersen, M.L., Sand-Jensen, K., Styczen, M. 2016. Faglig udredning om grødeskæring i vandløb. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 106 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 188
- Dannisøe, J., Frederiksen, N., Jensen Ries, E., Lindegaard-Petersen, C. & Nissen, E. 1984. Fødegrundlagets betydning for produktionen af ørred (*Salmo trutta* L.) i okkerbelastede vandløb. Ferskvandsbiologisk Laboratorium, Københavns Universitet. -Miljøstyrelsens okkerrederegørelse, bilag 17.
- Dewson, Z.S., James, A.B.W., Death, R.G. 2007. A review of the consequences of decreased flow for instream habitat and macroinvertebrates. *Journal of the North American Benthological Society* 26: 401-415.
- Elliott, J.M. 1992. Sea trout literature review and bibliography. National Rivers Authority, Fisheries Technical Report 3: 1-141.
- Elliott, J.M. 1994. Quantitative ecology and the brown trout. Oxford University Press, London.
- Friberg, N., Skriver, J., Larsen, S.E., Pedersen, M.L., Buffagni, A. 2010. Stream macroinvertebrate occurrence along gradients in organic pollution and eutrophication. *Freshwater Biology* 55: 1405-1419.
- Friberg, N., Thodsen, H., Kristensen, E., Jensen, P. N. 2013. Beskrivelse af elementer til inddeling af vandløbsstrækninger i forskellige klasser med henblik på en prioritering i forhold til vandplanerne. Notat fra DCE - Nationalt center for Miljø og Energi.
- Geertz-Hansen, P., Nielsen, G. & Rasmussen, G. 1984. Fiskeribiologiske okkerundersøgelser, Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser, Ferskvandsfiskerilaboratoriet - Miljøstyrelsens okkerrederegørelse, bilag 8.
- Geertz-Hansen, P. Rasmussen, G. & Skriver, J. 1986. Okkers indflydelse på vandløbenes fiske- og smådyrsfauna. *Tidsskriftet Vand*.
- Geertz-Hansen, P. & Rasmussen, G. 1994. Influence of ochre and acidification on the survival and hatching of brown trout eggs (*Salmo trutta*). In: R. Muller & R. Lloyd (eds.). Sublethal and chronic effects of pollutants on freshwater fish. *FAO Fishing New Books*. Blackwell, Oxford, pp. 196-210.
- Hille, S., Kristensen, E.A., Graeber, D., Riis, T. Jørgensen, N.K., Baattrup-Pedersen, A., 2014. Fast reaction of macroinvertebrate communities to stagnation and drought in streams with contrasting nutrient availability. *Freshwater Science* 3: 847-859.
- Kristensen, E.A., Jepsen, N., Nielsen, J., Pedersen, S. & Koed A. 2014. Dansk Fiskeindeks For Vandløb (DFFV). Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 58 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 95

Larsen, K. 1955. Fish population analysis in some small Danish trout streams by means of DC electro-fishing. Meddelelser fra Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser. Ny Serie: Bind 1, nr. 10, 1-69.

Larsen, S.E., Friberg, N., Wiberg-Larsen, P., Skriver, J. & Larsen, L.K. 2014. Konvertering af DVFI faunaklasser til EQR-værdier (Økologisk Kvalitets Ratio). Vand og Jord, 1, 12-16.

Miljøstyrelsen 1984. Okker - Redegørelse om den tre-årige forsøgsordning til nedbringelse af okkergener i vandløb. Miljøministeriet, København K, 245 s.

Mortensen, E. 1977. Density-dependent mortality of trout fry (*Salmo trutta* L.) and its relationship to the management of small streams. Journal of Fish Biology, 11, 613-617.

Nielsen, J. 1995. Fiskenes krav til vandløbenes fysiske forhold. Miljøprojekt nr. 293, Miljøstyrelsen, 129 pp.

Okkerkortlægningen, 1984.
<http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/1984/87-88613-05-4/pdf/87-88613-05-4.pdf>

Pardo, I., García, L. 2016. Water abstraction in small lowland streams: Unforeseen hypoxia and anoxia effects. Science of the Total Environment 568: 226-235.

Pedersen, M.L., Sode, A., Kaarup, P., Bundgaard, P. 2006. Fysisk kvalitet i vandløb. Test af to danske indices og udvikling af et nationalt indeks til brug ved overvågning i vandløb. Faglig rapport fra DMU nr. 590, 47s.

[Sand-Jensen, K. Mebus, I. R. 1998. Fine-scale patterns of water velocity within macrophyte patches in Danish lowland streams. Oikos 76: 169-180.](#)

Formateret: Engelsk (USA)

Formateret: Dansk

Styczen, M., Hansen, S., Petersen, C.T. og Abrahamsen, P. 2016. Samspil mellem vandstand i vandløb og de omliggende dyrkede arealer. Baggrundspapir til Udredning om Grødeskæring (Naturstyrelsen). Institut for Plante- og Miljøvidenskab, Københavns Universitet. 39 s.

[Thyssen, N., Erlandsen, M., Kronvang, B., Svendsen, L. M. 1990. Vandløbsmodeller - biologisk struktur og stofomsætning. NPO-forskning, Nr. C 10. Miljøstyrelsen.](#)

Wiberg-Larsen 2014. Opsætning af kontrolovervågningsstationer.
http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand/V02_stationsopsaetning_version_3_final.pdf

Wiberg-Larsen, P., Kronvang, B. 2015. Dansk Fysisk Indeks - DFI.
http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand/V05_fysisk_indeks_version_2.3_20160520.pdf

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Peter Kaarup
Sendt: 26. november 2016 10:37
Til: Annette Baattrup-Pedersen
Emne: SV: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb
Vedhæftede filer: Notat_Projekt om kriterier for udpegning_SVANA_abp_20161110 (2).DOCX

Kære Annette

Tak for justeringer af rapportudkast. I vedlagte er indsat enkelte supplerende bemærkninger.

Du er naturligvis velkommen til at ringe når I har haft lejlighed til at se bemærkningerne igennem.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA) blev etableret 1. juli 2016 efter en opdeling af Naturstyrelsen. SVANA er statslig myndighed på vand- og naturområdet, mens Naturstyrelsen forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Fra: Annette Baattrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]
Sendt: 10. november 2016 14:53
Til: Peter Kaarup
Emne: FW: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Hej Peter

Hermed et opdateret dokument, hvor figur-rettelser og andre småting dog fortsat mangler. Vil du kontakte mig, hvis der er yderligere der bør uddybes.

Vh Annette

From: Annette Baattrup-Pedersen
Sent: 26. oktober 2016 09:12
To: 'Peter Kaarup'
Cc: Poul Nordemann Jensen
Subject: RE: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Peter

Hermed det lovede notat vedr. projektet opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb. Jeg vedhæfter både pdf og word version, således at I har mulighed for at kommentere direkte i word versionen.

Vh Annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 17. oktober 2016 14:01
To: Annette Baattrup-Pedersen; Ane Kjeldgaard
Subject: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Annette og Ane

Jeg vil høre om, hvornår I forventer at sende de leverancer, der er beskrevet i vedlagte aftale, til Svana.

Af hensyn til det videre arbejde på området håber jeg det kan ske snarest muligt. Ring gerne, hvis vi skal drøfte format, overførsler eller lign.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland

Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV

Mobil: (+45) 29 16 01 73

pekje@svana.dk

EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevarerministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevarerministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk

Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 26. oktober 2016

Annette Baattrup-Pedersen¹, Ane Kjeldgaard¹, Niels Jepsen², Jan Nielsen², Jes Jessen Rasmussen¹, Hans Estrup Andersen¹ & Søren E. Larsen¹

¹Institut for Bioscience

²DTU Aqua

Rekvirent:
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning
Att.: Peter Kaarup

Antal sider: 27

Faglig kommentering:
Brian Kronvang

Kvalitetssikring, centret:
xxxxx



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Indhold

1	Baggrund	3
2	Projektets afgrænsning og formål	5
3	Metode	6
3.1	Afgrænsning af oplande	6
3.2	Data	6
3.3	Parametre i dataanalyser	6
4	Dataanalyse	10
5	Resultater	11
5.1	Naturfaglige kriterier og økologisk tilstand	11
5.2	Naturfaglige kriterier og målopfyldelse	11
5.3	Nærmere karakteristik af vandløb med DFI<0, 3229	<u>1413</u>
5.4	Naturfaglige kriterier og sandsynlighed for målopfyldelse for vandløb med DFI<0, 3229	<u>1615</u>
6	Anbefaling vedr. anvendelse af naturfaglige kriterier i udvælgelse af vandområder til vandområdeplaner	<u>1817</u>
7	Okkerpåvirkning og målopfyldelse	<u>2019</u>
8	Vandføring og målopfyldelse	<u>2221</u>
9	Økologisk potentiale i blødbundsvandløb og kunstige vandløb	<u>2322</u>
10	Vurdering af eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen	<u>2524</u>
10.1	De vandløbsnære arealer opdelt efter topografi og geologisk udgangsmateriale.	<u>2524</u>
11	Referencer	<u>2726</u>

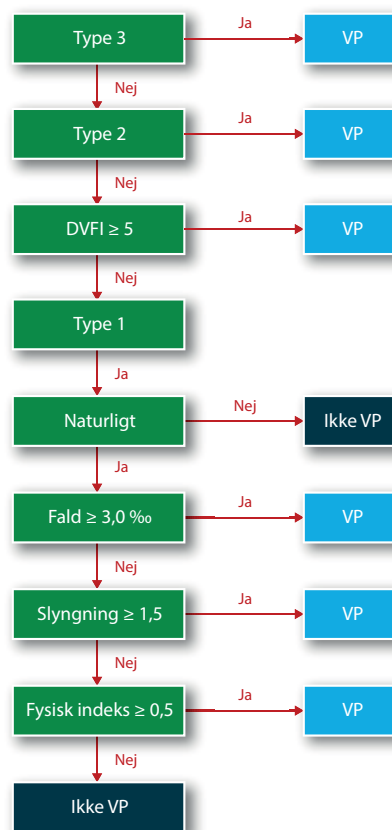
1 Baggrund

I Danmark findes ca. 75.000 km vandløb. Af disse er ca. 19.000 km i dag specifikt målsat i vandområdeplanerne 2015-21.

Der blev i forbindelse med udarbejdelse af vandområdeplanerne anvendt en række objektive og transparente naturfaglige kriterier i udvælgelsen af vandløbstrækninger. Denne udvælgelse byggede på 1) vandløbenes størrelse, hvor vandløb med et opland på mere end 10 km² blev medtaget og 2) en vurdering af om vandløbene havde, eller havde potentiale til at nå en høj naturværdi (beskrevet nærmere nedenfor). Figur 1 illustrerer de anvendte principper i udvælgelse af vandløb til vandområdeplanerne 2015-2021.

Som det fremgår af figur 1 blev vurderingen af, om vandløbene havde en høj naturværdi, baseret på smådyrssamfundene i vandløbene. Vandløb med høj eller god økologisk tilstand, vurderet med anvendelse af den økologiske tilstandsindikator Dansk Vandløbs Fauna Indeks (DVFI), blev medtaget i vandområdeplanerne, mens vandløb med moderat, ringe og dårlig økologisk tilstand kun blev medtaget, såfremt de havde potentiale for at nå den høje eller gode økologiske tilstand.

Figur 1. Figuren viser de anvendte principper for udvælgelse af vandløb som indgår i vandområdeplanerne 2015-2021.



De naturfaglige kriterier der indgik i vurderingen af, om der var potentiale for at nå den høje eller gode økologiske tilstand i vandløbene, kan også ses i figur 1. Dels skulle vandløbene være naturlige, dvs. de som udgangspunkt ikke skulle ikke være kunstige, stærkt modificerede eller blødbundsvandløb for at kunne indgå i vandområdeplanerne. Ydermere skulle vandløbene have et fald på minimum 3 promille, eller en slyngningsgrad på minimum 1,5 og/eller en fysisk tilstand vurderet ud fra Dansk Fysisk Indeks (DFI) på minimum 0,5 (Figur 1). For at sikre sammenhæng valgte man endvidere at medtage udvalgte vandområder der falder uden for ovenstående kriterier, hvis de fungerede som forbindelsesled mellem to målsatte vandområder (vandløb, sø, marin).

Kommentar [abp1]: Skal defineres af SVANA

2 Projektets afgrænsning og formål

Det blev i medfør af aftale om fødevare- og landbrugspakken 22. december 2015 besluttet, at der skulle ske en opdatering af de faglige kriterier for afgrænsning af vandløb med et opland under 10 km². Formålet var at få fraseret de vandløb, som er flade, gravede og smalle, eller som har begrænset økologisk værdi, og som derfor bør indgå i vandområdeplanerne sikre at kun vandløb med potentiale til at opnå høj eller god økologisk tilstand fortsat er inkluderet i vandområdeplanerne, mens vandløb der, fordi de er smalle, flade og/eller opgravede i et omfang der gør, at de ikke kan nå målopfyldelse, tages ud af vandområdeplanerne der gælder i perioden 2015-2021. Termen opgravet refererer i denne sammenhæng ikke til grøfter, men til vandløb der tidligere er blevet udrettede og uddybede/udgravede pga. afvandingshensyn.

Formålet med projektet er på den baggrund at: 1) Identificere vandløb med et opland med en størrelse på 10 km² eller derover, da disse alle skal indgå i vandområdeplanerne; 2) undersøge om gældende naturfaglige kriterier vedrørende vandløbshældning, slyngningsgrad og fysiske forhold for vandløb med et opland mindre end 10 km², skal justeres eller suppleres. Dette med henblik på at kunne identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, gravede eller som har begrænset økologisk potentiale sikre, at kun vandløb der kan nå miljømålet god økologisk tilstand medtages i vandområdeplanerne. Udover de ovenfor nævnte naturfaglige kriterier (vandløbshældning, slyngningsgrad og generelle fysiske forhold) er endvidere medtaget vandløbets bredde, da denne parameter beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende smalt.

3 Metode

3.1 Afgrænsning af oplande

Til digitalisering af oplande til vandområder med et opland over 10 km² er anvendt GIS-data fra den landsdækkende oplandsdatabase, der vedligeholdes af DCE. Oplandsdatabase indeholder vandløb og tilhørende oplande, der kan aggregeres til f.eks. de 90 delvandoplande som er anvendt i Vandplan II. Til støtte for digitaliseringen er der desuden anvendt et GIS beregnet afstrømningsopland til hvert vandområde, genereret udelukkende på basis af højdemodellen DHM-2007/terræn 10m grid fra <http://download.kortforsyningen.dk>.

Kommentar [MENYM2]: Hvordan et oplandene beregnet – kan der udbygges med kort dokumentation

3.2 Data

Oplande over 10 km² er genereret i GIS ved, med støtte fra de GIS-beregne oplande, at digitalisere manglende afgrænsninger ind i oplandsdatabase sådan at afgrænsningen til vandområderne afstemmes med de eksisterende oplande i oplandsdatabase. Der er efterfølgende genereret totaloplande til hvert vandområde ved en Trace-analyse foretaget på oplandsdatabase vandløbsnet fra vandområdets udløbspunkt og opstrøms, sådan at oplandet til hvert vandområde dækker hele det opstrøms vandløbssystem

Til undersøgelse af, om gældende naturfaglige kriterier skal justeres, er anvendt to hovedtyper af vandløbsdata; i) data indsamlet i det nationale overvågningsprogram for Vand og Natur (NOVANA) og ii) data indsamlet af DTU Aqua. I NOVANA datasættet indgår i alt 366 overvågningsstationer svarende til de stationer, som har et opland på mindre end 10 km². Data fra begge overvågningsperioder dvs. perioden 2004-2010 og perioden 2011-2015 er medtaget. En delmængde af stationerne overvåges årligt, mens hovedparten kun overvåges en gang pr. programperiode (hvert 6. år).

DTU Aqua undersøger hvert efterår fiskebestanden på ca. 500 lokaliteter i vandløb, som vurderes egnede for en naturlig reproduktion af ørreder. Forekomst af ørredyngel viser, at vandløbet bliver brugt til gydning af ørred, og i visse vandløb kan der også gyde laks. I analysen er DTU Aquas data anvendt til at bedømme DFFVØ ved den seneste undersøgelse i type 1-vandløbene i perioden 2007-2015 (3.789 undersøgelser, fordelt i alle landsdele), hvor der udover registreringer af ørredbestandene også er registreret vandløbenes bredde.

3.3 Parametre i dataanalyser

Der er blevet gennemført kvantitative analyser af sammenhænge mellem den økologiske tilstand vurderet for de økologiske tilstandselementer, som er operationaliseret i type 1 vandløb (DVFI og DFFVØ), og en række parametre der beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende fladt, smalt og opgravet, samt den generelle fysiske tilstand beskrevet ud fra Dansk Fysisk Index (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05; Tabel 1).

Tabel 1. Anvendte naturfaglige kriterier og tilknyttede variable i de gennemførte analyser i type 1 vandløb med et opland under 10 km².

Naturfagligt kriterium	Variabel/Parameter
Fladt vandløb	Vandløbshældning
Smalt vandløb	Bredde
Opgravet vandløb	Slyngningsgrad
Generel fysisk tilstand	Dansk Fysisk Indeks (DFI)

DVFI beskriver ud fra sammensætningen af smådyr den økologiske tilstanden i syv faunaklasser (Miljøstyrelsen 1998). Faunaklasse 7 angiver den bedste tilstand (det upåvirkede/næsten upåvirkede vandløb), mens faunaklasse 1 betegner den dårligste tilstand. Faunaklassen kan omsættes til en EQR værdi som angiver afvigelse fra referencetilstanden jævnfør Vandrammedirektivet (Larsen et al. 2014). Baseret på denne afvigelse kan den økologiske tilstand kategoriseres i 5 tilstandsklasser (høj, god, moderat, ringe og dårlig).

DFVØ er udviklet til karakteriseringen af den økologiske kvalitet i vandløb, der er eller har været egnet til ørred og/eller lakseydning og opvækst. Indikatoren er baseret på tætheden af naturligt produceret ørred/lakseyngel. DFFVØ anvendes i vandløb med oplande på mindre end 10 km², men kan dog også bruges i større vandløb (Kristensen m.fl. 2014). DFFVØ angiver en EQR værdi som betegner afvigelse fra referencetilstanden (Kristensen m.fl. 2014). Baseret på EQR værdien kan den økologiske tilstand kategoriseres i 5 tilstandsklasser (høj, god, moderat, ringe og dårlig) iht. Vandrammedirektivet.

Vandløbshældningen er på NOVANA stationerne målt som et vandspejlsfald med anvendelse af et nivelleringsapparat. Målingen er blevet foretaget jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning (Wiberg-Larsen, 2014) som en differensmåling mellem det opstrøms (ved 0 m) og nedstrøms beliggende transekt (ved 100 m) på overvågningsstationerne.

Endvidere er vandløbshældningen beregnet, dels på alle vandområder med et opland under 10 km², dels på de DTU Aqua stationer, der er beliggende i type 1 vandløb. Til beregningen er anvendt to GIS-vandløbstemaer, det gældende vandplan-vandløbstema og det nyeste udkast af det fremtidige GeoDanmark-vandløbstema, modtaget fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, SDFE 1.juni 2016. Selve hældningsberegningen er foretaget på DTMrain, fra <http://download.kortforsyningen.dk>. Da det er essentielt for hældningsberegningen, at vandløbslinjerne er placeret rigtigt i forhold til den meget detaljerede højdemodel, er vandområde-informationen fra det gældende vandplan-vandløbstema overført til det nye GeoDanmark-vandløbstema (udkast-versionen). De udvalgte GeoDanmark-linier er derefter vendt svarende til afstrømningsretningen og samlet til vandområder.

Der er efterfølgende genereret hydrologisk korrekte ådale til hvert vandområde vha. GIS-beregningsmodulet Topo to Raster, et standard værktøj i ArcGIS, oprindeligt udviklet af Australian National University. Beregningen udglatter lokale lavninger og f.eks. vejoverførsler i højdemodellen. Hældningen er efterfølgende beregnet ved at lægge de oprettede vandområdelinier ned i Topo to Raster-ådalen og omregne disse til 3D-vandløb.

Bredden på NOVANA overvågningsstationerne er beregnet som et gennemsnit af de i alt 10 transekter, der er udlagt på den undersøgte 100 m vandløbsstrækning, hvorfra der er foretaget opmålinger af bredden. Endvi-

Kommentar [MENYM3]: Hvad enhed er brugt til hældningen i GIS laget fra DCE?

Kommentar [MENYM4]: Og bruge værktøjet Slope?

dere indgår bredden i DTU Aquas datasæt, da denne er registreret i forbindelse med registrering af ørredyngel og anvendes til at beregne det befiskede areal samt tætheden af yngel pr. arealenhed (DFVØ)

Slyngningsgraden er vurderet i felten i følgende kategorier: 0) lige kanaliserede vandløb ($SI < 1,05$), 1) svagt sinuøse vandløb ($1,05 < SI < 1,25$), 2) sinuøse vandløb ($1,25 < SI < 1,5$) og endelig 4) meanderede vandløb ($SI > 1,5$) jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning: Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05).

Dansk Fysisk Indeks beregnes ud fra en række parametre, der alle beskriver forhold med enten positiv eller negativ indflydelse på organismerne i vandløbet, og ved at kombinere vurderingen af disse opnås et samlet mål for strækningens fysiske kvalitet (Pedersen et al. 2006). Det fysiske indeks har vist sig at være et brugbart redskab til vurdering af vandløbets fysiske tilstand og anvendes i overvågningen af de fysiske forhold i vandløb under NOVANA (Wiberg-Larsen & Kronvang 2015).

Parametrene i det fysiske indeks er delt i tre grupper: (1) Strækningsparametre (som kan vurderes fra brinken), (2) vandløbsparametre (som for en dels vedkommende kan vurderes fra brinken), og (3) substratparametre (som vurderes under vadning i vandløbet). Tilstandsvurderingen med det fysiske indeks kan inddeles i 5 tilstandsklasser lige som for de økologiske tilstandselementer (høj, god, moderat, ringe og dårlig), hvor der tidligere er opstillet vejledende grænser mellem tilstandsklasserne (tabel 2).

Tabel 2. Fysisk tilstandsvurdering med anvendelse af DFI, Dansk Fysisk Indeks i økologiske tilstandsklasser (Pedersen et al. 2006). Indekserede værdier er beregnet som følger: $(DFI \times 12) / 75$. Indekserede DFI værdier kan dermed ligge mellem 0-1.

Tilstandsklasse	Indeksværdi	Indekseret indeksværdi (0-1)
Høj	>38	>0,67
God	25-40	0,49-0,69
Moderat	13-30	0,33-0,56
Ringe	0-15	0,16-0,36
Dårlig	(-12)-(-5)	0-0,23

Med henblik på at identificere hvilke fysiske parametre, der kan betinge ringe DFI værdi i vandløb, medtages endvidere vandløbenes tværsnitsprofil, breddevariation samt andelen af henholdsvis sten, grus, sand og mudder på vandløbsbunden i analyserne, da disse parametre også beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende opgravet.

Tværsnitsprofilet er visuelt kategoriseret i 0) tydeligt rektangulært og kanaliseret, 1) semi-naturligt (dybt nedgravet), 2) semi-naturlig (ikke dybt nedgravet), 3) naturligt uden tydelige tegn på kanalisering jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning: Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2014: TA V05).

Breddevariationen er beregnet som den relative standardafvigelse (CV) af de i alt 10 transekt-målinger som også er anvendt i breddemålingen, og breddevariationen er herefter kategoriseret i følgende klasser: 0) ingen variation i bredden (0-10 %), 1) lille variation i bredden (11-25 %), 2) betydelig variation i bredden (26-50 %), 3) stor variation i bredden (> 50 %).

Bundsstrat er også visuelt kategoriseret i henholdsvis sten, grus, sand og mudder med anvendelse af følgende skala: 0) Ingen eller meget lille forekomst af substrattypen, 1) Op til 10 % af bunden er dækket af substrattypen, 2) 11-25 % af bunden er dækket af substrattypen og 3) mindst 26 % af bunden er dækket af substrattypen.

Sten er her defineret som mineralske partikler med en "kornstørrelse" 60-300 mm (hvor 60 mm er på størrelse med en knyttet hånd). Sten > 30 cm i diameter regnes som store sten og tæller i bedømmelsen af anden fysisk variation (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2014: TA V05).

Grus er defineret som mineralske partikler med en "kornstørrelse" på 10-60 mm. Det skal endvidere være blotlagt på vandløbsbunden.

Sand (fint-groft) er defineret ved kornstørrelse på 0,25-3,0 mm. Grænsen mellem silt og fint sand er derfor defineret ved en kornstørrelse på 0,25 mm. Bemærk at fint grus (kornstørrelse 3-10 mm) ikke regnes til hverken grus eller sand.

Mudder er defineret ved en kornstørrelse på <0,25 mm. Tilstedeværelsen konstateres ud over kornstørrelsen ved at bunden er blød. Forekomsten af mudder skal dog have en vis tykkelse for at tælle (mindst 20 mm). Et tyndt lag slam (< 5-10 mm) oven på en i øvrigt fast/mere fast bund regnes således ikke med til denne substrattype.

Okker er jernpartikler, der ses som en rustrød eller gullig belægning på bundsstrat og planter. Forekomst af udfældet okker har en stærkt negativ indflydelse på det fysiske miljø, når det medfører sammenkitning af sten og grus. Desuden har okker negativ indflydelse på smådyr, fisk og formodentlig også visse plantearter. Vurderingen af om okker kan påvirke de vandløbsøkologiske forhold foretages som et gennemsnit for hele den undersøgte strækning og kategoriseres med anvendelse af følgende skala: 0) Ingen forekomst af okker, 1) Svag okkerpåvirkning på strækningen (f.eks. bedømt ved vandets farve, udfældninger på sten og planter, steder med tydelig tilstrømning af okker langs strækningen, mv.) og 3) Strækningen er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden, planter, mv.

Da der ikke eksisterer økologiske tilstandselementer, der kan anvendes i blødbundsvandløb, som pr. definition er vandløb med naturligt ringe fald, ringe vandhastighed, og hvor bundsstratet naturligt er blødt og overvejende organisk (fald <0,1 - 0,5 % afhængig af vandløbsstørrelsen; BEK nr. 1433 af 06/12/2009) skal det i disse vandløb vurderes om vandkvaliteten kan have betydning for at nå det økologiske potentiale på nedstrøms beliggende strækninger. En tilsvarende vurdering skal foretages for kunstige vandløb. Det er her valgt at analysere i hvilken grad stofbelastning i form af koncentrationen af iltforbrugende organisk stof (BI5) og koncentrationen af ammonium, kan være begrænsende for at nå målopfyldelse på nedstrøms-beliggende strækninger.

BI5 og ammonium koncentrationer er baseret på årlige gennemsnit på NOVANA stationerne. BI5 angiver det organiske iltforbrug. I alt indgår 1.290 BI5 målinger og 1.362 ammonium målinger i analyserne.

Der er kun gennemført egentlige analyser for sammenhænge til stofparametrene for den økologiske tilstand vurderet som DVFI.

4 Dataanalyse

For DVFI er der opstillet lineære regressionsmodeller til de i tabel 1 angivne variable (vandløbshældning, bredde, slyngningsgrad og DFI). I tilfælde af at de opstillede modeller er signifikante ($p < 0,05$), er regressionsmodellerne herefter anvendt til at beregne en sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI for hver enkelt variabel. Der er ligeledes opstillet lineære regressionsmodeller for de EQR baserede tærskelværdier for målopfyldelse med DVFI (EQR=0,52) og DFFVØ (EQR=0,50). Sandsynligheden for målopfyldelse beregnes under antagelse af en normalfordeling og med modeludtrykket som normalfordelingens middelværdi for givne værdier af de forklarende variable, hvor normalfordelingens varians er modelfejlen.

Derudover er der gennemført en vurdering af om okker kan medføre en så kraftig påvirkning, at der ikke kan nås målopfyldelse med DVFI og DFFVØ. Vurderingen er baseret på analyser af i hvilken grad der kan nås målopfyldelse i vandløb, der er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden og planter mv., jævnfør Teknisk Anvisning for Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05).

Tilsvarende er der gennemført en vurdering af, i hvilket omfang lille vandføring/udtørring kan betinge en så kraftig påvirkning, at der ikke kan nås målopfyldelse med DVFI og DFFVØ. Denne vurdering er gennemført kvalitativt baseret på eksisterende viden, da der ikke findes hydrologiske data i tilstrækkeligt omfang fra vandløb med oplande på mindre end 10 km².

Endelig er der for typen blødbundsvandløb, hvor der ikke findes operationaliserede indeks til vurdering af økologisk tilstand, gennemført en vurdering af, ved hvilke niveauer BI5 samt ammonium koncentrationen i vandet kan bevirke, at der ikke kan nås målopfyldelse på nedstrøms beliggende strækninger. Denne vurdering er gennemført ved etablering af lineære regressionsammenhænge mellem DVFI henholdsvis DFFVØ, sammenholdt med BI5 og ammonium koncentrationen med henblik på at identificere et potentielt kritisk niveau for disse, der kan hindre målopfyldelse bedømt på de økologiske parametre.

5 Resultater

5.1 Naturfaglige kriterier og økologisk tilstand

Alle anvendte naturfaglige kriterier spiller en rolle for vandløbenes økologiske tilstand. Der kan således identificeres positive sammenhænge mellem vandspejlsfald, bredde, slyngningsgrad, DFI og den økologiske tilstandsparameter for smådyr, DVFI, vandløbshældning og den økologiske tilstandsparameter for fisk, DFFVø (Tabel 3). Modelestimer for de etablerede sammenhænge mellem de økologiske tilstandselementer og de anvendte naturfaglige parametre findes i tabel 3 sammen med signifikansniveauer.

Tabel 3. Tabellen angiver de anvendte biologiske responsvariable i form af Dansk Vandløbsfauna Indeks (DVFI) og Dansk Vandløbsindeks for ørred (DFFVø), de anvendte kriterier for de angivne naturfaglige kriterier, modelestimer for hældningskoefficienterne på regressionsmodellerne samt signifikansniveauer for de etablerede modeller.

Responsvariabel	Naturfagligt kriterium	Parameter	Estimat på modellen	t-værdi	P værdi	n
DFVI (NOVANA)	Flad	Vandløbshældning	0,0731	7,16	<0,0001	495
	Smal	Bredde	0,032	2,7	0,0071	1027
	Opgravet	Slyngningsgrad	0,1538	26,97	<0,0001	1406
	General fysisk tilstandsindikator	DFI	0,0123	33,91	<0,0001	1229
DFFVø (DTU Aqua)	Flad	Vandløbshældning	0,0144	5,63	<0,0001	3789
	Smal	Bredde	Ns			

Kommentar [BHOJE5]: Kan det uddybes, hvad tabel præcis viser - fx estimat på modeller viser positivt tal - derfor er der positiv relation

Kommentar [BHOJE6]: Kan det beskrives nærmere, hvad en mindre population betyder i denne sammenhæng n ved fald er ca. 1/3 af n ved slyngningsgrad).

5.2 Naturfaglige kriterier og målopfyldelse

Der er med anvendelse af ovennævnte empiriske sammenhænge udviklet modeller, der angiver en sandsynlighed for målopfyldelse for det økologiske tilstandselement DVFI som funktion af variation i henholdsvis vandløbshældningen, vandløbets bredde, vandløbets slyngningsgrad og DFI. De udviklede modeller er afbildet i figur 2. For den økologiske tilstandsparameter DFFVø var det ikke muligt på baggrund af de empiriske sammenhænge at udvikle modeller, der kan angive en sandsynlighed for målopfyldelse. Således kunne der ikke etableres signifikant sammenhæng mellem DFFVø og vandløbsbredden, hverken på baggrund af NOVANA data eller DTU Aquas data. Dermed spiller bredden overordnet set **ingen ikke en afgørende rolle** for indekseværdien DFFVø. **D-mens den etablerede sammenhæng mellem DFFVø og vandløbshældning er bestemt af ganske få vandløb med stor vandløbshældning og høj DFFVø indekseværdi. Derfor er der ikke, hvilket betyder at der ikke er tale om en sammenhæng, der kan anvendes i modelleringssammenhæng.** Det betyder også at der ikke ud fra de opstillede sammenhænge kan angives en nedre grænse for hældning eller bredde af vandløb i forhold til målopfyldelse vurderet med DFFVø. Dette resultat er i overensstemmelse med Kristensen m.fl. (2014, figur 19) der heller ikke kunne identificere en sammenhæng mellem naturlige forekomst af ørredyngel og vandløbenes hældning (alle størrelser vandløb).

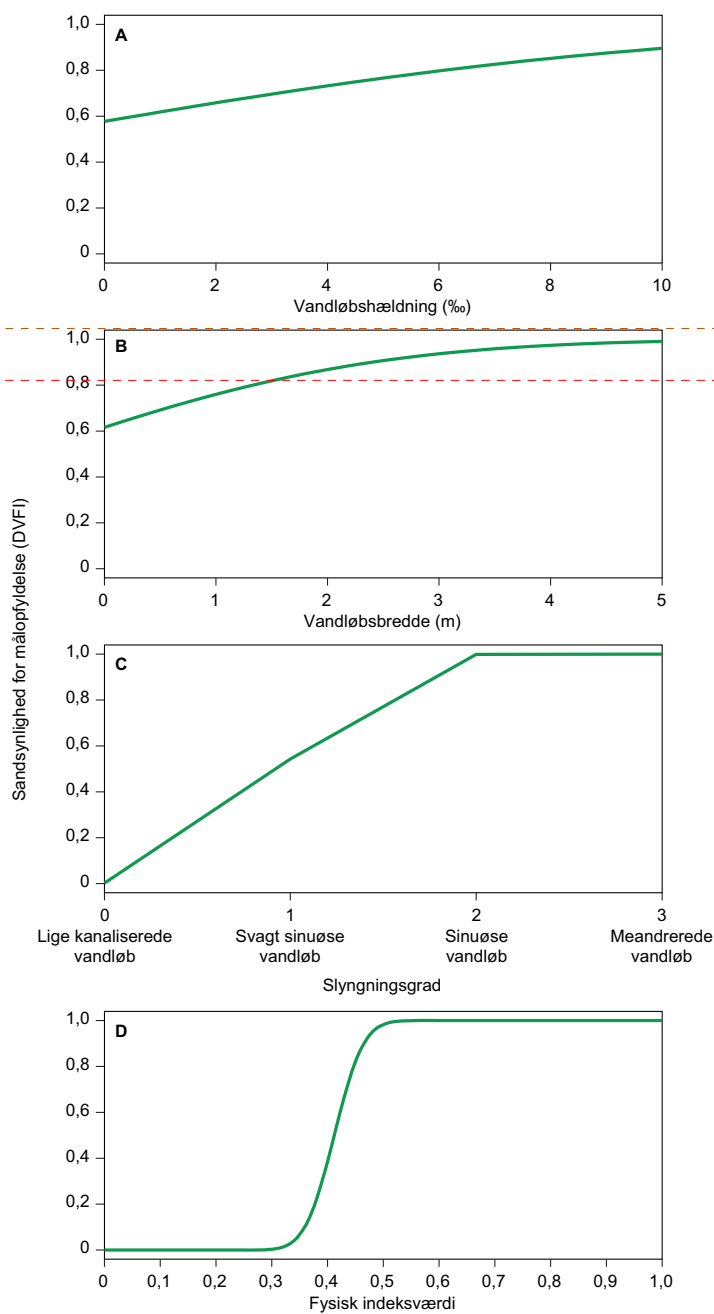
Kommentar [BHOJE7]: Jeg er i tvivl om, hvorvidt denne analyse alene er lavet på baggrund af data fra små vandløb < 2 m brede? Såfremt analysen også omfatter vandløbsbredder over 2 m, skal man huske på, at DFFVø udregnes forskelligt for vandløb over og under 2 m's bredde. I stedet for antal ørredyngel/100 m², som i de små vandløb, bruger man antal ørredyngel/100 m i de større. Med andre ord - i indekseberegningen er bredden central for de små vandløb, mens den ikke er det i de bredere vandløb.

Tages der i analysen hensyn til dette?

Kommentar [pekje8]: Kan der refereres til, at i Dansk fiskeindeks for vandløb, Kristensen et al 2014 anbefaler at benytte ørredindekset i vandløb med en hældning på omkring 1 promille og derover. (Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 95).

Kommentar [pekje9]: Skal der her anvendes ordet "modelsammenhæng"? Der opstilles i rapporten nogle statistiske sammenhænge, men vel ikke en model?

Figur 2. Figuren angiver sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI som funktion af en række parametre der beskriver de anvendte naturfaglige kriterier (flad, smal og opgravet). Kun vandløbs slyngningsgrad og generelle fysiske tilstand (DFI) spiller en væsentlig rolle for sandsynligheden for målopfyldelse. På figuren er dels angivet kategorier for slyngningsgrad (1-4) samt beskrivelse af denne kategorierne. Jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.



Kommentar [BHOJE10]: ?

Kommentar [abp11]: 0 skal fjernes fra de to øverste figurer, og måske kan angives på en måde at kurven ikke starter i 0

Ifølge modellen for sammenhæng mellem vandløbshældning og sandsynlighed for målopfyldelse med DVFI spiller vandløbshældningen **umiddelbart en relativ ringe en** rolle for om vandløbene kan nå målopfyldelse, **da sandsynligheden for at nå målopfyldelse øges med stigende vandløbshældning. Sandsynligheden for at nå målopfyldelse øges dog lidt med stigende vandløbshældning (f.eks. til 80 % i 10 m brede vandløb) (figur 2). Imidlertid er sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI (EQR≥0,52) selv ved en ringe**

Kommentar [BHOJE12]: I Nikolai Friberg m.fl., 2013 – Beskrivelse af elementer til inddeling af vandløgstækkninger..., står angivet, at fysisk indeks og DVFI stiger ved øget fald, jf. tabel 9 side 12. Særligt er fysisk indeksværdier stigende ved øget fald – for type 1 – Kan man sammenkøre tabel 9 med ovenstående tabel for fysisk indeks – dvs. hvis man vælger fald på fx 4 promille, så er fysisk indeks i snit 0,41 og det vil give en ssh for målopfyldelse på xx % ?

vandløbshældning ganske stor Således er sandsynligheden for målopfyldelse ($FQR \geq 0,52$) nemlig ca. 60 % selv i vandløb med ganske ringe hældning (figur 2A). Derfor er hældning på det foreliggende grundlag ikke egnet til at fastsætte et afskæringskriterier for, hvilken hældning, der er speciel kritisk i forhold til at nå god økologisk tilstand målt ved DVFI. dvs. også i vandløb der normalt henføres til vandløb af blødbundstypen. Sandsynligheden for at nå målopfyldelse øges dog lidt med stigende vandløbshældning (f.eks. til 80 % i 10 m brede vandløb) (figur 2). Det betyder derfor at vandløbshældning ikke er særligt anvendeligt som naturfagligt kriterium for udvælgelse af vandløb til vandområdeplanerne. Det her fundne er i overensstemmelse med en tidligere rapportering (Friberg et al. 2013) hvor der ligeledes kun blev fundet en relativ svag stigning i DVFI med stigende vandløbshældning.

Vandløbshældning er overordnet set en vigtig parameter for den gennemsnitlige strømhastighed i vandløb og dermed også for andelen af grove substrater på vandløbsbunden (Thyssen et al. 1990), hvilket igen har betydning for sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI. Imidlertid kan andre forhold også spille en vigtig rolle for især variationen i strømhastigheden og dermed for substratforholdene i vandløbet. Det gælder eksempelvis vandløbets slyngningsgrad og planternes biomasse og fordeling på vandløbsbunden (Thyssen et al. 1990; Sand-Jensen Sand-Jensen og Mebus, 1998). Et slynget vandløb har en vis tværgående strømning udover den dominerende strømning ned af vandløbet, hvilket skaber en strøm mod bunden og på tværs af vandløbet som påvirker erosion og aflejring af bundmateriale og derfor sammensætningen og fordelingen af substrater på vandløbsbunden. De grove substrater kan således blive blotlagt hvor der eroderes vandløbsbund mens de finere substrater bliver aflejret i indersiden af svingene. Udover at påvirke den gennemsnitlige strømhastighed kan vandplanterne også skabe stor variation i strømningsforholdene på strækingsniveau. Således kan planter der vokser i grødeøer skabe både vertikal og horisontal variation i strømmen hvilket også bevirker at bundsubstratforholdene bliver mere varierede, både hvad angår sammensætningen af disse og fordelingen på vandløbsbunden (Sand-Jensen og Mebus, 1998).

Tilsvarende spiller Vvandløbsbredden spiller ligeledes en ganske ringe rolle for om vandløbene kan nå målopfyldelse med DVFI, og selv i helt smalle vandløb er sandsynligheden for målopfyldelse stor; nemlig ca. 60 % (figur 2). Igen øges sandsynligheden for målopfyldelse kun svagt med øget bredde (f.eks. til næsten 100 % i 10 m brede vandløb) (figur 2B).

Vandløbenes slyngningsgrad spiller til gengæld en væsentlig rolle for om der kan nå målopfyldelse med DVFI, jævnfør modellen for sammenhæng mellem bedømt slyngningsgrad og sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI (figur 2C). Således er sandsynligheden for målopfyldelse ganske ringe i stærkt kanaliserede vandløb, dvs. i vandløb med et helt lige forløb (slyngningsgrad = 0), mens den i de svagt slyngede vandløb (slyngningsgrad = 1) er ganske høj (ca. 50 %) og er næsten 100 % i stærkt sinuøse og mæandrende vandløb (figur 2C).

Sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI varierer også betydeligt i forhold til det fysiske indeks (DFI). Modellen identificerer en indekssværdi for DFI på ca. 0,329 som værende kritisk for, om der overhovedet kan nå målopfyldelse. Indenfor et ganske snævert interval i DFI indekssværdi fra 0,32-0,53 stiger sandsynligheden for målopfyldelse markant, og allerede ved en DFI indekssværdi på omkring 0,5 er sandsynligheden for at nå målopfyldelse

Kommentar [qkf13]: Overvej om det skal slettet. Der indgår flere elementer i vurdering af målopfyldelse end DVFI.

Kommentar [qkf14]: Forslås tilsvarende slettet.

fyldelse med DVFI kommer tæt på 100 % (figur 2D). Det betyder, at der i intervallet for moderat fysisk tilstand jævnfør de i tabel 2 angivne vejledende grænser (0,33-0,56) sker en meget stor forbedring i de især hydromorfologiske forhold, der kan understøtte den økologiske tilstand.

Kommentar [BHOJE15]: Hvad er det præcise spænd for om der kan nås målopfyldelse og hvornår den er 100 %?

Det har været dokumenteret i årtier, at ørreden er afhængig af et fysisk varieret vandløbsmiljø, og at der kan være gode naturlige bestande i alle størrelser vandløb, også i ganske små bække (Larsen 1955, Mortensen 1977, Elliott 1992 & 1994, Nielsen 1995). Kristensen m.fl. (2014) fandt også en sammenhæng mellem DFFVØ og vandløbenes fysiske variation, og konstaterede også at der ikke kan forventes målopfyldelse med DFFVØ, hvis den fysiske variation er ringe.

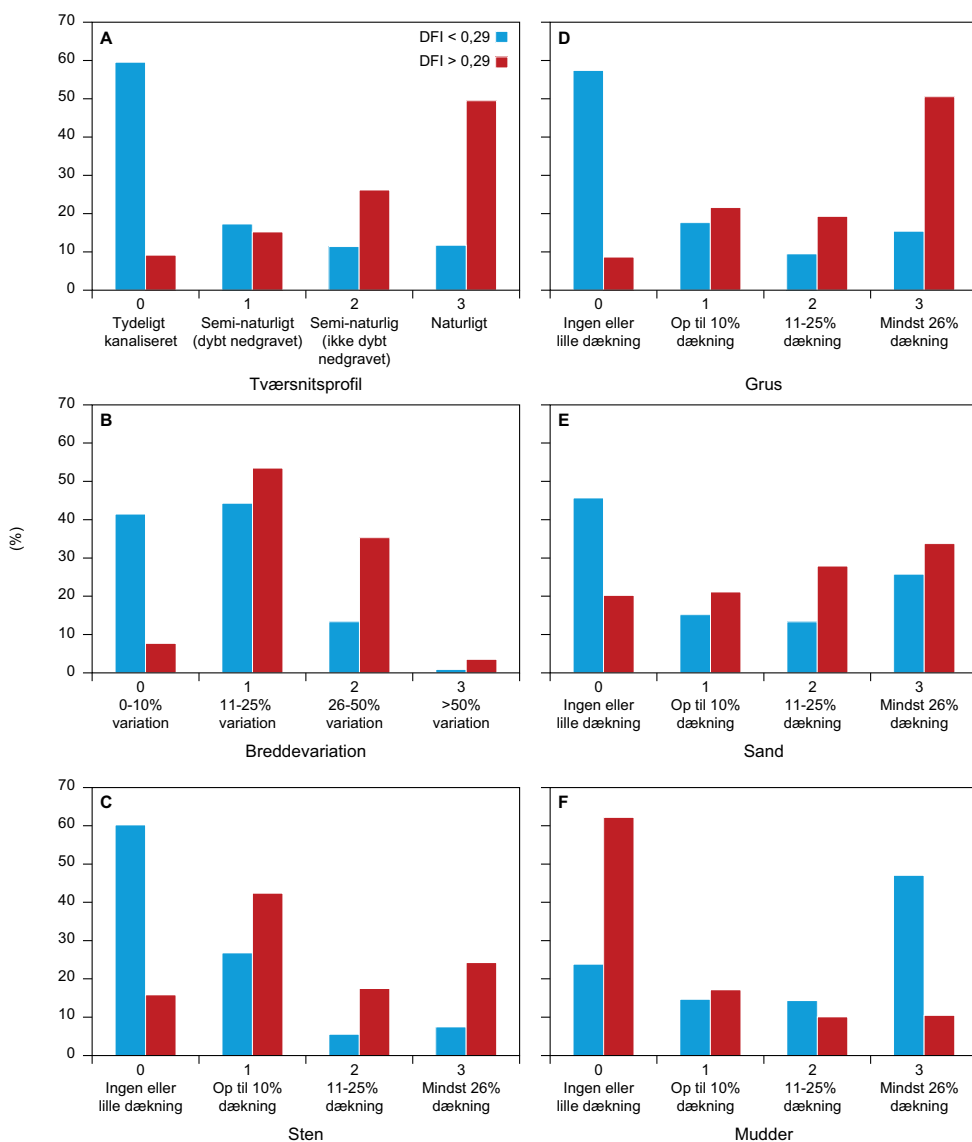
5.3 Nærmere karakteristik af vandløb med DFI<0,3229

Kommentar [pekje16]: Overvej om der skal angives afrundet værdi på 0,3

Det fysiske indeks er baseret på både strækningsparametre, vandløbsparametre og substratparametre. Med henblik på at vurdere betydningen af de parametre, der relaterer sig mest til de naturfaglige kriterier (flad, smal og opgravet), er der gennemført en sammenligning af vandløb med DFI<0,2932 og vandløb med DFI≥0,2932 for parametrene tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratforhold. Der er statistisk signifikant forskel på fordelingen af såvel tværsnitsprofiler, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (tabel 4) i de to hovedgrupper af vandløb (DFI<0,3229 og DFI≥0,3229).

Tabel 4. Tabellen angiver testværdi og signifikansniveau i en sammenligning af parametrene tværsnitsprofil, breddevariation, og dækningsgrader af substrattypene sten, grus, sand og mudder mellem vandløb med DFI<0,3229 og vandløb med DFI≥0,3229.

	χ^2	P-værdi
Tværsnitsprofil	509,91	<0,0001
Breddevariation	281,84	<0,0001
Sten	350,31	<0,0001
Grus	461,05	<0,0001
Sand	116,23	<0,0001
Mudder	316,36	<0,0001



Figur 3. Figuren viser frekvensfordelinger for en række parametre der relaterer sig til om vandløbet kan karakteriseres som værende opgravet for gruppen af vandløb med $DFI < 0,3229$ og gruppen af vandløb med $DFI \geq 0,3229$. Frekvensfordelingerne er statistisk signifikant forskellige (signifikansværdier er angivet i tabel 4). På figuren er dels angivet kategorier for tværsnitsprofil, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (1-4) samt beskrivelse af disse kategorier jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.

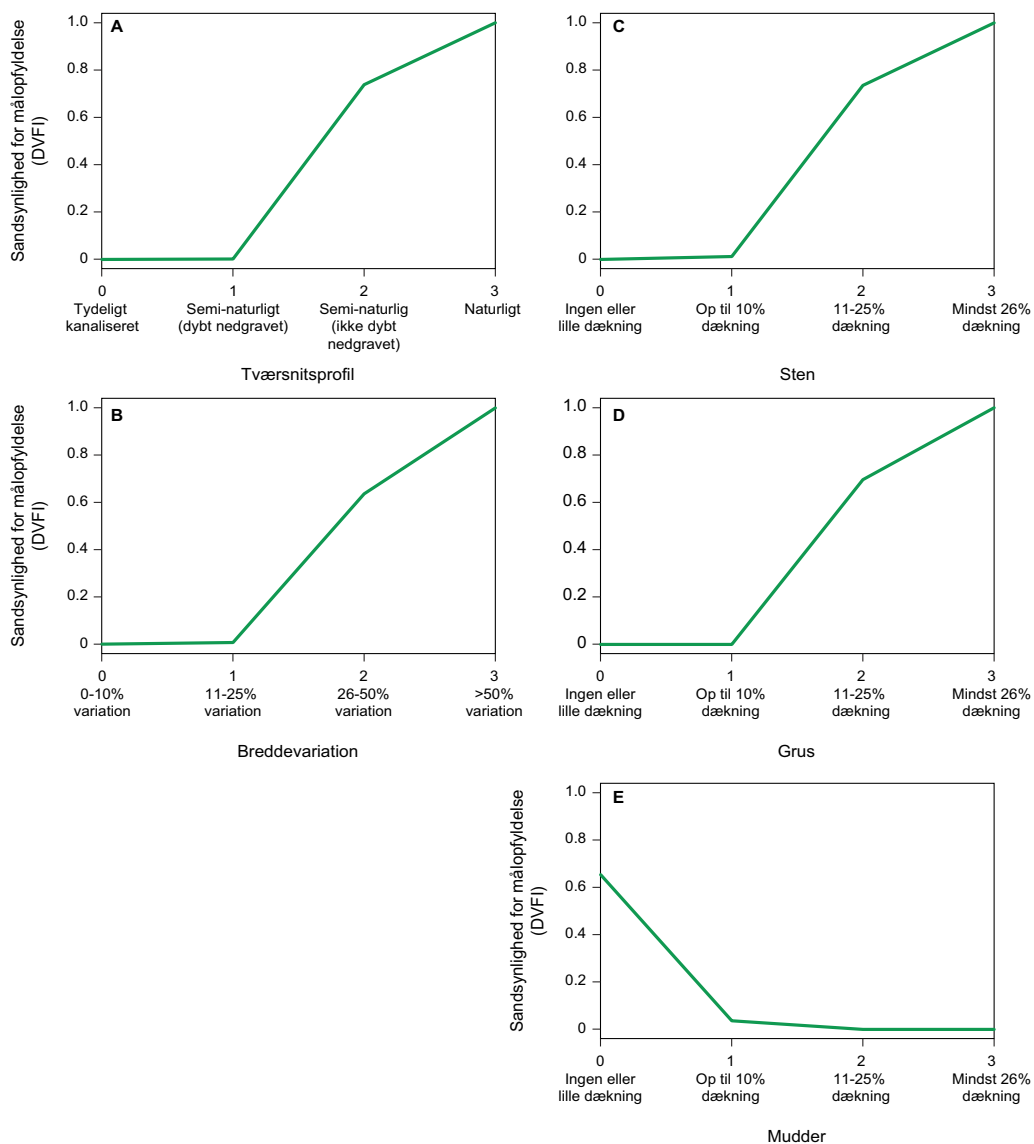
Kommentar [abp17]: I figuren skal 0,29 ændres til 0,32

Frekvensfordelinger for tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratforhold for de to grupper af vandløb er illustreret i figur 3. Figuren viser klart at vandløb med $DFI < 0,29-32$ oftere er tydeligt rektangulære og kanaliserede sammenlignet med vandløb med $DFI \geq 0,3229$. Ligeledes er breddevariationen mindre i disse vandløb og substratsammensætningen er med større forekomst af sand og mudder, og mindre forekomst af især grus og sten.

5.4 Naturfaglige kriterier og sandsynlighed for målopfyldelse for vandløb med $DFI < 0,3229$

Tilsvarende de empiriske sammenhænge der er etableret for alle vandløb (tabel 3), er der etableret empiriske sammenhænge for DVFI og tværsnitsprofil, breddevariation og substratforhold for delmængden af vandløb med $DFI < 0,3229$. Disse parametre er valgt da de direkte relaterer sig til de medtagne naturfaglige kriterier (tabel 1). Derfor er det væsentligt at se nærmere på, om det er en eller flere af disse parametre der kan være afgørende for at vandløb i denne gruppe ikke når målopfyldelse. Eftersom der kan identificeres signifikante sammenhænge mellem DVFI og tværsnitsprofil, breddevariation samt til substrattyperne grus, sten og mudder er der efterfølgende udviklet modeller der angiver en sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI, som funktion af variation i disse parametre. De udviklede modeller er afbildet i figur 4.

Figur 4 viser at vandløb i gruppen med $DFI < 0,3229$ med stor sandsynlighed kan nå målopfyldelse med anvendelse af DVFI, men også at denne sandsynlighed i høj grad afhænger af vandløbenes tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratsammensætning. Således er sandsynligheden for målopfyldelse i et vandløb med et helt kanaliseret forløb (tværsnitsprofil 0), og/eller i et vandløb med et semi-naturligt profil som er dybt nedgravet (tværsnitsprofil 1) næsten nul, mens sandsynligheden for målopfyldelse stiger til mellem 60 og 80 % i vandløb med et semi-naturligt profil, når vandløbet ligger mere i terræn (tværsnitsprofil 2). Ligeledes viser figuren, at sandsynligheden for målopfyldelse i denne gruppe af vandløb også er meget lav når der enten ingen variation er i bredden eller denne er begrænset. Bundsubstratet spiller også en rolle for sandsynligheden for målopfyldelse i disse vandløb. Vandløb med udbredt forekomst af mudder på bunden (>1 svarende til en dækningsgrad >25 %) og ringe dækning af groft substrat i form af grus og sten (dækningsgrad <10 %) har således ganske ringe sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse, hvorimod der er stor sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse i vandløb med udbredt forekomst af sidstnævnte substrattyper (dækningsgrad >10 %).



Figur 4. Figuren viser sandsynlighed for målopfyldelse i vandløb i gruppen med $DFI < 0.3229$ for parametre der relaterer sig til det naturfaglige kriterium opgravet. På figuren er dels angivet kategorier for tværsnitsprofil, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (1-4) samt beskrivelse af disse kategorier jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.

6 Anbefaling vedr. anvendelse af naturfaglige kriterier i udvælgelse af vandområder til vandområdeplaner

På baggrund af de gennemførte analyser og sandsynlighedsberegninger anbefales det at justere de tidligere anvendte kriterier for udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner (se figur 1). Således peger resultaterne på, at vandløbets hældning (fald) og vandløbets bredde ikke i sig selv spiller nøgen- en særligvæsentlig rolle for sandsynligheden for målopfyldelse med de økologiske tilstandselementer DVFI og DFFVø, og at kriterierne for vandløbets hældning og bredde derfor kan udgå i forbindelse med udvælgelsen af vandløb. Ligeledes kan det overvejes om kriteriet vedrørende vandløbets slyngningsgrad, målt ved sinuøsitet, ændres fra nuværende minimum 1,5 til 1,25, da der i vandløb der blot har et svagt slyngnet forløb ($SI > 1,25$) er god sandsynlighed for at nå målopfyldelse. Således vil omkring 50 % af vandløbene med sinuøsitet $\geq 1,25$ (slyngningsgradskategori 1) jævnfør modellen kunne nå målopfyldelse.

For så vidt angår kriteriet DFI peger de her fundne resultater på, at grænseværdien for den samlede DFI score også kan justeres. De her gennemførte analyser viser at sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI øges markant i et interval hvor DFI scoren stiger fra 0,32-0,53 fra nuværende minimum 0,5 til $>0,29$. Således viser modellen, at sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI øges når DFI antager værdier $> 0,29$. De kriterier, der kan anbefales for udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner, på baggrund af de her gennemførte analyser, er illustreret i figur 5. Imidlertid bør udvælgelsen ske under hensyntagen til påvirkning fra okker (se afsnit 7) og vandføring (se afsnit 8). Naturlige vandløb er i denne forbindelse defineret, som vandløb der i vandområdeplaner 2015-21 ikke er udpeget som kunstige, stærkt modificerede eller blødbund.

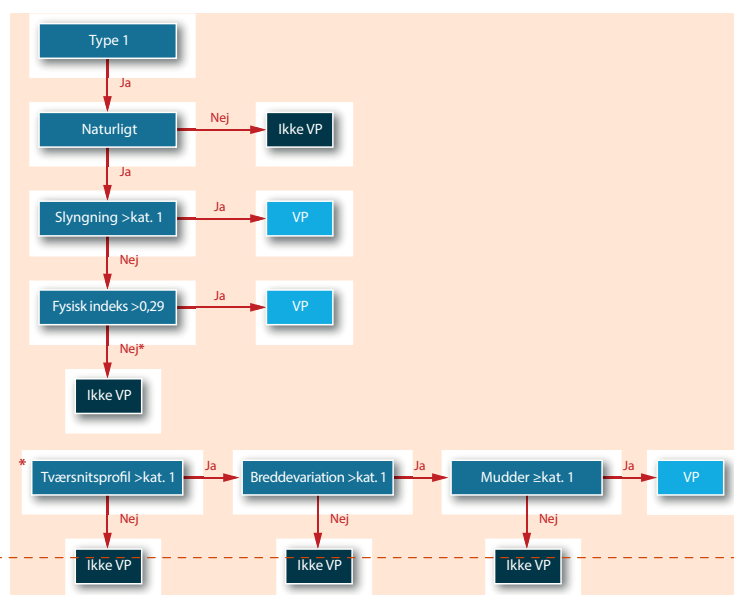
Kommentar [qkf18]: Foreslås slettet, jf. den indsatte tekst ovenfor.

Kommentar [BHOJE21]: Forslår at denne figur udgår bl.a. fordi det er et valg, hvilke værdier, der anvendes og om okker og vandføring evt. inddrages. I stedet kan overvejes indsat en oversigt, der opsummerer spænd af de forskellige kriterier i forhold til sandsynligheder - herunder om det ene kriterie er mere afgørende end det andet

Kommentar [abp19]: Figuren skal ændres: I stedet for type 1 skal der stå $< 10 \text{ km}^2$ Der skal en ekstra kasse ind: $DVFI \geq 5$ JA VP Kat.1 skal ændres til Kat.O

Kommentar [BHOJE20]: Indsætning af opfyldelse af miljømål - defineret i vandområdeplaner

Figur 5. Figuren illustrerer de naturfaglige principper, der kan anbefales anvendt i forbindelse med udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner. Bemærk stjernemarkeringen, som viser, at det for vandløb med $DFI < 0,3229$ anbefales at lave en nærmere fysisk undersøgelse i forbindelse med beslutningen om, hvorvidt de skal med i vandområdeplanerne. Indholdet af denne undersøgelse redegøres der for i teksten. På figuren er angivet kategorier for slyngning, tværsnitsprofil, breddevariation samt mudder (1-4). Beskrivelsen af disse kategorier kan ses i afsnit 3.3 og svarer til beskrivelserne i Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.



Imidlertid kan en anvendelse af $DFI > 0,3229$ som kriterium for fraudvælgelse af vandløb til vandområdeplaner følges op af en vurdering af, hvad der kan være årsag til, at DFI antager værdier på mindre end $0,3229$. Dette er i figur 5 angivet med en stjernemarkering. Såfremt der er tale om forhold, der relaterer sig til det naturfaglige kriterium 'gravet' og dermed vandløbets tværsnitsprofil, breddevariation samt substratsammensætningen, bør disse undersøges. Herefter bør beslutningen om, hvorvidt vandløbet skal udgå af vandområdeplanerne, hvile på om det vurderes muligt at ændre tilstrækkeligt på de fysiske forhold med anvendelse af virkemidler som genslyngning, hævnning af vandløbsbund, retablering af fri dynamik mv. til at opnå målopfyldelse, eller om sådanne ændringer påvirker vandløbets anvendelse i en sådan grad, at brugen af virkemidler ikke kan forsvares. Det der i givet fald skal undersøges nærmere er, hvorvidt vandløbets tværsnitsprofil er enten helt tydeligt rektangulært og kanaliseret eller semi-naturligt, men dybt nedgravet (dvs. >1 m under terræn), om breddevariationen er ganske ringe (DFI kategori for breddevariation ≤ 1) og om vandløbsbunden har udbredt forekomst af mudder (1 svarende til >25 % dækning) og ringe dækning af groft substrat i form af grus og sten (dækningsgrad <10 %). Disse forhold betinger således alle, at vandløbet har ringe sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse.

Kommentar [BHOJE22]: Det handler mere om grundlag for udpegning af vandløb som stærkt modificerede – ikke om det skal være med eller ej

7 Okkerpåvirkning og mållopfyldelse

Okkerforurening i danske vandløb forekommer hovedsageligt i Midt-, Vest- og Sønderjylland, og hovedparten forekommer i forbindelse med afvanding af pyritholdige jorder (Miljøstyrelsen 1984).

Ved afvandingen iltes pyritten (FeS), og der dannes opløst ferro-jern (Fe⁺⁺) og svovlsyre som herefter tilføres vandløbene med drænvandet. Afhængigt af bl.a. vandets pH-forhold iltes ferro-jernet efter kortere eller længere tid og udfældes som ferri-jern (Fe⁺⁺⁺), der er rødt og kaldes okker. Tilførsel af svovlsyre kan samtidig medføre en sænkning af pH, navnlig hvis vandet i forvejen er lav-alkalisk, hvilket er karakteristisk for de vestjyske vandløbsområder. I forbindelse med okkerforurening kan der også opstå problemer med opløst aluminium, der under visse forhold kan være giftigt.

Okkerproblemer kendes også fra udlandet og der er foretaget mange undersøgelser, ofte i områder med brunkulsgravning. Med henblik på at fastslå problemets omfang i Danmark og skabe basis for fastsættelse af grænseværdier i relation til forskellige recipientkvalitetsmålsætninger gennemførtes i perioden 1982-1984 en lang række undersøgelser i danske vandløb.

Den naturlige baggrundskoncentration med ferro-jern i de Vest- og Sønderjyske områder synes at ligge mellem 0,05 og 0,3 mg / L. (Miljøstyrelsen 1984).

I vandløb med okkerbelastning findes de højeste koncentrationer af ferro-jern generelt i vinterperioden (Geertz-Hansen et al. 1984).

I de danske fiskeundersøgelser (Geertz-Hansen et al. 1984) er der særligt fokuseret på ørred, men også strømskalle og ål er undersøgt. Af disse tre arter er ørred den mest følsomme og her er æg- og larvestadiet, der udvikles i vandløbenes grusbund i vinterperioden, mest følsomme overfor forøgede koncentrationer af ferro-jern. Ved et koncentrationsniveau på 0,5 mg Fe⁺⁺ / L kan der konstateres reduceret overlevelse af ørredæg og -larver (Geertz-Hansen & Rasmussen 1994). Ved koncentrationsniveauer over 0,5 mg Fe⁺⁺/L er fiskenes fødegrundlag forringet (Dannisøe et al. 1984, Geertz-Hansen et al. 1986). Ved pH værdier under 6 vil koncentrationer af uorganisk aluminium (Al⁺⁺⁺) på 0,1-0,2 mg/L desuden være giftige for ørred. En samlet analyse af fiskeundersøgelsens resultater viser imidlertid, at det er ferro-jernkoncentrationen, der er den vigtigste fiskefordelende faktor i danske okkerbelastede vandløb (Geertz-Hansen et al. 1986).

Okker kan således medføre en så kraftig påvirkning, at en indsats med virkemidler til forbedring af de fysiske forhold ikke vil kunne medføre mållopfyldelse i vandløb, hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold. De her gennemførte analyser viser ligeledes, at kun ganske få vandløb kan opnå mållopfyldelse på strækninger, der er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden, på planter mv. Således kan der for sådanne vandløb generelt ikke etableres signifikante sammenhænge mellem parametre for de anvendte naturfaglige kriterier (vandløbshældning, bredde og slyngningsgrad) og den økologiske tilstand vurderet med DVFI og DFFVØ. Ligeledes er det kun ganske få vandløb, i alt 19 stationer ud af 1.406 (1,4 %), der opnår mållopfyldelse ved tydelig okkerpåvirkning. Disse vandløb har al-

Kommentar [BHOJE23]: Hvad svarer det til i koncentration eller tilsvarende – er det de 0,5 mg/l?

Kommentar [BHOJE24]: Kan det ikke løses ved en indsats i form af okkerbassin? – eller er der værdier, der er så kritiske, at okkerbassin ikke vil kunne løse problemet? Hvis det er tilfældet foreslås indsat en kort tekst, der henviser til okkerrensning / hævning af vandløbsbund etc.

le et naturligt tværsnitsprofil og/eller et højt DFI niveau, og målopfyldelse her afspejler muligvis, at organismerne i disse vandløb pga. stor fysisk variation kan finde refugier og dermed overleve okkerpåvirkningen.

8 Vandføring og målopfyldelse

Mange små vandløb kan opleve perioder med ekstrem lille vandføring og måske endda periodisk udtørring, evt. på delstrækninger af vandløbet. Hvis et vandløb er kildefødt og således modtager meget grundvand, er risikoen for udtørring derimod begrænset. Vandløb, der modtager det meste af sin vandføring fra overfladenær afstrømning inkl. [drænvand](#), har stor variation i vandføring henover året og er sårbare for udtørring ved f.eks. indvindning af vand i oplandet og ændret klima. Reduceret vandføring kan påvirke både fysiske og kemiske vandløbsparametre såsom strømhastighed, temperatur, iltkoncentrationer og sedimentation af fine partikler. Sedimentation på vandløbsbunden kan medvirke til at homogenisere og forringe habitater for arter af smådyr og fisk med særlig tilknytning til grovere substrattyper (Dewson et al. 2007, Pardo & Garcia 2016).

Smådyrssamfundene er generelt følsomme overfor direkte og især afledte effekter af reduceret vandføring, hvor døgnminimumskoncentrationer af ilt kan nå kritiske niveauer om natten for en række iltkrævende smådyr i vandløb med stærkt reduceret vandføring (Pardo & Garcia 2016). En lang række arter af de smådyr, der indgår som positive indikatorer i DVFI, er særligt iltkrævende, og derfor er det sandsynligt, at DVFI vil blive negativt påvirket af reduceret vandføring. Den negative påvirkning synes endvidere at stige med øget intensitet, varighed og frekvens af hændelser med reduceret vandføring (Dewson et al. 2007, Hille et al. 2014, Pardo & Garcia 2016). På baggrund af det nuværende tilgængelige datagrundlag er det dog ikke muligt at kvantificere hvilke niveauer af intensitet, varighed og frekvens der kan være kritiske for målopfyldelse med DVFI.

Umiddelbart skulle man tro at et vandløb, der oplever udtørring med få års intervaller eller på delstrækninger, ikke kan opnå målopfyldelse ved DFFVØ. Dog er der en del eksempler på at små bække, der ofte tørrer ud på delstrækninger (typisk i sensommeren), faktisk har naturlige ørredbestande og målopfyldelse. Dette skyldes dels, at der hvert år kommer (hav)ørreder op og gyder, og at den resulterende yngel har gode forhold. Dels er der som regel dybe partier, hvor der er vand og dermed refugier for små ørreder og andre fisk. Desuden ved man f.eks. fra Bornholm, at ørredyngel kan udvandre fra et vandløb, der er ved at tørre ud, for derefter at genindtage det når der igen er tilstrækkelig vandføring. Derfor bør periodisk udtørrende vandløb ikke udelukkes på grund af manglende potentiale for målopfyldelse [mht. fisk](#). Derimod findes der formentlig vandløb, der jævnligt oplever længere perioder med udtørring, hvor det kan være vanskeligt at opnå målopfyldelse.

Vurderingen af, om et vandløb kan have en naturlig ørredbestand, bør derfor baseres på konkrete undersøgelser, herunder på NOVANA-stationer og DTU Aquas landsdækkende stationsnet.

Kommentar [BHOJE25]: Naturlig produktion af ørred er ikke nødvendigvis det samme som, at der kan opnås målopfyldelse.

9 Økologisk potentiale i blødbundsvandløb og kunstige vandløb

De gennemførte analyser viser at sandsynligheden for målopfyldelse for DVFI afhænger af koncentrationen af både BI5 og ammonium (Figur 6). Påvirkning fra BI5 og ammonium ses ofte i samme vandløb og afspejler ofte en spildevandspåvirkning. Derfor kan det også være vanskeligt at adskille effekterne af de to parametre. Imidlertid viser de gennemførte analyser at BI5 koncentrationer der overstiger ca. 3 mg L⁻¹ med meget stor sandsynlighed forhindre målopfyldelse (DVFI). Derudover ses, at sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI aftager kraftigt indenfor BI5 koncentrationsintervallet 1,5-3,0 mg L⁻¹, og for BOD koncentrationer under 1,5 mg L⁻¹ er der meget høj sandsynlighed for målopfyldelse.

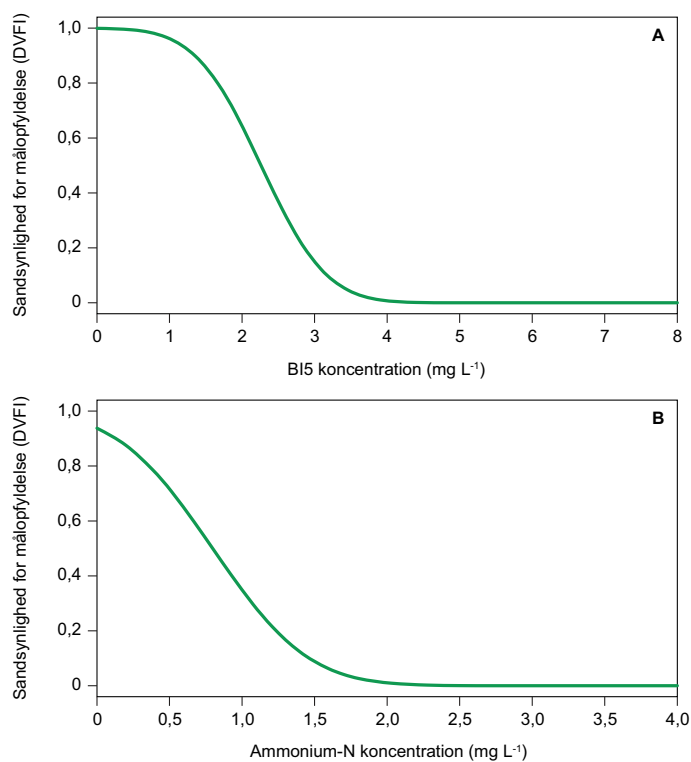
Kommentar [BHOJE26]: BI5?

Tilsvarende viser analyserne, at ammoniumkoncentrationer der overstiger 1,5 mg ammonium L⁻¹ også med meget stor sandsynlighed kan hindre målopfyldelse. Indenfor koncentrationsintervallet mellem 0,1 og 1,5 mg ammonium L⁻¹ falder sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI fra meget høj til nær nul.

En tidligere analyse af Friberg et al. (2010) viste ligeledes, at tætheden af en række nøglegruppe 1 og 2 arter i DVFI, dvs. arter med stor betydning for en god DVFI, aftog med stigende koncentrationer af BI5 og ammonium mens tætheden af en række negative indikatorarter tilsvarende steg. Analysen viste tydeligt, at årlige gennemsnitskoncentrationer af BI5 over 3,0 mg L⁻¹ medførte endda meget lille sandsynlighed for forekomst af nøglegruppe 1 og 2 arterne i DVFI (Friberg et al. 2010). Tilsvarende var forekomsten af nøglegruppe 1 og 2 arterne meget lille i vandløb med årlige gennemsnitskoncentrationer for ammonium over 1,5 mg L⁻¹ og for en række af nøglegruppe 1 arterne blev der endda ikke fundet individer i vandløb med årlige gennemsnitskoncentrationer over 0,5-0,8 mg ammonium L⁻¹ (Friberg et al. 2010). Det anbefales derfor at den vandkemiske tilstand målt ved koncentrationer af BI5 og ammonium tages i betragtning i vurderingen af sandsynligheden for at opnå målopfyldelse indenfor de enkelte vandløbsoplande.

Kommentar [BHOJE27]: Vil det ikke kunne løses ved spildevandsrensning

Figur 6. Figuren viser hvordan sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI afhænger af koncentrationen af BOD, som udtryk for den organiske belastning, og koncentrationen af ammonium.



10 Vurdering af eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen

Udpegning af vandløb og den dermed følgende indsats for at opnå målopfyldelse kan medføre tiltag, der påvirker afvandingstilstanden af visse vandløbsnære arealer. Der fokuseres i det følgende kun på jorde, der drives i omdrift og endvidere kun på type 1-vandløb.

10.1 De vandløbsnære arealer opdelt efter topografi og geologisk udgangsmateriale.

Vandløbsnære arealer, hvor høj naturlig grundvandsstand kan forekomme i forår og vækstsæson, vil være lavbundsarealer (flade, lavtliggende) og jorde med lille topografi (flade) og med lav hydraulisk ledningsevne på grund af jordbundens tekstur og struktur, typisk jorde udviklet på moræner (Styczen et al., 2016). Lavbundsjord udviklet på en sandet geologi vil sjældent være dræned, mens lavbundsjord udviklet på ler, eller som er underlagt tykke tørvelag, sandsynligvis vil være dræned for at kunne dyrkes i omdrift. Det samme gælder flade jorde udviklet på moræner.

En analyse af en mulig påvirkning af afvandingstilstanden som følge af ændringer i vandstanden i vandløbet kan gennemføres opdelt i hhv. dræned og ikke-dræned arealer. For ikke-dræned arealer vil stigningen i vandstand i vandløbet kunne ekstrapoleres til det vandløbsnære areal med en stigning på få promille (Bach (red.) 2016), og graden af påvirkning afhænger direkte af vandspejlsændringen. For dræned arealer vil en eventuel påvirkning af afvandingstilstanden som følge af udpegning være betinget af, om drænuvløbene oversvømmes eller ej. Hvis drænuvløbene ikke oversvømmes, vil påvirkningen af afvandingstilstanden være minimal. Hvis drænuvløbene oversvømmes, afhænger graden af påvirkning af vandstandsstigningen.

Størrelsen af hhv. det dræned og det ikke-dræned vandløbsnære areal i omdrift kan skønnes på grundlag af kortanalyser (tabel 5 og tabel 6). I tabel 5 er lavbundsarealet opgjort indenfor forskellige afstande i forhold til type 1-vandløb. Det kan antages, at omdriftsarealer med en sandet underjord (geologi) ikke er dræned, mens omdriftsarealer med en leret eller en tørveunderjord sandsynligvis er dræned (Styczen et al., 2016). Endelig vil flade jorde udviklet på moræner være dræned for at kunne dyrkes i omdrift. I tabel 6 er dette areal estimeret i afstandsklasser fra type 1-vandløb.

Tabel 5. Samlet areal samt lavbundsarealet indenfor afstandsklasser fra type 1-vandløb. Alle arealer er angivet i ha.

	100 m	200 m	300 m
Total areal	182.324	354.153	520.831
Total lavbund	75.886	110.796	138.323
Omdrift på lavbund	23.156	36.735	47.539
Omdrift på lavbund, underjord sand	7.902	13.481	18.157
Omdrift på lavbund, underjord ler	2.189	3.452	4.400
Omdrift på lavbund, underjord tørv/gytje	7.990	12.344	15.621

Kommentar [BHOJE28]: I kontrakt scenarier for hældningsgrader for tilstødende jorde på $<0=0,5$ promille , $<=1$ promille, $<=1,5$ promille.

Table 6. Omdriftsareal på flade jorde (hældning mindre end 1%) på leret geologi, og som ikke er klassificeret som lavbund, indenfor afstandsklasser fra type 1-vandløb. Alle arealer er angivet i ha.

	100 m	200 m	300 m
Omdrift på flad jord (hældning < 1%) med leret underjord og ikke klassificeret som lavbund	1.822	4.830	8.440

Da placeringen af vandløbenes vandspejl i forhold til terræn ikke er kendt, er det ikke muligt at fastlægge størrelsen af det påvirkede, dyrkede areal som følge af ændringer i vandstanden i vandløb. Antages det, at jorde i omdrift i en 100 m bred zone langs alle type 1-vandløb påvirkes, drejer det sig om op til 23.000 ha lavbundsjord, hvoraf ca. 8.000 ha er udrænede jorde med en sandet geologi, hvor graden af påvirkning sandsynligvis er mindre. Yderligere findes der ca. 2.000 ha flade jorde udviklet på moræneler og i omdrift indenfor 100 m-zonen. Det samlede dyrkede areal i Danmark udgør 2.633.000 ha (2015). Det potentielt påvirkede areal langs type 1-vandløb udgør dermed ca. 0,9 % af landets dyrkede areal, stigende til 1,6 %, hvis påvirkningen udstrækker sig til 200 m fra vandløbene.

11 Referencer

Bach, H. (red.), Baattrup-Pedersen, A., Holm, P.E., Jensen, P.N., Larsen, T. Ovesen, N.B., Pedersen, M.L., Sand-Jensen, K., Styczen, M. 2016. Faglig udredning om grødeskæring i vandløb. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 106 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 188

Dannisøe, J., Frederiksen, N., Jensen Ries, E., Lindegaard-Petersen, C. & Nissen, E. 1984. Fødegrundlagets betydning for produktionen af ørred (*Salmo trutta* L.) i okkerbelastede vandløb. Ferskvandsbiologisk Laboratorium, Københavns Universitet. -Miljøstyrelsens okkerrederegørelse, bilag 17.

Dewson, Z.S., James, A.B.W., Death, R.G. 2007. A review of the consequences of decreased flow for instream habitat and macroinvertebrates. *Journal of the North American Benthological Society* 26: 401-415.

Formateret: Engelsk (USA)

Elliott, J.M. 1992. Sea trout literature review and bibliography. National Rivers Authority, Fisheries Technical Report 3: 1-141.

Elliott, J.M. 1994. Quantitative ecology and the brown trout. Oxford University Press, London.

Friberg, N., Skriver, J., Larsen, S.E., Pedersen, M.L., Buffagni, A. 2010. Stream macroinvertebrate occurrence along gradients in organic pollution and eutrophication. *Freshwater Biology* 55: 1405-1419.

Formateret: Dansk

Friberg, N., Thodsen, H., Kristensen, E., Jensen, P. N. 2013. Beskrivelse af elementer til inddeling af vandløbsstrækninger i forskellige klasser med henblik på en prioritering i forhold til vandplanerne. Notat fra DCE - Nationalt center for Miljø og Energi.

Geertz-Hansen, P., Nielsen, G. & Rasmussen, G. 1984. Fiskeribiologiske okkerundersøgelser, Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser, Ferskvandsfiskerilaboratoriet - Miljøstyrelsens okkerrederegørelse, bilag 8.

Geertz-Hansen, P. Rasmussen, G. & Skriver, J. 1986. Okkers indflydelse på vandløbenes fiske- og smådyrsfauna. *Tidsskriftet Vand*.

Geertz-Hansen, P. & Rasmussen, G. 1994. Influence of ochre and acidification on the survival and hatching of brown trout eggs (*Salmo trutta*). In: R. Muller & R. Lloyd (eds.). Sublethal and chronic effects of pollutants on freshwater fish. *FAO Fishing New Books*. Blackwell, Oxford, pp. 196-210.

Formateret: Dansk

Hille, S., Kristensen, E.A., Graeber, D., Riis, T. Jørgensen, N.K., Baattrup-Pedersen, A., 2014. Fast reaction of macroinvertebrate communities to stagnation and drought in streams with contrasting nutrient availability. *Freshwater Science* 3: 847-859.

Formateret: Dansk

Kristensen, E.A., Jepsen, N., Nielsen, J., Pedersen, S. & Koed A. 2014. Dansk Fiskeindeks For Vandløb (DFFV). Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 58 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 95

Larsen, K. 1955. Fish population analysis in some small Danish trout streams by means of DC electro-fishing. Meddelelser fra Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser. Ny Serie: Bind 1, nr. 10, 1-69.

Larsen, S.E., Friberg, N., Wiberg-Larsen, P., Skriver, J. & Larsen, L.K. 2014. Konvertering af DVFI faunaklasser til EQR-værdier (Økologisk Kvalitets Ratio). Vand og Jord, 1, 12-16.

Miljøstyrelsen 1984. Okker - Redegørelse om den tre-årige forsøgsordning til nedbringelse af okkergener i vandløb. Miljøministeriet, København K, 245 s.

Mortensen, E. 1977. Density-dependent mortality of trout fry (*Salmo trutta* L.) and its relationship to the management of small streams. Journal of Fish Biology, 11, 613-617.

Nielsen, J. 1995. Fiskenes krav til vandløbenes fysiske forhold. Miljøprojekt nr. 293, Miljøstyrelsen, 129 pp.

Okkerkortlægningen, 1984.
<http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/1984/87-88613-05-4/pdf/87-88613-05-4.pdf>

Pardo, I., García, L. 2016. Water abstraction in small lowland streams: Unforeseen hypoxia and anoxia effects. Science of the Total Environment 568: 226-235.

Pedersen, M.L., Sode, A., Kaarup, P., Bundgaard, P. 2006. Fysisk kvalitet i vandløb. Test af to danske indices og udvikling af et nationalt indeks til brug ved overvågning i vandløb. Faglig rapport fra DMU nr. 590, 47s.

[Sand-Jensen, K. Mebus, I. R. 1998. Fine-scale patterns of water velocity within macrophyte patches in Danish lowland streams. Oikos 76: 169-180.](#)

Formateret: Engelsk (USA)

Formateret: Dansk

Styczen, M., Hansen, S., Petersen, C.T. og Abrahamsen, P. 2016. Samspil mellem vandstand i vandløb og de omliggende dyrkede arealer. Baggrundspapir til Udredning om Grødeskæring (Naturstyrelsen). Institut for Plante- og Miljøvidenskab, Københavns Universitet. 39 s.

[Thyssen, N., Erlandsen, M., Kronvang, B., Svendsen, L. M. 1990. Vandløbsmodeller - biologisk struktur og stofomsætning. NPO-forskning, Nr. C 10. Miljøstyrelsen.](#)

Wiberg-Larsen 2014. Opsætning af kontrolovervågningsstationer.
http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand/V02_stationsopsaetning_version_3_final.pdf

Wiberg-Larsen, P., Kronvang, B. 2015. Dansk Fysisk Indeks - DFI.
http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand/V05_fysisk_indeks_version_2.3_20160520.pdf

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Peter Kaarup
Sendt: 1. december 2016 15:07
Til: Annette Baattrup-Pedersen
Emne: SV: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Annette

Jeg vil høre til status for justeringer af rapporten vedr. afgrænsning. Vi er ved at forberede en forelæggelse af emnet og vil gerne anvende vurderingerne den endelige rapport.

Vi talte i telefonen om muligheden for at I kunne beregne nogle fraktiler på sandsynligheden for målopfyldelse slyngning og fysisk indeks. Hvis I har mulighed for at sende de beregnede værdier for f.eks. 10, 20, 30, ... 90- 100 % målopfyldelse for de to kriterier vil jeg være glad.

Ring gerne, hvis vi skal drøfte.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA) blev etableret 1. juli 2016 efter en opdeling af Naturstyrelsen. SVANA er statslig myndighed på vand- og naturområdet, mens Naturstyrelsen forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Fra: Peter Kaarup
Sendt: 26. november 2016 10:37
Til: 'Annette Baattrup-Pedersen'
Emne: SV: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Annette

Tak for justeringer af rapportudkast. I vedlagte er indsat enkelte supplerende bemærkninger.

Du er naturligvis velkommen til at ringe når I har haft lejlighed til at se bemærkningerne igennem.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA) blev etableret 1. juli 2016 efter en opdeling af Naturstyrelsen. SVANA er statslig myndighed på vand- og naturområdet, mens Naturstyrelsen forvalter Miljø- og Fødevarerministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Fra: Annette Baattrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]
Sendt: 10. november 2016 14:53
Til: Peter Kaarup
Emne: FW: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Hej Peter

Hermed et opdateret dokument, hvor figur-rettelser og andre småting dog fortsat mangler. Vil du kontakte mig, hvis der er yderligere der bør uddybes.

Vh Annette

From: Annette Baattrup-Pedersen
Sent: 26. oktober 2016 09:12
To: 'Peter Kaarup'
Cc: Poul Nordemann Jensen
Subject: RE: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Peter

Hermed det lovede notat vedr. projektet opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb. Jeg vedhæfter både pdf og word version, således at I har mulighed for at kommentere direkte i word versionen.

Vh Annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 17. oktober 2016 14:01
To: Annette Baattrup-Pedersen; Ane Kjeldgaard
Subject: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Annette og Ane

Jeg vil høre om, hvornår I forventer at sende de leverancer, der er beskrevet i vedlagte aftale, til Svana.

Af hensyn til det videre arbejde på området håber jeg det kan ske snarest muligt. Ring gerne, hvis vi skal drøfte format, overførsler eller lign.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland

Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV

Mobil: (+45) 29 16 01 73

pekje@svana.dk

EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevarerministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevarerministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk

Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Annette Baattrup-Pedersen <abp@bios.au.dk>
Sendt: 1. december 2016 15:27
Til: Peter Kaarup
Emne: RE: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Peter

Jeg sender den endelige rapport til Jer i morgen, hvor vi har taget højde for jeres kommentarer. Herunder har vi også beregnet fraktiler (<5%, 25%, 50%, 75% og >95%) for de enkelte kriterier.

Vh Annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 1. december 2016 15:07
To: Annette Baattrup-Pedersen
Subject: SV: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Annette

Jeg vil høre til status for justeringer af rapporten vedr. afgrænsning. Vi er ved at forberede en forelæggelse af emnet og vil gerne anvende vurderingerne den endelige rapport.

Vi talte i telefonen om muligheden for at I kunne beregne nogle fraktiler på sandsynligheden for målopfyldelse slyngning og fysisk indeks. Hvis I har mulighed for at sende de beregnede værdier for f.eks. 10, 20, 30, ... 90- 100 % målopfyldelse for de to kriterier vil jeg være glad.

Ring gerne, hvis vi skal drøfte.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA) blev etableret 1. juli 2016 efter en opdeling af Naturstyrelsen. SVANA er statslig myndighed på vand- og naturområdet, mens Naturstyrelsen forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Fra: Peter Kaarup
Sendt: 26. november 2016 10:37
Til: 'Annette Baattrup-Pedersen'
Emne: SV: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Annette

Tak for justeringer af rapportudkast. I vedlagte er indsat enkelte supplerende bemærkninger.

Du er naturligvis velkommen til at ringe når I har haft lejlighed til at se bemærkningerne igennem.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA) blev etableret 1. juli 2016 efter en opdeling af Naturstyrelsen. SVANA er statslig myndighed på vand- og naturområdet, mens Naturstyrelsen forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Fra: Annette Baattrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]

Sendt: 10. november 2016 14:53

Til: Peter Kaarup

Emne: FW: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Hej Peter

Hermed et opdateret dokument, hvor figur-rettelser og andre småting dog fortsat mangler. Vil du kontakte mig, hvis der er yderligere der bør uddybes.

Vh Annette

From: Annette Baattrup-Pedersen

Sent: 26. oktober 2016 09:12

To: 'Peter Kaarup'

Cc: Poul Nordemann Jensen

Subject: RE: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Peter

Hermed det lovede notat vedr. projektet opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb. Jeg vedhæfter både pdf og word version, således at I har mulighed for at kommentere direkte i word versionen.

Vh Annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]

Sent: 17. oktober 2016 14:01

To: Annette Baattrup-Pedersen; Ane Kjeldgaard

Subject: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Annette og Ane

Jeg vil høre om, hvornår I forventer at sende de leverancer, der er beskrevet i vedlagte aftale, til Svana.

Af hensyn til det videre arbejde på området håber jeg det kan ske snarest muligt. Ring gerne, hvis vi skal drøfte format, overførsler eller lign.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk

Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Peter Kaarup
Sendt: 1. december 2016 15:29
Til: Annette Baattrup-Pedersen
Emne: SV: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Annette

Tusind tak for hurtig respons.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA) blev etableret 1. juli 2016 efter en opdeling af Naturstyrelsen. SVANA er statslig myndighed på vand- og naturområdet, mens Naturstyrelsen forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Fra: Annette Baattrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]
Sendt: 1. december 2016 15:27
Til: Peter Kaarup
Emne: RE: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Peter

Jeg sender den endelige rapport til Jer i morgen, hvor vi har taget højde for jeres kommentarer. Herunder har vi også beregnet fraktiler (<5%, 25%, 50%, 75% og >95%) for de enkelte kriterier.

Vh Annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 1. december 2016 15:07
To: Annette Baattrup-Pedersen
Subject: SV: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Annette

Jeg vil høre til status for justeringer af rapporten vedr. afgrænsning. Vi er ved at forberede en forelæggelse af emnet og vil gerne anvende vurderingerne den endelige rapport.

Vi talte i telefonen om muligheden for at I kunne beregne nogle fraktiler på sandsynligheden for målopfyldelse slyngning og fysisk indeks. Hvis I har mulighed for at sende de beregnede værdier for f.eks. 10, 20, 30, ... 90- 100 % målopfyldelse for de to kriterier vil jeg være glad.

Ring gerne, hvis vi skal drøfte.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevarerministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA) blev etableret 1. juli 2016 efter en opdeling af Naturstyrelsen. SVANA er statslig myndighed på vand- og naturområdet, mens Naturstyrelsen forvalter Miljø- og Fødevarerministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Fra: Peter Kaarup
Sendt: 26. november 2016 10:37
Til: 'Annette Baattrup-Pedersen'
Emne: SV: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Annette

Tak for justeringer af rapportudkast. I vedlagte er indsat enkelte supplerende bemærkninger.

Du er naturligvis velkommen til at ringe når I har haft lejlighed til at se bemærkningerne igennem.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevarerministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA) blev etableret 1. juli 2016 efter en opdeling af Naturstyrelsen. SVANA er statslig myndighed på vand- og naturområdet, mens Naturstyrelsen forvalter Miljø- og Fødevarerministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Fra: Annette Baattrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]
Sendt: 10. november 2016 14:53
Til: Peter Kaarup
Emne: FW: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Hej Peter

Hermed et opdateret dokument, hvor figur-rettelser og andre småting dog fortsat mangler. Vil du kontakte mig, hvis der er yderligere der bør uddybes.

Vh Annette

From: Annette Baattrup-Pedersen
Sent: 26. oktober 2016 09:12
To: 'Peter Kaarup'
Cc: Poul Nordemann Jensen
Subject: RE: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Peter

Hermed det lovede notat vedr. projektet opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb. Jeg vedhæfter både pdf og word version, således at I har mulighed for at kommentere direkte i word versionen.

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 17. oktober 2016 14:01
To: Annette Baattrup-Pedersen; Ane Kjeldgaard
Subject: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Annette og Ane

Jeg vil høre om, hvornår I forventer at sende de leverancer, der er beskrevet i vedlagte aftale, til Svana.

Af hensyn til det videre arbejde på området håber jeg det kan ske snarest muligt. Ring gerne, hvis vi skal drøfte format, overførsler eller lign.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk

Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Annette Baattrup-Pedersen <abp@bios.au.dk>
Sendt: 2. december 2016 14:53
Til: Peter Kaarup
Emne: Notat_Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb
Vedhæftede filer: Notat_Projekt om kriterier for udpegning_SVANA_final.PDF

Kære Peter

Hermed det lovede notat. Vi har indarbejdet jeres kommentarer og som følge heraf lavet lidt om på strukturen. For så vidt angår kommentaren om scenarier for hældningsgrader for tilstødende jorde på $\leq 0,5$ promille, ≤ 1 promille, $\leq 1,5$ promille kan dette ikke laves. Selv jorde med en hældning på 1,5 promille er meget flade og der kan derfor ikke skelnes mellem jorde med hældninger indenfor 0 – 1,5 promille. I tabel 6 er "flade" jorde behandlet – fladt er her defineret som en terrænhældning mindre end 1 procent.

God weekend

VH Annette

Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 26. oktober 2016

Annette Baattrup-Pedersen¹, Ane Kjeldgaard¹, Niels Jepsen², Jan Nielsen², Jes Jessen Rasmussen¹, Hans Estrup Andersen¹ & Søren E. Larsen¹

¹Institut for Bioscience

²DTU Aqua

Rekvirent:
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning
Att.: Peter Kaarup

Antal sider: 26

Faglig kommentering:
Brian Kronvang

Kvalitetssikring, centret:
Jesper Fredshavn



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tlf.: 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Indhold

1	Baggrund	3
2	Projektets afgrænsning og formål	5
3	Metode	6
3.1	Afgrænsning af oplande	6
3.2	Data	6
3.3	Parametre i dataanalyser	6
4	Dataanalyse	10
5	Resultater	11
5.1	Naturfaglige kriterier og økologisk tilstand	11
5.2	Naturfaglige kriterier og målopfyldelse	11
5.3	Nærmere karakteristik af vandløb med DFI<0,32	14
5.4	Naturfaglige kriterier og sandsynlighed for målopfyldelse for vandløb med DFI<0,32	16
6	Opdatering af naturfaglige kriterier i udvælgelse af vandområder til vand- områdeplaner	18
6.1	DFI og stærkt modificerede vandløb	18
7	Okkerpåvirkning og målopfyldelse	19
8	Vandføring og målopfyldelse	20
9	Organisk belastning, ammonium og målopfyldelse	21
10	Vurdering af eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen	23
10.1	De vandløbsnære arealer opdelt efter topografi og geologisk udgangsmateriale.	23
11	Referencer	25

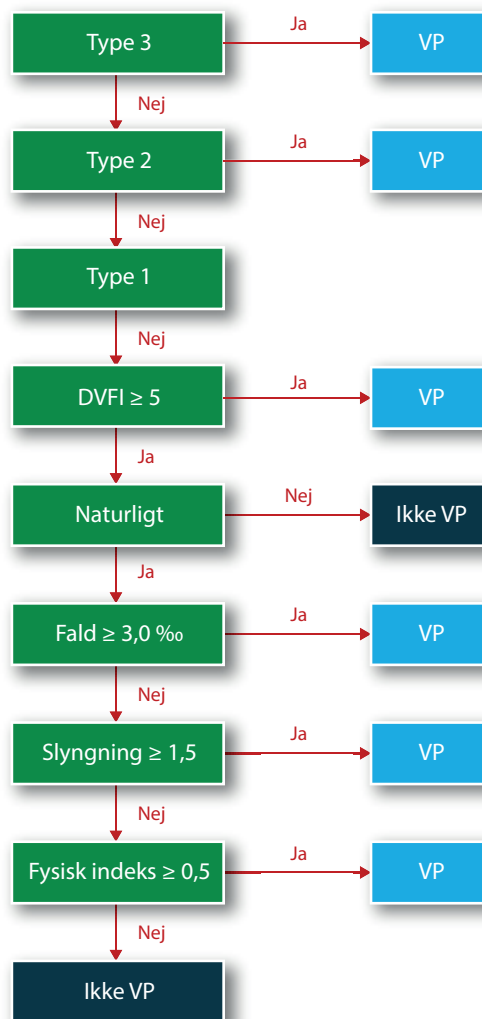
1 Baggrund

I Danmark findes ca. 75.000 km vandløb. Af disse er ca. 19.000 km i dag specifikt målsat i vandområdeplanerne 2015-21.

Der blev i forbindelse med udarbejdelse af vandområdeplanerne anvendt en række naturfaglige kriterier i udvælgelsen af vandløbstrækninger. Denne udvælgelse byggede på 1) vandløbenes størrelse, hvor vandløb med et opland på mere end 10 km² blev medtaget og 2) en vurdering af om vandløbene havde, eller havde potentiale til at nå en høj naturværdi (beskrevet nærmere nedenfor). Figur 1 illustrerer de anvendte principper i udvælgelse af vandløb til vandområdeplanerne 2015-2021.

Som det fremgår af figur 1 blev vurderingen af, om vandløbene havde en høj naturværdi, baseret på smådyrssamfundene i vandløbene. Vandløb med høj eller god økologisk tilstand, vurderet med anvendelse af den økologiske tilstandsindikator Dansk Vandløbs Fauna Indeks (DVFI), blev medtaget i vandområdeplanerne, mens vandløb med moderat, ringe og dårlig økologisk tilstand kun blev medtaget, såfremt de havde potentiale for at nå den høje eller gode økologiske tilstand.

Figur 1. Figuren viser de anvendte principper for udvælgelse af vandløb som indgår i vandområdeplanerne 2015-2021.



De naturfaglige kriterier der indgik i vurderingen af, om der var potentiale for at nå den høje eller gode økologiske tilstand i vandløbene, kan også ses i figur 1. Dels skulle vandløbene være naturlige, dvs. at de som udgangspunkt ikke skulle være kunstige, stærkt modificerede eller blødbundsvandløb for at kunne indgå i vandområdeplanerne. Ydermere skulle vandløbene have et fald på minimum 3 promille, eller en slyngningsgrad på minimum 1,5 eller en fysisk tilstand vurderet ud fra Dansk Fysisk Indeks (DFI) på minimum 0,5 (Figur 1). For at sikre sammenhæng valgte man endvidere at medtage udvalgte vandområder der falder uden for ovenstående kriterier, hvis de fungerede som forbindelsesled mellem to målsatte vandområder (vandløb, sø, marin).

2 Projektets afgrænsning og formål

Det blev i medfør af aftale om fødevare- og landbrugspakken 22. december 2015 besluttet, at der skulle ske en opdatering af de faglige kriterier for afgrænsning af vandløb med et opland under 10 km². Formålet var at alle vandløb i det foreliggende udkast til vandområdeplaner med et opland under 10 km² skal kunne vurderes på baggrund af opdaterede faglige kriterier for, hvornår vandløb er flade, smalle og opgravede eller har begrænset økologisk potentiale og derfor ikke bør indgå i vandområdeplanerne. "Opgravet" refererer i denne sammenhæng ikke til grøfter, men til vandløb der tidligere er blevet udrettede og uddybede/udgravede pga. afvandingshensyn.

Formålet med projektet er på den baggrund at: 1) Identificere vandløb med et opland med en størrelse på 10 km² eller derover, da disse alle skal indgå i vandområdeplanerne; 2) undersøge om gældende naturfaglige kriterier vedrørende vandløbshældning, slyngningsgrad og fysiske forhold for vandløb med et opland mindre end 10 km², skal justeres eller suppleres. Udover de ovenfor nævnte naturfaglige kriterier (vandløbshældning, slyngningsgrad og generelle fysiske forhold) er endvidere medtaget vandløbets bredde, da denne parameter beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende smalt.

3 Metode

3.1 Afgrænsning af oplande

Til digitalisering af oplande til vandområder med et opland over 10 km² er anvendt GIS-data fra den landsdækkende oplandsdatabase, der vedligeholdes af DCE. Oplandsdatabase indeholder vandløb og tilhørende oplande, der kan aggregeres til f.eks. de 90 delvandoplande som er anvendt i Vandplan II. Til støtte for digitaliseringen er der desuden anvendt et GIS beregnet afstrømningsopland til hvert vandområde, genereret udelukkende på basis af højdemodellen DHM-2007/terræn 10m grid fra <http://download.kortforsyningen.dk>.

Oplande over 10 km² er genereret i GIS ved, med støtte fra de GIS- beregnede oplande, at digitalisere manglende afgrænsninger ind i oplandsdatabase sådan at afgrænsningen til vandområderne afstemmes med de eksisterende oplande i oplandsdatabase. Der er efterfølgende genereret totaloplande til hvert vandområde ved en Trace-analyse foretaget på oplandsdatabasens vandløbsnet fra vandområdets udløbspunkt og opstrøms, sådan at oplandet til hvert vandområde dækker hele det opstrøms vandløbssystem.

3.2 Data

Til undersøgelse af, om gældende naturfaglige kriterier skal justeres, er anvendt to hovedtyper af vandløbsdata; i) data indsamlet i det nationale overvågningsprogram for Vand og Natur (NOVANA) og ii) data indsamlet af DTU Aqua. I NOVANA datasættet indgår i alt 366 overvågningsstationer svarende til de stationer, som har et opland på mindre end 10 km². Data fra begge overvågningsperioder dvs. perioden 2004-2010 og perioden 2011-2015 er medtaget. En delmængde af stationerne overvåges årligt, mens hovedparten kun overvåges en gang pr. programperiode (hvert 6. år).

DTU Aqua undersøger hvert efterår fiskebestanden på ca. 500 lokaliteter i vandløb, som vurderes egnede for en naturlig reproduktion af ørreder. Forekomst af ørredyngel viser, at vandløbet bliver brugt til gydning af ørred, og i visse vandløb kan der også gyde laks. I analysen er DTU Aquas data anvendt til at bedømme DFFVØ ved den seneste undersøgelse i type 1-vandløbene i perioden 2007-2015 (3.789 undersøgelser, fordelt i alle landsdele), hvor der udover registreringer af ørredbestandene også er registreret vandløbenes bredde.

3.3 Parametre i dataanalyser

Der er blevet gennemført kvantitative analyser af sammenhænge mellem den økologiske tilstand vurderet for de økologiske tilstandselementer, som er operationaliseret i vandløb med et oplandsareal <10 km² (DVFI og DFFVØ), og en række parametre der beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende fladt, smalt og opgravet, samt den generelle fysiske tilstand beskrevet ud fra Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05; Tabel 1).

Tabel 1. Anvendte naturfaglige kriterier og tilknyttede variable i de gennemførte analyser i type 1 vandløb med et opland under 10 km².

Naturfagligt kriterium	Parameter
Fladt vandløb	Vandløbshældning
Smalt vandløb	Bredde
Opgravet vandløb	Slyngningsgrad
Generel fysisk tilstand	Dansk Fysisk Indeks (DFI)

DVFI beskriver ud fra sammensætningen af smådyr den økologiske tilstand i syv faunaklasser (Miljøstyrelsen 1998). Faunaklasse 7 angiver den bedste tilstand (det upåvirkede/næsten upåvirkede vandløb), mens faunaklasse 1 betegner den dårligste tilstand. Faunaklassen kan omsættes til en EQR værdi som angiver afvigelse fra referencetilstanden jævnfør Vandrammedirektivet (Larsen et al. 2014). Baseret på denne afvigelse kan den økologiske tilstand kategoriseres i 5 tilstandsklasser (høj, god, moderat, ringe og dårlig).

DFVØ er udviklet til karakteriseringen af den økologiske kvalitet i vandløb, der er eller har været egnet til ørred og/eller laksegydning og opvækst. Indikatoren er baseret på tætheden af naturligt produceret ørred/lakse yngel. DFFVØ anvendes i vandløb med oplande på mindre end 10 km², men kan dog også bruges i større vandløb (Kristensen m.fl. 2014). DFFVØ angiver en EQR værdi som betegner afvigelse fra referencetilstanden (Kristensen m.fl. 2014). Baseret på EQR værdien kan den økologiske tilstand kategoriseres i 5 tilstandsklasser (høj, god, moderat, ringe og dårlig) iht. Vandrammedirektivet.

Vandløbshældningen er på NOVANA stationerne målt som et vandspejlsfald med anvendelse af et nivelleringsapparat. Målingen er blevet foretaget jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning (Wiberg-Larsen, 2014) som en differensmåling mellem det opstrøms (ved 0 m) og nedstrøms beliggende transekt (ved 100 m) på overvågningsstationerne.

Endvidere er vandløbshældningen beregnet, dels på alle vandområder med et opland under 10 km², dels på de DTU Aqua stationer, der er beliggende i type 1 vandløb. Til beregningen er anvendt to GIS-vandløbstemaer, det gældende vandplan-vandløbstema og det nyeste udkast af det fremtidige GeoDanmark-vandløbstema, modtaget fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, SDFE 1.juni 2016. Selve hældningsberegningen er foretaget på DTMrain, fra <http://download.kortforsyningen.dk>.

Da det er essentielt for hældningsberegningen, at vandløbslinjerne er placeret rigtigt i forhold til den meget detaljerede højdemodel, er vandområde-informationen fra det gældende vandplan-vandløbstema overført til det nye GeoDanmark-vandløbstema (udkast-versionen). De udvalgte GeoDanmark-linier er derefter vendt svarende til afstrømningsretningen og samlet til vandområder.

Der er efterfølgende genereret en hydrologisk korrekt ådal til hvert vandområde vha. GIS-beregningsmodulet Topo to Raster, et standard værktøj i ArcGIS, oprindeligt udviklet af Australian National University. Beregningen udglatter lokale lavninger og f.eks. vejoverførsler i højdemodellen. Vha. ArcGIS-værktøjet Interpolate shape overføres z-informationen til vandløbslinjerne og hældningspromillen er endeligt beregnet som z-difference/vandløbs-længde.

Bredden på NOVANA overvågningsstationerne er beregnet som et gennemsnit af de i alt 10 transekter, der er udlagt på den undersøgte 100 m vandløbsstrækning, hvorfra der er foretaget opmålinger af bredden. Endvidere indgår bredden i DTU Aquas datasæt, da denne er registreret i forbindelse med registrering af ørredyngel og anvendes til at beregne det befiskede areal samt tætheden af yngel pr. arealenhed (DFVø)

Slyngningsgraden er vurderet i felten i følgende kategorier: 0) lige kanaliserede vandløb ($SI < 1,05$), 1) svagt sinuøse vandløb ($1,05 < SI < 1,25$), 2) sinuøse vandløb ($1,25 < SI < 1,5$) og endelig 4) meandrerede vandløb ($SI > 1,5$) jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning: Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05).

Dansk Fysisk Indeks beregnes ud fra en række parametre, der alle beskriver forhold med enten positiv eller negativ indflydelse på organismerne i vandløbet, og ved at kombinere vurderingen af disse opnås et samlet mål for strækningens fysiske kvalitet (Pedersen et al. 2006). Det fysiske indeks har vist sig at være et brugbart redskab til vurdering af vandløbets fysiske tilstand og anvendes i overvågningen af de fysiske forhold i vandløb under NOVANA (Wiberg-Larsen & Kronvang 2015).

Parametrene i det fysiske indeks er delt i tre grupper: (1) Strækningsparametre (som kan vurderes fra brinken), (2) vandløbsparametre (som for en dels vedkommende kan vurderes fra brinken), og (3) substratparametre (som vurderes under vadning i vandløbet). Tilstandsvurderingen med det fysiske indeks kan inddeles i 5 tilstandsklasser lige som for de økologiske tilstandselementer (høj, god, moderat, ringe og dårlig), hvor der tidligere er opstillet vejledende grænser mellem tilstandsklasserne (tabel 2).

Tabel 2. Fysisk tilstandsvurdering med anvendelse af DFI, Dansk Fysisk Indeks i økologiske tilstandsklasser (Pedersen et al. 2006). Indekserede værdier er beregnet som følger: $(DFI \times 12) / 75$. Indekserede DFI værdier kan dermed ligge mellem 0-1.

Tilstandsklasse	Indeksværdi	Indekseret indeksværdi (0-1)
Høj	>38	>0,67
God	25-40	0,49-0,69
Moderat	13-30	0,33-0,56
Ringe	0-15	0,16-0,36
Dårlig	(-12)-(-5)	0-0,23

Med henblik på at identificere hvilke fysiske parametre, der kan betinge ringe DFI værdi i vandløb, medtages endvidere vandløbenes tværsnitsprofil, breddevariation samt andelen af henholdsvis sten, grus, sand og mudder på vandløbsbunden i analyserne, da disse parametre også beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende opgravet.

Tværsnitsprofilet er visuelt kategoriseret i 0) tydeligt rektangulært og kanaliseret, 1) semi-naturligt (dybt nedgravet), 2) semi-naturlig (ikke dybt nedgravet), 3) naturligt uden tydelige tegn på kanalisering jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning: Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2014: TA V05).

Breddevariationen er beregnet som den relative standardafvigelse (CV) af de i alt 10 transekt-målinger som også er anvendt i breddemålingen, og breddevariationen er herefter kategoriseret i følgende klasser: 0) ingen variation i bredden (0-10 %), 1) lille variation i bredden (11-25 %), 2) betydelig variation i bredden (26-50 %), 3) stor variation i bredden (> 50 %).

Bundssubstrat er også visuelt kategoriseret i henholdsvis sten, grus, sand og mudder med anvendelse af følgende skala: 0) Ingen eller meget lille forekomst af substrattypen, 1) Op til 10 % af bunden er dækket af substrattypen, 2) 11-25 % af bunden er dækket af substrattypen og 3) mindst 26 % af bunden er dækket af substrattypen.

Sten er her defineret som mineralske partikler med en "kornstørrelse" 60-300 mm (hvor 60 mm er på størrelse med en knyttet hånd). Sten > 30 cm i diameter regnes som store sten og tæller i bedømmelsen af anden fysisk variation (Wi-berg-Larsen og Kronvang, 2014: TA V05).

Grus er defineret som mineralske partikler med en "kornstørrelse" på 10-60 mm. Det skal endvidere være blotlagt på vandløbsbunden.

Sand (fint-groft) er defineret ved kornstørrelse på 0,25-3,0 mm. Grænsen mellem silt og fint sand er derfor defineret ved en kornstørrelse på 0,25 mm. Bemærk at fint grus (kornstørrelse 3-10 mm) ikke regnes til hverken grus eller sand.

Mudder er defineret ved en kornstørrelse på <0,25 mm. Tilstedeværelsen konstateres ud over kornstørrelsen ved at bunden er blød. Forekomsten af mudder skal dog have en vis tykkelse for at tælle (mindst 20 mm). Et tyndt lag slam (< 5-10 mm) oven på en i øvrigt fast/mere fast bund regnes således ikke med til denne substrattype.

Okker er jernpartikler, der ses som en rustrød eller gullig belægning på bundsubstrat og planter. Forekomst af udfældet okker har en stærkt negativ indflydelse på det fysiske miljø, når det medfører sammenkitning af sten og grus. Desuden har okker negativ indflydelse på smådyr, fisk og formodentlig også visse plantearter. Vurderingen af om okker kan påvirke de vandløbsøkologiske forhold foretages som et gennemsnit for hele den undersøgte strækning og kategoriseres med anvendelse af følgende skala: 0) Ingen forekomst af okker, 1) Svag okkerpåvirkning på strækningen (f.eks. bedømt ved vandets farve, udfældninger på sten og planter, steder med tydelig tilstrømning af okker langs strækningen, mv.) og 3) Strækningen er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden, planter, mv.

Da der ikke eksisterer økologiske tilstandselementer, der kan anvendes i blødbundsvandløb, som pr. definition er vandløb med naturligt ringe fald, ringe vandhastighed, og hvor bundsubstratet naturligt er blødt og overvejende organisk (fald <0,1 - 0,5 ‰ afhængig af vandløbsstørrelsen; BEK nr. 1433 af 06/12/2009) skal det i disse vandløb vurderes om vandkvaliteten kan have betydning for at nå det økologiske potentiale på nedstrøms beliggende strækninger. En tilsvarende vurdering skal foretages for kunstige vandløb. Det er her valgt at analysere i hvilken grad stofbelastning i form af koncentrationen af iltforbrugende organisk stof (BI5) og koncentrationen af ammonium, kan være begrænsende for at nå målopfyldelse på nedstrøms-beliggende strækninger.

BI5 og ammonium koncentrationer er baseret på årlige gennemsnit på NOVANA stationerne. BI5 angiver det organiske iltforbrug. I alt indgår 1.290 BI5 målinger og 1.362 ammonium målinger i analyserne.

Der er kun gennemført egentlige analyser for sammenhænge til stofparametrene for den økologiske tilstand vurderet som DVFI.

4 Dataanalyse

For DVFI er der opstillet lineære regressionsmodeller til de i tabel 1 angivne parametre (vandløbshældning, bredde, slyngningsgrad og DFI). Alle tilgængelige data er anvendt i analyserne, men antallet (n ; se tabel 3) varierer afhængig af hvilken parameter der anvendes i analyserne. Dette er der taget hensyn til i de efterfølgende statistiske tests.

I tilfælde af at de opstillede modeller er signifikante ($p < 0,05$), er regressionsmodellerne herefter anvendt til at beregne en sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI for hver enkelt variabel. Der er opstillet lineære regressionsmodeller for de EQR baserede tærskelværdier for målopfyldelse med DVFI (EQR=0,52) og DFFVØ (EQR=0,50). Sandsynligheden for målopfyldelse beregnes under antagelse af en normalfordeling og med modeludtrykket som normalfordelingens middelværdi for givne værdier af de forklarende variable, hvor normalfordelingens varians er modelfejlen.

Derudover er der gennemført en vurdering af om okker kan medføre en så kraftig påvirkning, at der ikke kan nå målopfyldelse med DVFI og DFFVØ. Vurderingen er baseret på analyser af i hvilken grad der kan nå målopfyldelse i vandløb, der er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden og planter mv., jævnfør Teknisk Anvisning for Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05).

Tilsvarende er der gennemført en vurdering af, i hvilket omfang lille vandføring/udtørring kan betinge en så kraftig påvirkning, at der ikke kan nå målopfyldelse med DVFI og DFFVØ. Denne vurdering er gennemført kvalitativt baseret på eksisterende viden, da der ikke findes hydrologiske data i tilstrækkeligt omfang fra vandløb med oplande på mindre end 10 km².

Endelig er der for typen blødbundsvandløb, hvor der ikke findes operationaliserede indeks til vurdering af økologisk tilstand, gennemført en vurdering af, ved hvilke niveauer BI5 samt ammonium koncentrationen i vandet kan bevirke, at der ikke kan nå målopfyldelse på nedstrøms beliggende strækninger. Denne vurdering er gennemført ved etablering af lineære regressions-sammenhænge mellem DVFI henholdsvis DFFVØ, sammenholdt med BI5 og ammonium koncentrationen med henblik på at identificere et potentielt kritisk niveau for disse, der kan hindre målopfyldelse bedømt på de økologiske parametre.

5 Resultater

5.1 Naturfaglige kriterier og økologisk tilstand

Alle anvendte naturfaglige kriterier spiller en rolle for vandløbenes økologiske tilstand. Der kan således identificeres positive sammenhænge mellem vandløbshældning, bredde, slyngningsgrad, DFI og den økologiske tilstandsparameter for smådyr, DVFI, samt for vandløbshældning og den økologiske tilstandsparameter for fisk, DFFVø (Tabel 3). Modelestimer for de etablerede sammenhænge mellem de økologiske tilstandselementer og de anvendte naturfaglige parametre findes i tabel 3 sammen med signifikansniveauer.

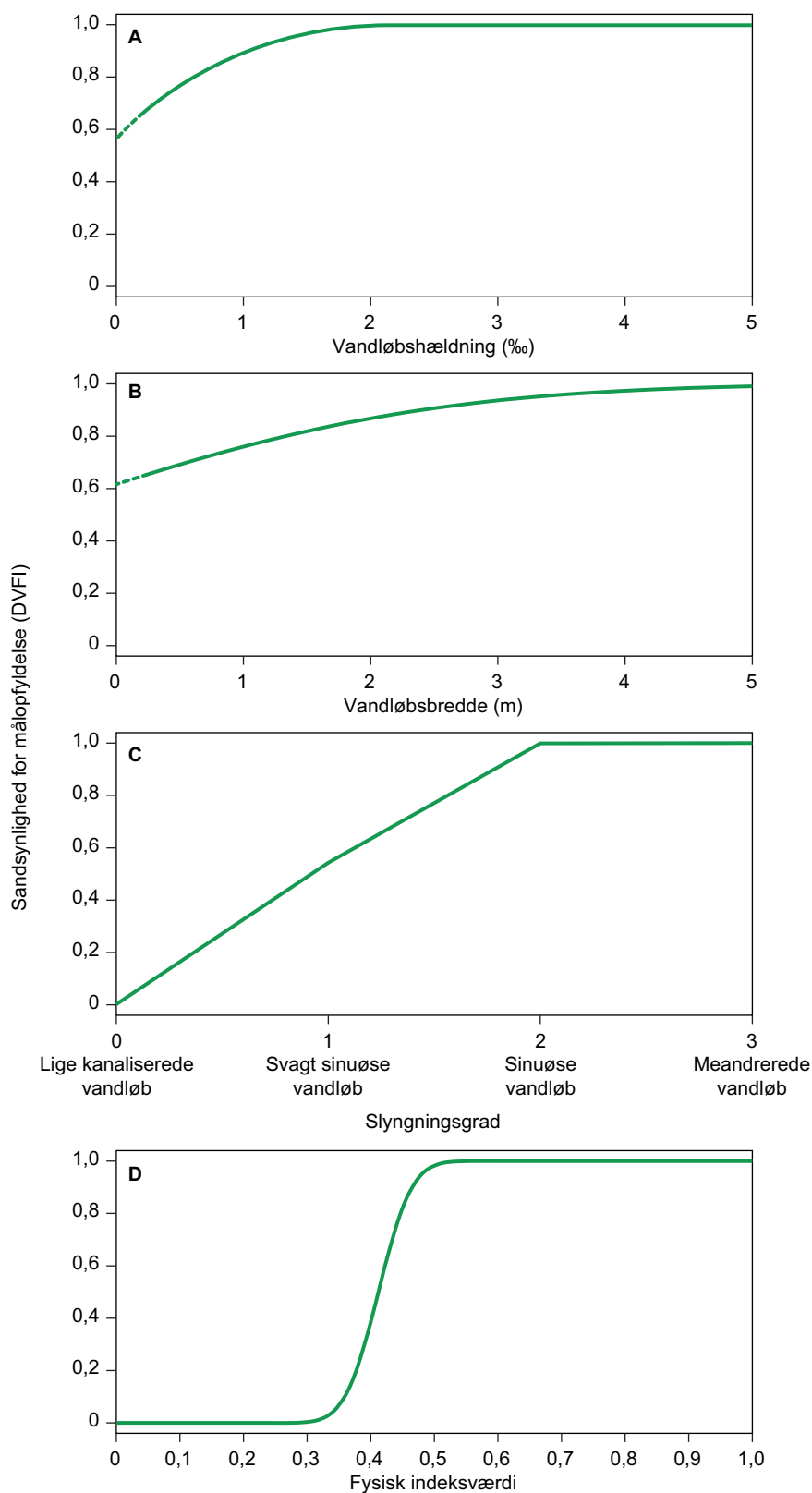
Tabel 3. Tabellen angiver de anvendte biologiske responsvariable i form af Dansk Vandløbsfauna Indeks (DVFI) og Dansk Vandløbsindeks for ørred (DFFVø), de anvendte kriterier for de angivne naturfaglige kriterier, modelestimer for hældningskoefficienterne på regressionsmodellerne samt signifikansniveauer for de etablerede modeller. Positive estimater angiver at der er tale om en positiv sammenhæng mellem den angivne parameter og responsvariabel. NS angiver at modellen ikke er signifikant.

Responsvariabel	Naturfagligt kriterium	Parameter	Estimat på modellen	t-værdi	P værdi	n
DFVI						
(NOVANA)	Flad	Vandløbshældning	0,0731	7,16	<0,0001	495
	Smal	Bredde	0,032	2,7	0,0071	1027
	Opgravet	Slyngningsgrad	0,1538	26,97	<0,0001	1406
	General fysisk tilstandsindikator	DFI	0,0123	33,91	<0,0001	1229
DFFVø						
(DTU Aqua)	Flad	Vandløbshældning	0,0144	5,63	<0,0001	3789
	Smal	Bredde	NS			

5.2 Naturfaglige kriterier og målopfyldelse

Der er med anvendelse af ovennævnte empiriske sammenhænge udviklet modeller, der angiver en sandsynlighed for målopfyldelse for det økologiske tilstandselement DVFI som funktion af variation i henholdsvis vandløbshældningen, vandløbets bredde, vandløbets slyngningsgrad og DFI. De udviklede modeller er afbildet i figur 2.

Figur 2. Figuren angiver sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI som funktion af vandløbshældning (A), vandløbsbredde (B), slyngningsgrad (C) og generelle fysiske tilstand udtrykt ved Dansk Fysisk Indeks (D) På figuren er angivet kategorier for slyngningsgrad (0-3) jævnfør Wi-berg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.



I tabel 4 er angivet værdier for ved hvilke vandløbshældninger, vandløbsbredder, slyngningsgrader og fysisk indeksværdi der er henholdsvis <5%, 25%, 50%, 75% og >95% sandsynlighed for at nå målopfyldelse med DVFI.

Tabel 4. I tabellen er anført ved hvilke værdier for vandløbshældning, vandløbsbredde, slyngningsgrad og fysisk indekssværdi der er henholdsvis <5%, 25%, 50%, 75% og >95% sandsynlighed for at nå målopfyldelse med DVFI.

Sandsynlighed for målopfyldelse med DVFI	Vandløbshældning (promille)	Bredde (m)	Slyngningsgrad	DFI
<5%	≈0	≈0	1	0,34
25%	≈0	≈0	1	0,39
50%	≈0	≈0	2	0,41
75%	0,45	0,6	2	0,44
>95%	1,36	3,3	2	0,48

Sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI stiger med stigende vandløbshældning (figur 2A). Imidlertid er sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI ($EQR \geq 0,52$) selv ved en ringe vandløbshældning (0,45 promille) ganske stor, nemlig ca. 75 % (Tabel 4). Ved en vandløbshældning på 1,36 promille stiger sandsynligheden for målopfyldelse til >95%.

Den relativt høje sandsynlighed for at nå målopfyldelse med DVFI i vandløb med en overordnet set ringe hældning afspejler at der også i disse vandløb kan være områder med gode strømforhold og dermed levesteder for smådyr der bidrager positivt til DVFI. Eksempelvis spiller vandløbets slyngningsgrad og planternes biomasse og fordeling på vandløbsbunden en rolle for variationen i strømhastigheden i vandløbet (Thyssen et al. 1990; Sand-Jensen og Mebus, 1998). Vandløb der slynger sig har en vis tværgående strømning udover den dominerende strømning ned af vandløbet, hvilket skaber en strøm mod bunden og på tværs af vandløbet som påvirker erosion og aflejring af bundmateriale og derfor sammensætningen og fordelingen af substrater på vandløbsbunden. De grove substrater kan således blive blotlagt og skabe levesteder for smådyr knyttet til disse. Vandplanterne kan også skabe stor variation i strømningsforholdene på strækingsniveau. Således kan planter der vokser i grødeøer skabe både vertikal og horisontal variation i strømmen hvilket også bevirker at bundsubstratforholdene bliver mere varierede og der kan opstå områder med grovere substrater (Sand-Jensen og Mebus, 1998).

Sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI stiger med stigende vandløbsbredde (figur 2B). Imidlertid er sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI ($EQR \geq 0,52$) selv ved en ringe vandløbsbredde (0,6 m) ganske stor, nemlig ca. 75 % (Tabel 4). Ved en vandløbsbredde på 3,3 m stiger sandsynligheden for målopfyldelse til >95%.

Vandløbenes slyngningsgrad spiller en væsentlig rolle for om der kan nå målopfyldelse med DVFI (figur 2C). Således er sandsynligheden for målopfyldelse ganske ringe i stærkt kanaliserede vandløb, dvs. i vandløb med et helt lige forløb (slyngningsgrad = 0), mens den i de svagt slyngede vandløb (slyngningsgrad = 1) er ganske høj (ca. 50 %) og i stærkt sinuøse og mæandrerende vandløb er >95 % (figur 2C; tabel 4).

Sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI varierer også betydeligt i forhold til det fysiske indeks (DFI). Modellen identificerer en indekssværdi for DFI på ca. 0,32 som værende kritisk for, om der overhovedet kan nå målopfyldelse. Indenfor et ganske snævert interval i DFI indekssværdi fra 0,32-0,53 stiger sandsynligheden for målopfyldelse markant (figur 2D). Ved en DFI indekssværdi på 0,48 er sandsynligheden for at nå målopfyldelse således større

end 95% (Tabel 4). Det betyder, at der i intervallet for moderat fysisk tilstand jævnfør de i tabel 2 angivne vejledende grænser (0,33-0,56) sker en meget stor forbedring især i de hydromorfologiske forhold, der kan understøtte den økologiske tilstand.

For den økologiske tilstandsparameter DFFV₀, som anbefales anvendt i vandløb med et opland <10 km² (Kristensen et al. 2014) var det ikke muligt på baggrund af de empiriske sammenhænge at udvikle modeller, der kan angive en sandsynlighed for målopfyldelse. Således var sammenhængen mellem DFFV₀ og vandløbsbredden ikke signifikant, hverken i analyser gennemført med anvendelse af NOVANA data eller DTU Aquas data. Dermed spiller bredden overordnet set ikke en væsentlig rolle for indeksværdien DFFV₀. Den etablerede sammenhæng mellem DFFV₀ og vandløbshældning er bestemt af ganske få vandløb med stor vandløbshældning og høj DFFV₀ indeksværdi. Derfor kan regressionsmodellen ikke anvendes til at beregne en sandsynlighed for målopfyldelse. Det betyder også, at der ikke ud fra de opstillede sammenhænge kan angives en nedre grænse for hældning eller bredde af vandløb i forhold til målopfyldelse vurderet med DFFV₀. Dette resultat er i overensstemmelse med Kristensen m.fl. (2014, figur 19) der heller ikke kunne identificere en sammenhæng mellem naturlige forekomst af ørredyngel og vandløbenes hældning (alle størrelser vandløb).

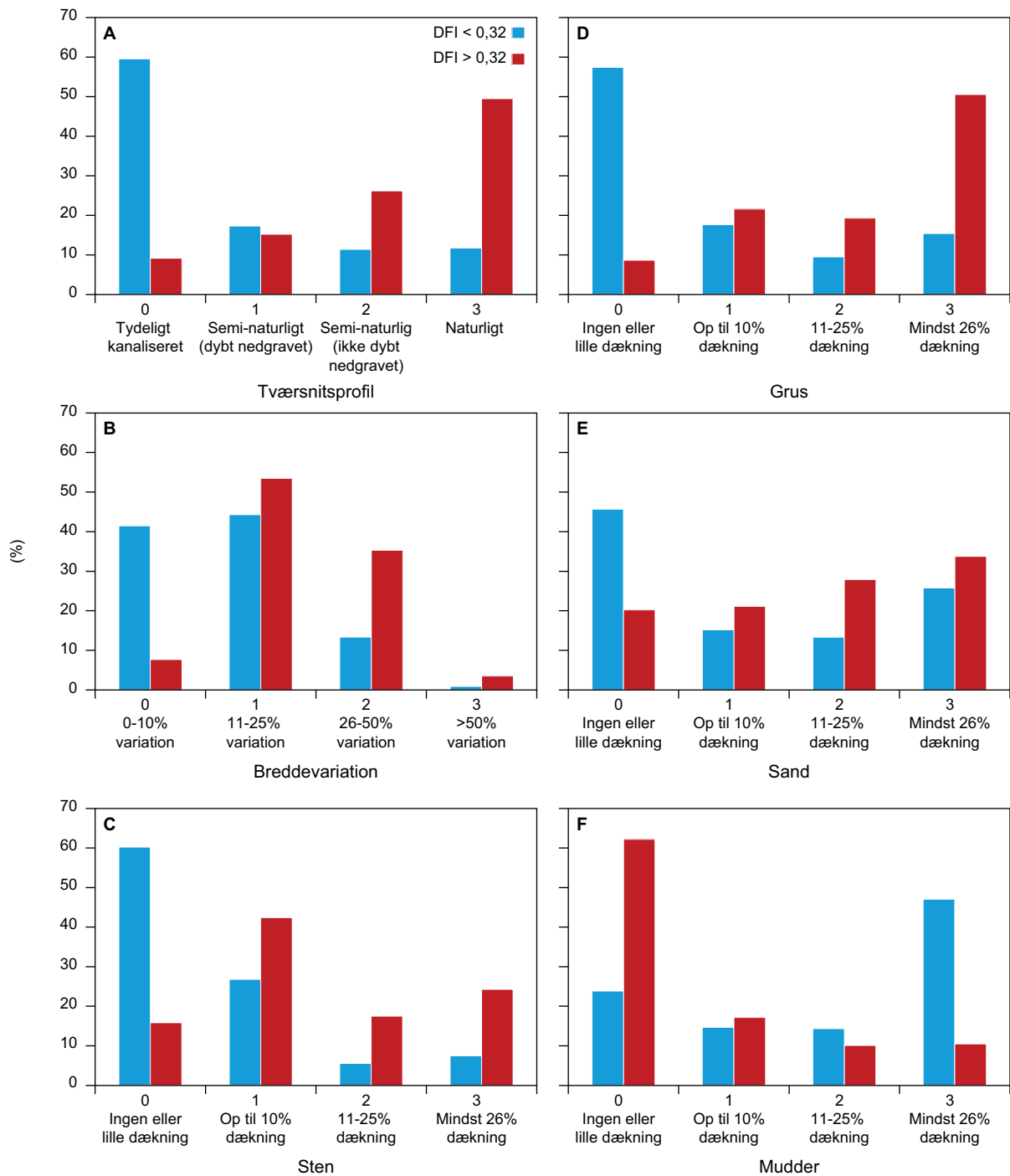
Det her fundne er også i overensstemmelse med tidligere undersøgelser, der viser at ørreden er afhængig af et fysisk varieret vandløbsmiljø, og at der kan være gode naturlige bestande i alle størrelser vandløb, også i ganske små bække (Larsen 1955, Mortensen 1977, Elliott 1992 & 1994, Nielsen 1995). Kristensen m.fl. (2014) fandt også en sammenhæng mellem DFFV₀ og vandløbenes fysiske variation, og konstaterede også at der ikke kan forventes målopfyldelse med DFFV₀, hvis den fysiske variation er ringe.

5.3 Nærmere karakteristik af vandløb med DFI<0,32

Det fysiske indeks er baseret på både strækningsparametre, vandløbsparametre og substratparametre. Med henblik på at vurdere betydningen af de parametre, der relaterer sig mest til de naturfaglige kriterier (flad, smal og opgravet), er der gennemført en sammenligning af vandløb med DFI<0,32 og vandløb med DFI≥0,32 for parametrene tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratforhold. Der er statistisk signifikant forskel på fordelingen af såvel tværsnitsprofiler, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (tabel 5) i de to hovedgrupper af vandløb (DFI<0,32 og DFI≥0,32).

Tabel 5. Tabellen angiver testværdi og signifikansniveau i en sammenligning af parametrene tværsnitsprofil, breddevariation, og dækningsgrader af substrattypene sten, grus, sand og mudder mellem vandløb med DFI<0,32 og vandløb med DFI≥0,32.

	χ^2	P-værdi
Tværsnitsprofil	509,91	<0,0001
Breddevariation	281,84	<0,0001
Sten	350,31	<0,0001
Grus	461,05	<0,0001
Sand	116,23	<0,0001
Mudder	316,36	<0,0001



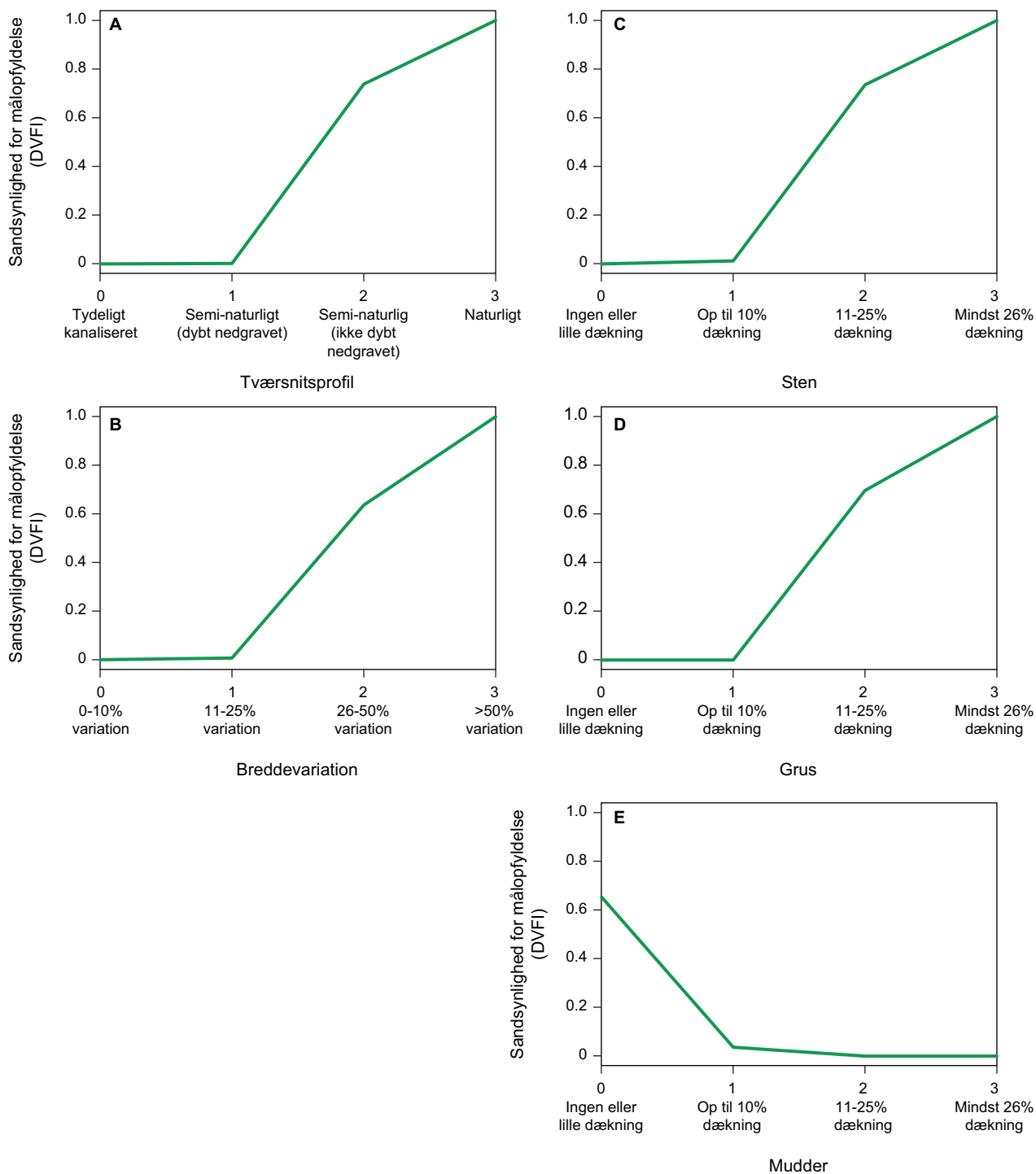
Figur 3. Figuren viser frekvensfordelinger for en række parametre der relaterer sig til om vandløbet kan karakteriseres som værende opgravet for gruppen af vandløb med $DFI < 0,32$ og gruppen af vandløb med $DFI \geq 0,32$. Frekvensfordelingerne er statistisk signifikant forskellige (signifikansværdier er angivet i tabel 4). På figuren er dels angivet kategorier for tværsnitsprofil, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (0-3) samt beskrivelse af disse kategorier jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.

Frekvensfordelinger for tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratforhold for de to grupper af vandløb er illustreret i figur 3. Figuren viser klart at vandløb med $DFI < 0,32$ oftere er tydeligt rektangulære og kanaliserede sammenlignet med vandløb med $DFI \geq 0,32$. Ligeledes er breddevariationen mindre i disse vandløb og substratsammensætningen er med større forekomst af sand og mudder, og mindre forekomst af især grus og sten.

5.4 Naturfaglige kriterier og sandsynlighed for målopfyldelse for vandløb med $DFI < 0,32$

Tilsvarende de empiriske sammenhænge der er etableret for alle vandløb (tabel 3), er der etableret empiriske sammenhænge for DVFI og tværsnitsprofil, breddevariation og substratforhold for delmængden af vandløb med $DFI < 0,32$. Disse parametre er valgt da de direkte relaterer sig til de medtagne naturfaglige kriterier (tabel 1). Derfor er det væsentligt at se nærmere på, om det er en eller flere af disse parametre der kan være afgørende for at vandløb i denne gruppe ikke når målopfyldelse. Eftersom der kan identificeres signifikante sammenhænge mellem DVFI og tværsnitsprofil, breddevariation samt til substrattyperne grus, sten og mudder er der efterfølgende udviklet modeller der angiver en sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI, som funktion af variation i disse parametre. De udviklede modeller er afbildet i figur 4.

Figur 4 viser at vandløb i gruppen med $DFI < 0,32$ afhænger sandsynligheden for målopfyldelse af vandløbenes tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratsammensætning. Således er sandsynligheden for målopfyldelse i et vandløb med et helt kanaliseret forløb (tværsnitsprofil 0), og/eller i et vandløb med et semi-naturligt profil som er dybt nedgravet (tværsnitsprofil 1) næsten nul, mens sandsynligheden for målopfyldelse stiger til mellem 60 og 80 % i vandløb med et semi-naturligt profil, når vandløbet ligger mere i terræn (tværsnitsprofil 2). Ligeledes viser figuren, at sandsynligheden for målopfyldelse i denne gruppe af vandløb også er meget lav når der enten ingen variation er i bredden eller denne er begrænset. Bundsubstratet spiller også en rolle for sandsynligheden for målopfyldelse i disse vandløb. Vandløb med udbredt forekomst af mudder på bunden (>1 svarende til en dækningsgrad >25 %) og ringe dækning af groft substrat i form af grus og sten (dækningsgrad <10 %) har således ganske ringe sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse, hvorimod der er stor sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse i vandløb med udbredt forekomst af sidstnævnte substrattyper (dækningsgrad >10 %).



Figur 4. Figuren viser sandsynlighed for målopfyldelse i vandløb i gruppen med $DFI < 0,32$ for parametre der relaterer sig til det naturfaglige kriterium opgravet. På figuren er dels angivet kategorier for tværnsnitsprofil, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (0-3) samt beskrivelse af disse kategorier jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.

6 Opdatering af naturfaglige kriterier i udvælgelse af vandområder til vandområdeplaner

På baggrund af de gennemførte analyser og sandsynlighedsberegninger er der fagligt grundlag for at justere de tidligere anvendte kriterier for udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner (se figur 1).

De angivne værdier i tabel 4 viser at der i vandløb med en hældning på 1,36 promille er >95 % sandsynlighed for at nå målopfyldelse med DVFI, men allerede ved en hældning på 0,45 promille er sandsynligheden 75 %.

For så vidt angår kriteriet DFI peger de her fundne resultater på at sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI øges markant i et interval hvor DFI scoren stiger fra 0,32-0,53 og at sandsynligheden for målopfyldelse er >95% ved en DFI værdi på 0,48.

Samtidig er der ikke umiddelbart grundlag for at supplere de anvendte naturfaglige kriterier med det naturfaglige kriterium "bredde". Således er sandsynligheden for målopfyldelse >95 % i vandløb med en bredde på 3,3 m, men allerede ved en bredde på 0,6 m er sandsynligheden 75%.

Det er væsentligt at påpege at en række andre faktorer spiller ind på sandsynligheden for at nå målopfyldelse i vandløb (fx organisk belastning, næringsstoffer, miljøfremmede stoffer, hydrologi mv). Dette betyder også, at såfremt der ønskes en sandsynlighed for målopfyldelse på eksempelvis 75 %, og at man som følge deraf vælger at udelukke vandløb med eksempelvis et fald <0,45 promille, betyder det samtidig, at der er op til 75 % risiko for at udelukke vandområder, der vil kunne nå målopfyldelse.

Såfremt man vælger at opdatere de naturfaglige kriterier for udvælgelse af vandløb bør det ske under hensyntagen til påvirkning fra okker (se afsnit 7) og vandføring (se afsnit 8) i de enkelte vandløb.

6.1 DFI og stærkt modificerede vandløb

Vælger man at anvende $DFI < 0,32$ som kriterium for fravælgelse af vandløb til vandområdeplaner kan man følge op med en vurdering af, hvad der kan være årsag til, at DFI antager værdier på mindre end 0,32. Såfremt der er tale om forhold, der relaterer sig til det naturfaglige kriterium 'gravet' og dermed vandløbets tværsnitsprofil, breddevariation samt substratsammensætningen, kan disse undersøges med henblik på at vurdere om vandområdet kan klassificeres som stærkt modificeret. Såfremt vandløbets tværsnitsprofil er enten helt tydeligt rektangulært og kanaliseret eller semi-naturligt, men dybt nedgravet (dvs. >1 m under terræn) er der ringe sandsynlighed for målopfyldelse. Tilsvarende, hvis breddevariationen er ganske ringe (DFI kategori for breddevariation ≤ 1) og vandløbsbunden har udbredt forekomst af mudder (1 svarende til >25 % dækning) og ringe dækning af groft substrat i form af grus og sten (dækningsgrad <10 %) er sandsynligheden for at kunne nå målopfyldelse også ringe. I sådanne tilfælde kan en vurdering af om vandområdet skal klassificeres som stærkt modificeret tage udgangspunkt i om der kan etableres virkemidler der kan forbedre disse forhold således at der kan nå målopfyldelse.

7 Okkerpåvirkning og målopfyldelse

Okkerforurening i danske vandløb forekommer hovedsageligt i Midt-, Vest- og Sønderjylland, og hovedparten forekommer i forbindelse med afvanding af pyritholdige jorder (Miljøstyrelsen 1984).

Ved afvandingen iltes pyritten (FeS), og der dannes opløst ferro-jern (Fe^{++}) og svovlsyre som herefter tilføres vandløbene med drænvandet. Afhængigt af bl.a. vandets pH-forhold iltes ferro-jernet efter kortere eller længere tid og udfældes som ferri-jern (Fe^{+++}), der er rødt og kaldes okker. Tilførsel af svovlsyre kan samtidig medføre en sænkning af pH, navnlig hvis vandet i forvejen er lav-alkalisk, hvilket er karakteristisk for de vestjyske vandløbsområder. I forbindelse med okkerforurening kan der også opstå problemer med opløst aluminium, der under visse forhold kan være giftigt.

Okkerproblemer kendes også fra udlandet og der er foretaget mange undersøgelser, ofte i områder med brunkulsgravning. Med henblik på at fastslå problemets omfang i Danmark og skabe basis for fastsættelse af grænseværdier i relation til forskellige recipientkvalitetsmålsætninger gennemførtes i perioden 1982-1984 en lang række undersøgelser i danske vandløb.

Den naturlige baggrundskoncentration med ferro-jern i de Vest- og Sønderjyske områder synes at ligge mellem 0,05 og 0,3 mg / L. (Miljøstyrelsen 1984).

I vandløb med okkerbelastning findes de højeste koncentrationer af ferro-jern generelt i vinterperioden (Geertz-Hansen et al. 1984).

I de danske fiskeundersøgelser (Geertz-Hansen et al. 1984) er der særligt fokuseret på ørred, men også strømskalle og ål er undersøgt. Af disse tre arter er ørred den mest følsomme og her er æg- og larvestadiet, der udvikles i vandløbenes grusbund i vinterperioden, mest følsomme overfor forøgede koncentrationer af ferro-jern. Ved et koncentrationsniveau på 0,5 mg Fe^{++} / L kan der konstateres reduceret overlevelse af ørredæg og -larver (Geertz-Hansen & Rasmussen 1994). Ved koncentrationsniveauer over 0,5 mg Fe^{++} / L er fiskenes fødegrundlag forringet (Dannisøe et al. 1984, Geertz-Hansen et al. 1986). Ved pH værdier under 6 vil koncentrationer af uorganisk aluminium (Al^{+++}) på 0,1-0,2 mg/L desuden være giftige for ørred. En samlet analyse af fiskeundersøgelsens resultater viser imidlertid, at det er ferro-jernkoncentrationen, der er den vigtigste fiskefordelende faktor i danske okkerbelastede vandløb (Geertz-Hansen et al. 1986).

Okker kan derfor medføre, at der ikke kan nås målopfyldelse uden implementering af virkemidler der kan reducere okkerpåvirkningen. De her gennemførte analyser viser således også, at kun ganske få vandløb kan opnå målopfyldelse på strækninger, der er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden, på planter mv., idet kun 19 stationer ud af 1.406 (1,4 %) opnår målopfyldelse ved tydelig okkerpåvirkning. Disse vandløb har alle et naturligt tværsnitsprofil og/eller et højt DFI niveau, og målopfyldelse her afspejler muligvis, at organismerne i disse vandløb pga. stor fysisk variation kan finde refugier og dermed overleve okkerpåvirkningen.

8 Vandføring og målopfyldelse

Mange små vandløb kan opleve perioder med ekstrem lille vandføring og måske endda periodisk udtørring, evt. på delstrækninger af vandløbet. Hvis et vandløb er kildefødt og således modtager meget grundvand, er risikoen for udtørring derimod begrænset. Vandløb, der modtager det meste af sin vandføring fra overfladenær afstrømning inkl. drænvand, har stor variation i vandføring henover året og er sårbare for udtørring ved f.eks. indvinding af vand i oplandet og ændret klima. Reduceret vandføring kan påvirke både fysiske og kemiske vandløbsparametre såsom strømhastighed, temperatur, iltkoncentrationer og sedimentation af fine partikler. Sedimentation på vandløbsbunden kan medvirke til at homogenisere og forringe habitater for arter af smådyr og fisk med særlig tilknytning til grovere substrattyper (Dewson et al. 2007, Pardo & Garcia 2016).

Smådyrssamfundene er generelt følsomme overfor direkte og især afledte effekter af reduceret vandføring, hvor døgnminimumskoncentrationer af ilt kan nå kritiske niveauer om natten for en række iltkrævende smådyr i vandløb med stærkt reduceret vandføring (Pardo & Garcia 2016). En lang række arter af de smådyr, der indgår som positive indikatorer i DVFI, er særligt iltkrævende, og derfor er det sandsynligt, at DVFI vil blive negativt påvirket af reduceret vandføring. Den negative påvirkning synes endvidere at stige med øget intensitet, varighed og frekvens af hændelser med reduceret vandføring (Dewson et al. 2007, Hille et al. 2014, Pardo & Garcia 2016). På baggrund af det nuværende tilgængelige datagrundlag er det dog ikke muligt at kvantificere hvilke niveauer af intensitet, varighed og frekvens der kan være kritiske for målopfyldelse med DVFI.

Umiddelbart skulle man tro at et vandløb, der oplever udtørring med få års intervaller eller på delstrækninger, ikke kan opnå målopfyldelse ved DFFVØ. Dog er der en del eksempler på at små bække, der ofte tørrer ud på delstrækninger (typisk i sensommeren), faktisk har naturlige ørredbestande og målopfyldelse. Dette skyldes dels, at der hvert år kommer (hav)ørreder op og gyder, og at den resulterende yngel har gode forhold. Dels er der som regel dybe partier, hvor der er vand og dermed refugier for små ørreder og andre fisk. Desuden ved man f.eks. fra Bornholm, at ørredyngel kan udvandre fra et vandløb, der er ved at tørre ud, for derefter at genindtage det når der igen er tilstrækkelig vandføring. Derfor bør periodisk udtørrende vandløb ikke udelukkes på grund af manglende potentiale for målopfyldelse mht. fisk. Derimod findes der formentlig vandløb, der jævnlige oplever længere perioder med udtørring, hvor det kan være vanskeligt at opnå målopfyldelse. Derfor vil der være behov for at nærmere at undersøge mulighed for målopfyldelse med DFFVØ i vandløb der udtørrer.

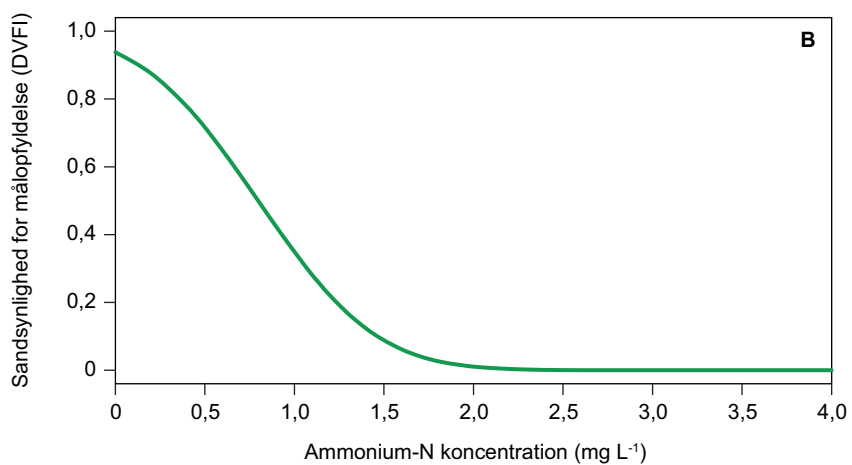
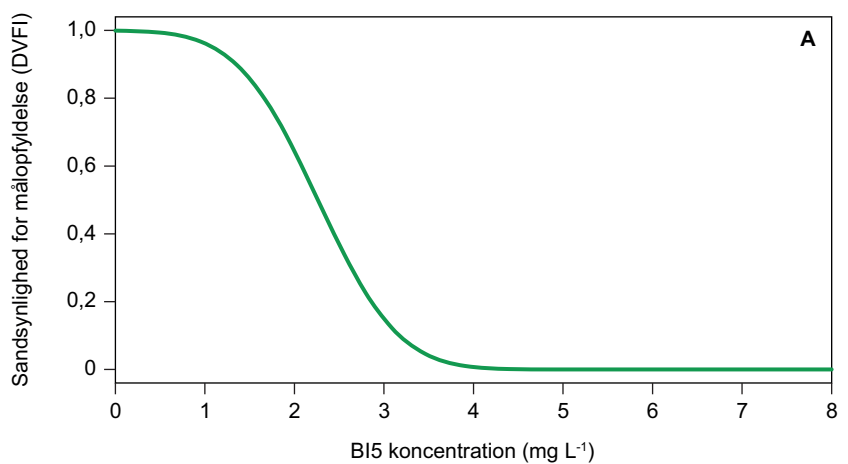
9 Organisk belastning, ammonium og målopfyldelse

De gennemførte analyser viser at sandsynligheden for målopfyldelse for DVFI afhænger af koncentrationen af både BI5 og ammonium (Figur 5). Påvirkning fra BI5 og ammonium ses ofte i samme vandløb og afspejler ofte en spildevandspåvirkning. Derfor kan det også være vanskeligt at adskille effekterne af de to parametre. Imidlertid viser de gennemførte analyser at BI5 koncentrationer der overstiger ca. 3 mg L⁻¹ med meget stor sandsynlighed forhindrer målopfyldelse (DVFI). Derudover ses, at sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI aftager kraftigt indenfor BI5 koncentrationsintervallet 1,5-3,0 mg L⁻¹, og for BI5 koncentrationer under 1,5 mg L⁻¹ er der meget høj sandsynlighed for målopfyldelse.

Tilsvarende viser analyserne, at ammoniumkoncentrationer der overstiger 1,5 mg ammonium L⁻¹ også med meget stor sandsynlighed kan hindre målopfyldelse. Indenfor koncentrationsintervallet mellem 0,1 og 1,5 mg ammonium L⁻¹ falder sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI fra meget høj til nær nul.

En tidligere analyse af Friberg et al. (2010) viste ligeledes, at tætheden af en række nøglegruppe 1 og 2 arter i DVFI, dvs. arter med stor betydning for en god DVFI, aftog med stigende koncentrationer af BI5 og ammonium mens tætheden af en række negative indikatorarter tilsvarende steg. Analysen viste tydeligt, at årlige gennemsnitskoncentrationer af BI5 over 3,0 mg L⁻¹ medførte endda meget lille sandsynlighed for forekomst af nøglegruppe 1 og 2 arterne i DVFI (Friberg et al. 2010). Tilsvarende var forekomsten af nøglegruppe 1 og 2 arterne meget lille i vandløb med årlige gennemsnitskoncentrationer for ammonium over 1,5 mg L⁻¹ og for en række af nøglegruppe 1 arterne blev der endda ikke fundet individer i vandløb med årlige gennemsnitskoncentrationer over 0,5-0,8 mg ammonium L⁻¹ (Friberg et al. 2010). Derfor bør koncentrationer af BI5 og ammonium tages i betragtning i vurderingen af sandsynligheden for at opnå målopfyldelse indenfor de enkelte vandløbsoplande, og såfremt disse er høje er det nødvendigt at implementere virkemidler med det formål at reducere koncentrationerne for at kunne nå målopfyldelse.

Figur 5. Figuren viser hvordan sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI afhænger af koncentrationen af BI5, som udtryk for den organiske belastning, og koncentrationen af ammonium.



10 Vurdering af eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen

Udpegning af vandløb og den dermed følgende indsats for at opnå målopfyldelse kan medføre tiltag, der påvirker afvandingstilstanden af visse vandløbsnære arealer. Der fokuseres i det følgende kun på jorde, der drives i omdrift og endvidere kun på type 1-vandløb.

10.1 De vandløbsnære arealer opdelt efter topografi og geologisk udgangsmateriale.

Vandløbsnære arealer, hvor høj naturlig grundvandsstand kan forekomme i forår og vækstsæson, vil være lavbundsarealer (flade, lavtliggende) og jorde med lille topografi (flade) og med lav hydraulisk ledningsevne på grund af jordbundens tekstur og struktur, typisk jorde udviklet på moræneler (Styczen et al., 2016). Lavbundsjord udviklet på en sandet geologi vil sjældent være dræned, mens lavbundsjord udviklet på ler, eller som er underlagt tykke tørvelag, sandsynligvis vil være dræned for at kunne dyrkes i omdrift. Det samme gælder flade jorde udviklet på moræneler.

En analyse af en mulig påvirkning af afvandingstilstanden som følge af ændringer i vandstanden i vandløbet kan gennemføres opdelt i hhv. dræned og ikke-dræned arealer. For ikke-dræned arealer vil stigningen i vandstand i vandløbet kunne ekstrapoleres til det vandløbsnære areal med en stigning på få promille (Bach (red.) 2016), og graden af påvirkning afhænger direkte af vandspejlsændringen. For dræned arealer vil en eventuel påvirkning af afvandingstilstanden som følge af udpegning være betinget af, om drænudløbene oversvømmes eller ej. Hvis drænudløbene ikke oversvømmes, vil påvirkningen af afvandingstilstanden være minimal. Hvis drænudløbene oversvømmes, afhænger graden af påvirkning af vandstandsstigningen.

Størrelsen af hhv. det dræned og det ikke-dræned vandløbsnære areal i omdrift kan skønnes på grundlag af kortanalyser (tabel 5 og tabel 6). I tabel 5 er lavbundsarealet opgjort indenfor forskellige afstande i forhold til type 1-vandløb. Det kan antages, at omdriftsarealer med en sandet underjord (geologi) ikke er dræned, mens omdriftsarealer med en leret eller en tørve-underjord sandsynligvis er dræned (Styczen et al., 2016). Endelig vil flade jorde udviklet på moræneler være dræned for at kunne dyrkes i omdrift. I tabel 6 er dette areal estimeret i afstandsklasser fra type 1-vandløb.

Tabel 5. Samlet areal samt lavbundsarealet indenfor afstandsklasser fra type 1-vandløb. Alle arealer er angivet i ha.

	100 m	200 m	300 m
Total areal	182.324	354.153	520.831
Total lavbund	75.886	110.796	138.323
Omdrift på lavbund	23.156	36.735	47.539
Omdrift på lavbund, underjord sand	7.902	13.481	18.157
Omdrift på lavbund, underjord ler	2.189	3.452	4.400
Omdrift på lavbund, underjord tørv/gytje	7.990	12.344	15.621

Table 6. Omdriftsareal på flade jorde (hældning mindre end 1%) på leret geologi, og som ikke er klassificeret som lavbund, indenfor afstandsklasser fra type 1-vandløb. Alle arealer er angivet i ha.

	100 m	200 m	300 m
Omdrift på flad jord (hældning < 1%) med leret underjord og ikke klassificeret som lavbund	1.822	4.830	8.440

Da placeringen af vandløbenes vandspejl i forhold til terræn ikke er kendt, er det ikke muligt at fastlægge størrelsen af det påvirkede, dyrkede areal som følge af ændringer i vandstanden i vandløb. Antages det, at jorde i omdrift i en 100 m bred zone langs alle type 1-vandløb påvirkes, drejer det sig om op til 23.000 ha lavbundsjord, hvoraf ca. 8.000 ha er udrænedede jorde med en sandet geologi, hvor graden af påvirkning sandsynligvis er mindre. Yderligere findes der ca. 2.000 ha flade jorde udviklet på moræneler og i omdrift indenfor 100 m-zonen. Det samlede dyrkede areal i Danmark udgør 2.633.000 ha (2015). Det potentielt påvirkede areal langs type 1-vandløb udgør dermed ca. 0,9 % af landets dyrkede areal, stigende til 1,6 %, hvis påvirkningen udstrækker sig til 200 m fra vandløbene.

11 Referencer

Bach, H. (red.), Baattrup-Pedersen, A., Holm, P.E., Jensen, P.N., Larsen, T. Ovesen, N.B., Pedersen, M.L., Sand-Jensen, K., Styczen, M. 2016. Faglig udredning om grødeskæring i vandløb. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 106 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 188

Dannisøe, J., Frederiksen, N., Jensen Ries, E., Lindegaard-Petersen, C. & Nissen, E. 1984. Fødegrundlagets betydning for produktionen af ørred (*Salmo trutta* L.) i okkerbelastede vandløb. Ferskvandsbiologisk Laboratorium, Københavns Universitet. -Miljøstyrelsens okkerredegørelse, bilag 17.

Dewson, Z.S., James, A.B.W., Death, R.G. 2007. A review of the consequences of decreased flow for instream habitat and macroinvertebrates. *Journal of the North American Benthological Society* 26: 401-415.

Elliott, J.M. 1992. Sea trout literature review and bibliography. National Rivers Authority, Fisheries Technical Report 3: 1-141.

Elliott, J.M. 1994. Quantitative ecology and the brown trout. Oxford University Press, London.

Friberg, N., Skriver, J., Larsen, S.E., Pedersen, M.L., Buffagni, A. 2010. Stream macroinvertebrate occurrence along gradients in organic pollution and eutrophication. *Freshwater Biology* 55: 1405-1419.

Friberg, N., Thodsen, H., Kristensen, E., Jensen, P. N. 2013. Beskrivelse af elementer til inddeling af vandløbsstrækninger i forskellige klasser med henblik på en prioritering i forhold til vandplanerne. Notat fra DCE - Nationalt center for Miljø og Energi.

Geertz-Hansen, P., Nielsen, G. & Rasmussen, G. 1984. Fiskeribiologiske okkerundersøgelser, Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser, Ferskvandsfiskerilaboratoriet - Miljøstyrelsens okkerredegørelse, bilag 8.

Geertz-Hansen, P. Rasmussen, G. & Skriver, J. 1986. Okkers indflydelse på vandløbenes fiske- og smådyrsfauna. *Tidsskriftet Vand*.

Geertz-Hansen, P. & Rasmussen, G. 1994. Influence of ochre and acidification on the survival and hatching of brown trout eggs (*Salmo trutta*). In: R. Muller & R. Lloyd (eds.). Sublethal and chronic effects of pollutants on freshwater fish. FAO Fishing New Books. Blackwell, Oxford, pp. 196-210.

Hille, S., Kristensen, E.A., Graeber, D., Riis, T. Jørgensen, N.K., Baattrup-Pedersen, A., 2014. Fast reaction of macroinvertebrate communities to stagnation and drought in streams with contrasting nutrient availability. *Freshwater Science* 3: 847-859.

Kristensen, E.A., Jepsen, N., Nielsen, J., Pedersen, S. & Koed A. 2014. Dansk Fiskeindeks For Vandløb (DFFV). Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 58 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 95

Larsen, K. 1955. Fish population analysis in some small Danish trout streams by means of DC electro-fishing. Meddelelser fra Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser. Ny Serie: Bind 1, nr. 10, 1-69.

Larsen, S.E., Friberg, N., Wiberg-Larsen, P., Skriver, J. & Larsen, L.K. 2014. Konvertering af DVFI faunaklasser til EQR-værdier (Økologisk Kvalitets Ratio). Vand og Jord, 1, 12-16.

Miljøstyrelsen 1984. Okker – Redegørelse om den tre-årige forsøgsordning til nedbringelse af okkergener i vandløb. Miljøministeriet, København K, 245 s.

Mortensen, E. 1977. Density-dependent mortality of trout fry (*Salmo trutta* L.) and its relationship to the management of small streams. Journal of Fish Biology, 11, 613-617.

Nielsen, J. 1995. Fiskenes krav til vandløbenes fysiske forhold. Miljøprojekt nr. 293, Miljøstyrelsen, 129 pp.

Okkerkortlægningen, 1984.

<http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/1984/87-88613-05-4/pdf/87-88613-05-4.pdf>

Pardo, I., García, L. 2016. Water abstraction in small lowland streams: Unforeseen hypoxia and anoxia effects. Science of the Total Environment 568: 226-235.

Pedersen, M.L., Sode, A., Kaarup, P., Bundgaard, P. 2006. Fysisk kvalitet i vandløb. Test af to danske indices og udvikling af et nationalt indeks til brug ved overvågning i vandløb. Faglig rapport fra DMU nr. 590, 47s.

Sand-Jensen, K. Mebus, J. R. 1998. Fine-scale patterns of water velocity within macrophyte patches in Danish lowland streams. Oikos 76: 169-180.

Styczen, M., Hansen, S., Petersen, C.T. og Abrahamsen, P. 2016. Samspil mellem vandstand i vandløb og de omliggende dyrkede arealer. Baggrundspapir til Udredning om Grødeskæring (Naturstyrelsen). Institut for Plante- og Miljøvidenskab, Københavns Universitet. 39 s.

Thyssen, N., Erlandsen, M., Kronvang, B., Svendsen, L. M. 1990. Vandløbsmodeller – biologisk struktur og stofomsætning. NPO-forskning, Nr. C 10. Miljøstyrelsen.

Wiberg-Larsen 2014. Opsætning af kontrolovervågningsstationer.

http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand/V02_stationsopsaetning_version_3_final.pdf

Wiberg-Larsen, P., Kronvang, B. 2015. Dansk Fysisk Indeks – DFI.

http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand/V05_fysisk_indeks_version_2.3_20160520.pdf

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Peter Kaarup
Sendt: 2. december 2016 17:14
Til: Annette Baattrup-Pedersen
Emne: SV: Notat_Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Annette

Mange tak for rapporten som vi vil læse med interesse. Foreløbig hr vi kun haft lejlighed til at læse den hurtigt, og falder over to spørgsmål som jeg håber I kan hjælpe med at afklare:

- Jeg regner med at der skal anvendes en slyngningsgrad / klasse på 1 til at beskrive en sandsynlighed for målopfyldelse på 50%, men vil gerne have det bekræftet det, da der tilsyneladende er forskel mellem angivelse i figur 2 med tilhørende tekst og tabel 4: På side 13 er anført "Vandløbenes slyngningsgrad spiller en væsentlig rolle for om der kan nås målopfyldelse med DVFI (figur 2C). Således er sandsynligheden for målopfyldelse ganske ringe i stærkt kanaliserede vandløb, dvs. i vandløb med et helt lige forløb (slyngningsgrad = 0), mens den idde svagt slyngede vandløb (slyngningsgrad = 1) er ganske høj (ca. 50 %) og i stærkt sinuøse og mæandrerende vandløb er >95 % (figur 2C; tabel 4)" (min understregning).

Det svarer til aflæsningen man kan lave på figur 2.

I tabel 4 er imidlertid angivet en anden værdi på slyngningsgrad / klasse på 2 ved 50 % målopfyldelse.

- Nederst side 13 og i tabel 4 er angivet en værdi på 0,48 fysisk indeks ved 95% målopfyldelse (eller mere). Der er samtidig angivet et interval på 0,32-0,53, hvor sandsynligheden for målopfyldelse stiger kraftigt. Er det korrekt forstået at 0,48 svarer til 95 % sandsynlighed for målopfyldelse, og 0,53 svarer til 100 % målopfyldelse.

Håber du har mulighed for at hjælpe med afklaring så snart som muligt. På forhånd tak.

God weekend.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland

Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV

Mobil: (+45) 29 16 01 73

pekje@svana.dk

EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA) blev etableret 1. juli 2016 efter en opdeling af Naturstyrelsen. SVANA er statslig myndighed på vand- og naturområdet, mens Naturstyrelsen forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Fra: Annette Baattrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]

Sendt: 2. december 2016 14:53

Til: Peter Kaarup

Emne: Notat_Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Peter

Hermed det lovede notat. Vi har indarbejdet jeres kommentarer og som følge heraf lavet lidt om på strukturen.

For så vidt angår kommentaren om scenarier for hældningsgrader for tilstødende jorde på $\leq 0,5$ promille , ≤ 1 promille, $\leq 1,5$ promille kan dette ikke laves. Selv jorde med en hældning på 1,5 promille er meget flade og der kan derfor ikke kan skelnes mellem jorde med hældninger indenfor 0 – 1,5 promille. I tabel 6 er ”flade” jorde behandlet – fladt er her defineret som en terrænhældning mindre end 1 procent.

God weekend

VH Annette

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Annette Baattrup-Pedersen <abp@bios.au.dk>
Sendt: 5. december 2016 09:28
Til: Peter Kaarup
Cc: Poul Nordemann Jensen
Emne: RE: Notat_Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb
Vedhæftede filer: Notat_Projekt om kriterier for udpegning_SVANA_final.PDF

Kære Peter

Hermed et opdateret notat jævnfør telefonsamtale. Hvornår kan vi offentliggøre notatet?
Vh Annette

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 2. december 2016 17:14
To: Annette Baattrup-Pedersen
Subject: SV: Notat_Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Annette

Mange tak for rapporten som vi vil læse med interesse. Foreløbig hr vi kun haft lejlighed til at læse den hurtigt, og falder over to spørgsmål som jeg håber I kan hjælpe med at afklare:

- Jeg regner med at der skal anvendes en slyngningsgrad / klasse på 1 til at beskrive en sandsynlighed for målopfyldelse på 50%, men vil gerne have det bekræftet det, da der tilsyneladende er forskel mellem angivelse i figur 2 med tilhørende tekst og tabel 4: På side 13 er anført "Vandløbenes slyngningsgrad spiller en væsentlig rolle for om der kan nås målopfyldelse med DVFI (figur 2C). Således er sandsynligheden for målopfyldelse ganske ringe i stærkt kanaliserede vandløb, dvs. i vandløb med et helt lige forløb (slyngningsgrad = 0), mens den i de svagt slyngede vandløb (slyngningsgrad = 1) er ganske høj (ca. 50 %) og i stærkt sinuøse og mæandrerende vandløb er >95 % (figur 2C; tabel 4)" (min understregning).

Det svarer til aflæsningen man kan lave på figur 2.

I tabel 4 er imidlertid angivet en anden værdi på slyngningsgrad / klasse på 2 ved 50 % målopfyldelse.

- Nederst side 13 og i tabel 4 er angivet en værdi på 0,48 fysisk indeks ved 95% målopfyldelse (eller mere). Der er samtidig angivet et interval på 0,32-0,53, hvor sandsynligheden for målopfyldelse stiger kraftigt. Er det korrekt forstået at 0,48 svarer til 95 % sandsynlighed for målopfyldelse, og 0,53 svarer til 100 % målopfyldelse.

Håber du har mulighed for at hjælpe med afklaring så snart som muligt. På forhånd tak.

God weekend.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland

Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV

Mobil: (+45) 29 16 01 73

pekje@svana.dk

EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA) blev etableret 1. juli 2016 efter en opdeling af Naturstyrelsen. SVANA er statslig myndighed på vand- og naturområdet, mens Naturstyrelsen forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Fra: Annette Baattrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]

Sendt: 2. december 2016 14:53

Til: Peter Kaarup

Emne: Notat_Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Peter

Hermed det lovede notat. Vi har indarbejdet jeres kommentarer og som følge heraf lavet lidt om på strukturen. For så vidt angår kommentaren om scenarier for hældningsgrader for tilstødende jorde på $\leq 0,5$ promille, ≤ 1 promille, $\leq 1,5$ promille kan dette ikke laves. Selv jorde med en hældning på 1,5 promille er meget flade og der kan derfor ikke skelnes mellem jorde med hældninger indenfor 0 – 1,5 promille. I tabel 6 er "flade" jorde behandlet – fladt er her defineret som en terrænhældning mindre end 1 procent.

God weekend

VH Annette

Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 26. oktober 2016

Annette Baattrup-Pedersen¹, Ane Kjeldgaard¹, Niels Jepsen², Jan Nielsen², Jes Jessen Rasmussen¹, Hans Estrup Andersen¹ & Søren E. Larsen¹

¹Institut for Bioscience

²DTU Aqua

Rekvirent:
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning
Att.: Peter Kaarup

Antal sider: 26

Faglig kommentering:
Brian Kronvang

Kvalitetssikring, centret:
Jesper Fredshavn



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tlf.: 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Indhold

1	Baggrund	3
2	Projektets afgrænsning og formål	5
3	Metode	6
3.1	Afgrænsning af oplande	6
3.2	Data	6
3.3	Parametre i dataanalyser	6
4	Dataanalyse	10
5	Resultater	11
5.1	Naturfaglige kriterier og økologisk tilstand	11
5.2	Naturfaglige kriterier og målopfyldelse	11
5.3	Nærmere karakteristik af vandløb med DFI<0,32	14
5.4	Naturfaglige kriterier og sandsynlighed for målopfyldelse for vandløb med DFI<0,32	16
6	Opdatering af naturfaglige kriterier i udvælgelse af vandområder til vand- områdeplaner	18
6.1	DFI og stærkt modificerede vandløb	18
7	Okkerpåvirkning og målopfyldelse	19
8	Vandføring og målopfyldelse	20
9	Organisk belastning, ammonium og målopfyldelse	21
10	Vurdering af eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen	23
10.1	De vandløbsnære arealer opdelt efter topografi og geologisk udgangsmateriale.	23
11	Referencer	25

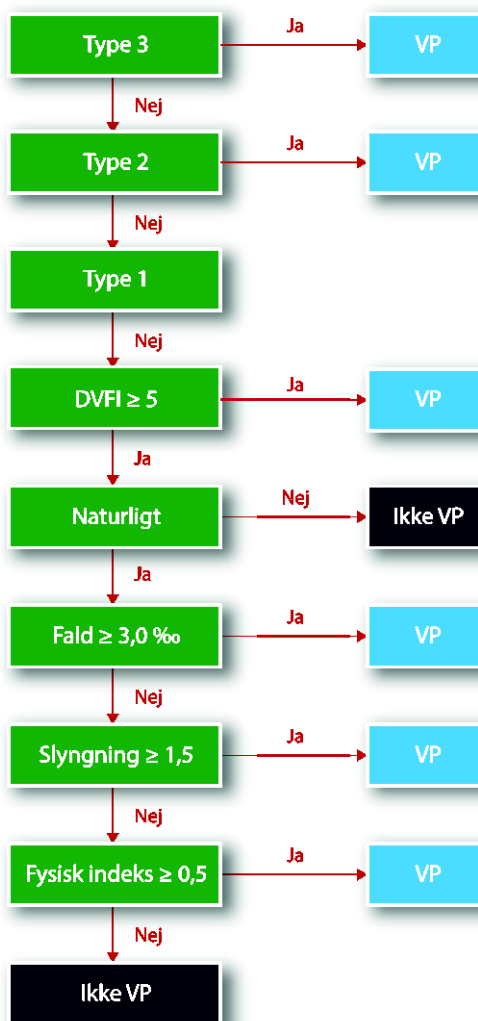
1 Baggrund

I Danmark findes ca. 75.000 km vandløb. Af disse er ca. 19.000 km i dag specifikt målsat i vandområdeplanerne 2015-21.

Der blev i forbindelse med udarbejdelse af vandområdeplanerne anvendt en række naturfaglige kriterier i udvælgelsen af vandløbstrækninger. Denne udvælgelse byggede på 1) vandløbenes størrelse, hvor vandløb med et opland på mere end 10 km² blev medtaget og 2) en vurdering af om vandløbene havde, eller havde potentiale til at nå en høj naturværdi (beskrevet nærmere nedenfor). Figur 1 illustrerer de anvendte principper i udvælgelse af vandløb til vandområdeplanerne 2015-2021.

Som det fremgår af figur 1 blev vurderingen af, om vandløbene havde en høj naturværdi, baseret på smådyrssamfundene i vandløbene. Vandløb med høj eller god økologisk tilstand, vurderet med anvendelse af den økologiske tilstandsindikator Dansk Vandløbs Fauna Indeks (DVFI), blev medtaget i vandområdeplanerne, mens vandløb med moderat, ringe og dårlig økologisk tilstand kun blev medtaget, såfremt de havde potentiale for at nå den høje eller gode økologiske tilstand.

Figur 1. Figuren viser de anvendte principper for udvælgelse af vandløb som indgår i vandområdeplanerne 2015-2021.



De naturfaglige kriterier der indgik i vurderingen af, om der var potentiale for at nå den høje eller gode økologiske tilstand i vandløbene, kan også ses i figur 1. Dels skulle vandløbene være naturlige, dvs. at de som udgangspunkt ikke skulle være kunstige, stærkt modificerede eller blødbundsvandløb for at kunne indgå i vandområdeplanerne. Ydermere skulle vandløbene have et fald på minimum 3 promille, eller en slyngningsgrad på minimum 1,5 eller en fysisk tilstand vurderet ud fra Dansk Fysisk Indeks (DFI) på minimum 0,5 (Figur 1). For at sikre sammenhæng valgte man endvidere at medtage udvalgte vandområder der falder uden for ovenstående kriterier, hvis de fungerede som forbindelsesled mellem to målsatte vandområder (vandløb, sø, marin).

2 Projektets afgrænsning og formål

Det blev i medfør af aftale om fødevarer- og landbrugspakken 22. december 2015 besluttet, at der skulle ske en opdatering af de faglige kriterier for afgrænsning af vandløb med et opland under 10 km². Formålet var at alle vandløb i det foreliggende udkast til vandområdeplaner med et opland under 10 km² skal kunne vurderes på baggrund af opdaterede faglige kriterier for, hvornår vandløb er flade, smalle og opgravede eller har begrænset økologisk potentiale og derfor ikke bør indgå i vandområdeplanerne. "Opgravet" refererer i denne sammenhæng ikke til grøfter, men til vandløb der tidligere er blevet udrettede og uddybede/udgravede pga. afvandingshensyn.

Formålet med projektet er på den baggrund at: 1) Identificere vandløb med et opland med en størrelse på 10 km² eller derover, da disse alle skal indgå i vandområdeplanerne; 2) undersøge om gældende naturfaglige kriterier vedrørende vandløbshældning, slyngningsgrad og fysiske forhold for vandløb med et opland mindre end 10 km², skal justeres eller suppleres. Udover de ovenfor nævnte naturfaglige kriterier (vandløbshældning, slyngningsgrad og generelle fysiske forhold) er endvidere medtaget vandløbets bredde, da denne parameter beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende smalt.

3 Metode

3.1 Afgrænsning af oplande

Til digitalisering af oplande til vandområder med et opland over 10 km² er anvendt GIS-data fra den landsdækkende oplandsdatabase, der vedligeholdes af DCE. Oplandsdatabase indeholder vandløb og tilhørende oplande, der kan aggregeres til f.eks. de 90 delvandoplande som er anvendt i Vandplan II. Til støtte for digitaliseringen er der desuden anvendt et GIS beregnet afstrømningsopland til hvert vandområde, genereret udelukkende på basis af højdemodellen DHM-2007/terræn 10m grid fra <http://download.kortforsyningen.dk>.

Oplande over 10 km² er genereret i GIS ved, med støtte fra de GIS- beregnede oplande, at digitalisere manglende afgrænsninger ind i oplandsdatabase sådan at afgrænsningen til vandområderne afstemmes med de eksisterende oplande i oplandsdatabase. Der er efterfølgende genereret totaloplande til hvert vandområde ved en Trace-analyse foretaget på oplandsdatabasens vandløbsnet fra vandområdets udløbspunkt og opstrøms, sådan at oplandet til hvert vandområde dækker hele det opstrøms vandløbssystem.

3.2 Data

Til undersøgelse af, om gældende naturfaglige kriterier skal justeres, er anvendt to hovedtyper af vandløbsdata; i) data indsamlet i det nationale overvågningsprogram for Vand og Natur (NOVANA) og ii) data indsamlet af DTU Aqua. I NOVANA datasættet indgår i alt 366 overvågningsstationer svarende til de stationer, som har et opland på mindre end 10 km². Data fra begge overvågningsperioder dvs. perioden 2004-2010 og perioden 2011-2015 er medtaget. En delmængde af stationerne overvåges årligt, mens hovedparten kun overvåges en gang pr. programperiode (hvert 6. år).

DTU Aqua undersøger hvert efterår fiskebestanden på ca. 500 lokaliteter i vandløb, som vurderes egnede for en naturlig reproduktion af ørreder. Forekomst af ørredyngel viser, at vandløbet bliver brugt til gydning af ørred, og i visse vandløb kan der også gyde laks. I analysen er DTU Aquas data anvendt til at bedømme DFFV₀ ved den seneste undersøgelse i type 1-vandløbene i perioden 2007-2015 (3.789 undersøgelser, fordelt i alle landsdele), hvor der udover registreringer af ørredbestandene også er registreret vandløbenes bredde.

3.3 Parametre i dataanalyser

Der er blevet gennemført kvantitative analyser af sammenhænge mellem den økologiske tilstand vurderet for de økologiske tilstandselementer, som er operationaliseret i vandløb med et oplandsareal <10 km² (DVFI og DFFV₀), og en række parametre der beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende fladt, smalt og opgravet, samt den generelle fysiske tilstand beskrevet ud fra Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05; Tabel 1).

Tabel 1. Anvendte naturfaglige kriterier og tilknyttede variable i de gennemførte analyser i type 1 vandløb med et opland under 10 km².

Naturfagligt kriterium	Parameter
Fladt vandløb	Vandløbshældning
Smalt vandløb	Bredde
Opgravet vandløb	Slyngningsgrad
Generel fysisk tilstand	Dansk Fysisk Indeks (DFI)

DVFI beskriver ud fra sammensætningen af smådyr den økologiske tilstand i syv faunaklasser (Miljøstyrelsen 1998). Faunaklasse 7 angiver den bedste tilstand (det upåvirkede/næsten upåvirkede vandløb), mens faunaklasse 1 betegner den dårligste tilstand. Faunaklassen kan omsættes til en EQR værdi som angiver afvigelse fra referencetilstanden jævnfør Vandrammedirektivet (Larsen et al. 2014). Baseret på denne afvigelse kan den økologiske tilstand kategoriseres i 5 tilstandsklasser (høj, god, moderat, ringe og dårlig).

DFFVø er udviklet til karakteriseringen af den økologiske kvalitet i vandløb, der er eller har været egnet til ørred og/eller laksegydning og opvækst. Indikatoren er baseret på tætheden af naturligt produceret ørred/lakseyngel. DFFVø anvendes i vandløb med oplande på mindre end 10 km², men kan dog også bruges i større vandløb (Kristensen m.fl. 2014). DFFVø angiver en EQR værdi som betegner afvigelse fra referencetilstanden (Kristensen m.fl. 2014). Baseret på EQR værdien kan den økologiske tilstand kategoriseres i 5 tilstandsklasser (høj, god, moderat, ringe og dårlig) iht. Vandrammedirektivet.

Vandløbshældningen er på NOVANA stationerne målt som et vandspejlsfald med anvendelse af et nivelleringsapparat. Målingen er blevet foretaget jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning (Wiberg-Larsen, 2014) som en differensmåling mellem det opstrøms (ved 0 m) og nedstrøms beliggende transekt (ved 100 m) på overvågningsstationerne.

Endvidere er vandløbshældningen beregnet, dels på alle vandområder med et opland under 10 km², dels på de DTU Aqua stationer, der er beliggende i type 1 vandløb. Til beregningen er anvendt to GIS-vandløbstemaer, det gældende vandplan-vandløbstema og det nyeste udkast af det fremtidige GeoDanmark-vandløbstema, modtaget fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, SDFE 1.juni 2016. Selve hældningsberegningen er foretaget på DTMrain, fra <http://download.kortforsyningen.dk>.

Da det er essentielt for hældningsberegningen, at vandløbslinjerne er placeret rigtigt i forhold til den meget detaljerede højdemodel, er vandområdeinformationen fra det gældende vandplan-vandløbstema overført til det nye GeoDanmark-vandløbstema (udkast-versionen). De udvalgte GeoDanmarklinier er derefter vendt svarende til afstrømningsretningen og samlet til vandområder.

Der er efterfølgende genereret en hydrologisk korrekt ådal til hvert vandområde vha. GIS-beregningsmodulet Topo to Raster, et standard værktøj i ArcGIS, oprindeligt udviklet af Australian National University. Beregningen udglatter lokale lavninger og f.eks. vejoverførsler i højdemodellen. Vha. ArcGIS-værktøjet Interpolate shape overføres z-informationen til vandløbslinjerne og hældningspromillen er endeligt beregnet som z-difference/vandløbslængde.

Bredden på NOVANA overvågningsstationerne er beregnet som et gennemsnit af de i alt 10 transekter, der er udlagt på den undersøgte 100 m vandløbsstrækning, hvorfra der er foretaget opmålinger af bredden. Endvidere indgår bredden i DTU Aquas datasæt, da denne er registreret i forbindelse med registrering af ørredyngel og anvendes til at beregne det befiskede areal samt tætheden af yngel pr. arealenhed (DFFVØ)

Slyngningsgraden er vurderet i felten i følgende kategorier: 0) lige kanaliserede vandløb ($SI < 1,05$), 1) svagt sinuøse vandløb ($1,05 < SI < 1,25$), 2) sinuøse vandløb ($1,25 < SI < 1,5$) og endelig 4) meandrerede vandløb ($SI > 1,5$) jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning: Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05).

Dansk Fysisk Indeks beregnes ud fra en række parametre, der alle beskriver forhold med enten positiv eller negativ indflydelse på organismerne i vandløbet, og ved at kombinere vurderingen af disse opnås et samlet mål for strækningens fysiske kvalitet (Pedersen et al. 2006). Det fysiske indeks har vist sig at være et brugbart redskab til vurdering af vandløbets fysiske tilstand og anvendes i overvågningen af de fysiske forhold i vandløb under NOVANA (Wiberg-Larsen & Kronvang 2015).

Parametrene i det fysiske indeks er delt i tre grupper: (1) Strækningsparametre (som kan vurderes fra brinken), (2) vandløbsparametre (som for en dels vedkommende kan vurderes fra brinken), og (3) substratparametre (som vurderes under vadning i vandløbet). Tilstandsvurderingen med det fysiske indeks kan inddeles i 5 tilstandsklasser lige som for de økologiske tilstandselementer (høj, god, moderat, ringe og dårlig), hvor der tidligere er opstillet vejledende grænser mellem tilstandsklasserne (tabel 2).

Tabel 2. Fysisk tilstandsvurdering med anvendelse af DFI, Dansk Fysisk Indeks i økologiske tilstandsklasser (Pedersen et al. 2006). Indekserede værdier er beregnet som følger: $(DFI \times 12) / 75$. Indekserede DFI værdier kan dermed ligge mellem 0-1.

Tilstandsklasse	Indeksværdi	Indekseret indeksværdi (0-1)
Høj	>38	>0,67
God	25-40	0,49-0,69
Moderat	13-30	0,33-0,56
Ringe	0-15	0,16-0,36
Dårlig	(-12)-(-5)	0-0,23

Med henblik på at identificere hvilke fysiske parametre, der kan betinge ringe DFI værdi i vandløb, medtages endvidere vandløbenes tværsnitsprofil, breddevariation samt andelen af henholdsvis sten, grus, sand og mudder på vandløbsbunden i analyserne, da disse parametre også beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende opgravet.

Tværsnitsprofilet er visuelt kategoriseret i 0) tydeligt rektangulært og kanaliseret, 1) semi-naturligt (dybt nedgravet), 2) semi-naturlig (ikke dybt nedgravet), 3) naturligt uden tydelige tegn på kanalisering jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning: Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2014: TA V05).

Breddevariationen er beregnet som den relative standardafvigelse (CV) af de i alt 10 transekt-målinger som også er anvendt i breddemålingen, og breddevariationen er herefter kategoriseret i følgende klasser: 0) ingen variation i bredden (0-10 %), 1) lille variation i bredden (11-25 %), 2) betydelig variation i bredden (26-50 %), 3) stor variation i bredden (> 50 %).

Bundssubstrat er også visuelt kategoriseret i henholdsvis sten, grus, sand og mudder med anvendelse af følgende skala: 0) Ingen eller meget lille forekomst af substrattypen, 1) Op til 10 % af bunden er dækket af substrattypen, 2) 11-25 % af bunden er dækket af substrattypen og 3) mindst 26 % af bunden er dækket af substrattypen.

Sten er her defineret som mineralske partikler med en "kornstørrelse" 60-300 mm (hvor 60 mm er på størrelse med en knyttet hånd). Sten > 30 cm i diameter regnes som store sten og tæller i bedømmelsen af anden fysisk variation (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2014: TA V05).

Grus er defineret som mineralske partikler med en "kornstørrelse" på 10-60 mm. Det skal endvidere være blotlagt på vandløbsbunden.

Sand (fint-groft) er defineret ved kornstørrelse på 0,25-3,0 mm. Grænsen mellem silt og fint sand er derfor defineret ved en kornstørrelse på 0,25 mm. Bemærk at fint grus (kornstørrelse 3-10 mm) ikke regnes til hverken grus eller sand.

Mudder er defineret ved en kornstørrelse på <0,25 mm. Tilstedeværelsen konstateres ud over kornstørrelsen ved at bunden er blød. Forekomsten af mudder skal dog have en vis tykkelse for at tælle (mindst 20 mm). Et tyndt lag slam (< 5-10 mm) oven på en i øvrigt fast/mere fast bund regnes således ikke med til denne substrattype.

Okker er jernpartikler, der ses som en rust rød eller gullig belægning på bundsubstrat og planter. Forekomst af udfældet okker har en stærkt negativ indflydelse på det fysiske miljø, når det medfører sammenkitning af sten og grus. Desuden har okker negativ indflydelse på smådyr, fisk og formodentlig også visse plantearter. Vurderingen af om okker kan påvirke de vandløbsøkologiske forhold foretages som et gennemsnit for hele den undersøgte strækning og kategoriseres med anvendelse af følgende skala: 0) Ingen forekomst af okker, 1) Svag okkerpåvirkning på strækningen (f.eks. bedømt ved vandets farve, udfældninger på sten og planter, steder med tydelig tilstrømning af okker langs strækningen, mv.) og 3) Strækningen er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden, planter, mv.

Da der ikke eksisterer økologiske tilstandselementer, der kan anvendes i blødbundsvandløb, som pr. definition er vandløb med naturligt ringe fald, ringe vandhastighed, og hvor bundsubstratet naturligt er blødt og overvejende organisk (fald <0,1 - 0,5 ‰ afhængig af vandløbsstørrelsen; BEK nr. 1433 af 06/12/2009) skal det i disse vandløb vurderes om vandkvaliteten kan have betydning for at nå det økologiske potentiale på nedstrøms beliggende strækninger. En tilsvarende vurdering skal foretages for kunstige vandløb. Det er her valgt at analysere i hvilken grad stofbelastning i form af koncentrationen af iltforbrugende organisk stof (BI5) og koncentrationen af ammonium, kan være begrænsende for at nå målopfyldelse på nedstrøms-beliggende strækninger.

BI5 og ammonium koncentrationer er baseret på årlige gennemsnit på NOVANA stationerne. BI5 angiver det organiske iltforbrug. I alt indgår 1.290 BI5 målinger og 1.362 ammonium målinger i analyserne.

Der er kun gennemført egentlige analyser for sammenhænge til stofparametrene for den økologiske tilstand vurderet som DVFI.

4 Dataanalyse

For DFVI er der opstillet lineære regressionsmodeller til de i tabel 1 angivne parametre (vandløbshældning, bredde, slyngningsgrad og DFI). Alle tilgængelige data er anvendt i analyserne, men antallet (n ; se tabel 3) varierer afhængig af hvilken parameter der anvendes i analyserne. Dette er der taget hensyn til i de efterfølgende statistiske tests.

I tilfælde af at de opstillede modeller er signifikante ($p < 0,05$), er regressionsmodellerne herefter anvendt til at beregne en sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI for hver enkelt variabel. Der er opstillet lineære regressionsmodeller for de EQR baserede tærskelværdier for målopfyldelse med DVFI (EQR=0,52) og DFFVØ (EQR=0,50). Sandsynligheden for målopfyldelse beregnes under antagelse af en normalfordeling og med modeludtrykket som normalfordelingens middelværdi for givne værdier af de forklarende variable, hvor normalfordelingens varians er modelfejlen.

Derudover er der gennemført en vurdering af om okker kan medføre en så kraftig påvirkning, at der ikke kan nå målopfyldelse med DVFI og DFFVØ. Vurderingen er baseret på analyser af i hvilken grad der kan nå målopfyldelse i vandløb, der er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden og planter mv., jævnfør Teknisk Anvisning for Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05).

Tilsvarende er der gennemført en vurdering af, i hvilket omfang lille vandføring/udtørring kan betinge en så kraftig påvirkning, at der ikke kan nå målopfyldelse med DVFI og DFFVØ. Denne vurdering er gennemført kvalitativt baseret på eksisterende viden, da der ikke findes hydrologiske data i tilstrækkeligt omfang fra vandløb med oplande på mindre end 10 km².

Endelig er der for typen blødbundsvandløb, hvor der ikke findes operationaliserede indeks til vurdering af økologisk tilstand, gennemført en vurdering af, ved hvilke niveauer BI5 samt ammonium koncentrationen i vandet kan bevirke, at der ikke kan nå målopfyldelse på nedstrøms beliggende strækninger. Denne vurdering er gennemført ved etablering af lineære regressionsammenhænge mellem DVFI henholdsvis DFFVØ, sammenholdt med BI5 og ammonium koncentrationen med henblik på at identificere et potentielt kritisk niveau for disse, der kan hindre målopfyldelse bedømt på de økologiske parametre.

5 Resultater

5.1 Naturfaglige kriterier og økologisk tilstand

Alle anvendte naturfaglige kriterier spiller en rolle for vandløbenes økologiske tilstand. Der kan således identificeres positive sammenhænge mellem vandløbshældning, bredde, slyngningsgrad, DFI og den økologiske tilstandsparameter for smådyr, DVFI, samt for vandløbshældning og den økologiske tilstandsparameter for fisk, DFFVø (Tabel 3). Modelestimer for de etablerede sammenhænge mellem de økologiske tilstandselementer og de anvendte naturfaglige parametre findes i tabel 3 sammen med signifikansniveauer.

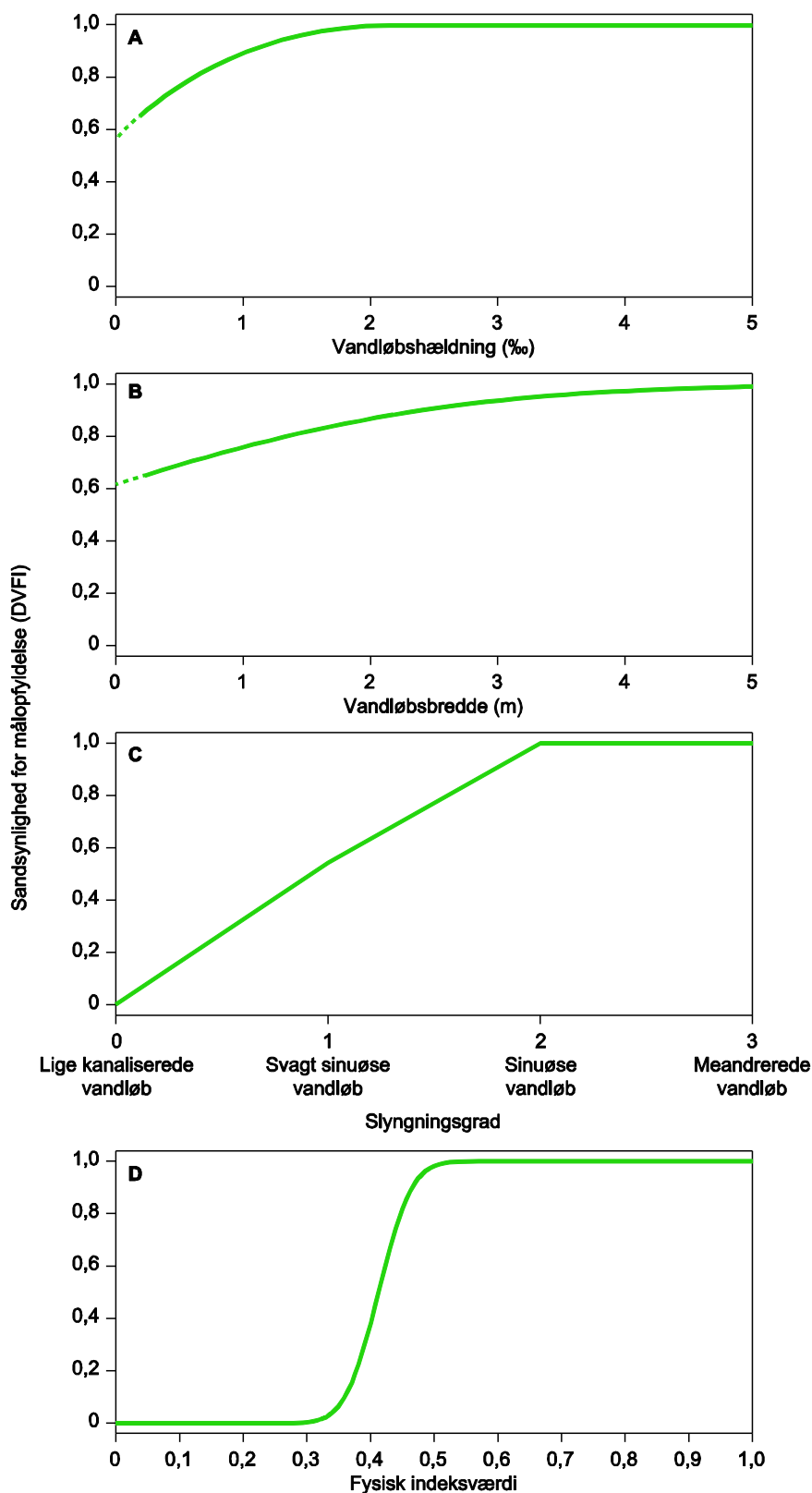
Tabel 3. Tabellen angiver de anvendte biologiske responsvariable i form af Dansk Vandløbsfauna Indeks (DVFI) og Dansk Vandløbsindeks for ørred (DFFVø), de anvendte kriterier for de angivne naturfaglige kriterier, modelestimer for hældningskoefficienterne på regressionsmodellerne samt signifikansniveauer for de etablerede modeller. Positive estimater angiver at der er tale om en positiv sammenhæng mellem den angivne parameter og responsvariabel. NS angiver at modellen ikke er signifikant.

Responsvariabel	Naturfagligt kriterium	Parameter	Estimat på modellen	t-værdi	P værdi	n
DFVI						
(NOVANA)	Flad	Vandløbshældning	0,0731	7,16	<0,0001	495
	Smal	Bredde	0,032	2,7	0,0071	1027
	Opgravet	Slyngningsgrad	0,1538	26,97	<0,0001	1406
	General fysisk tilstandsindikator	DFI	0,0123	33,91	<0,0001	1229
DFFVø						
(DTU Aqua)	Flad	Vandløbshældning	0,0144	5,63	<0,0001	3789
	Smal	Bredde	NS			

5.2 Naturfaglige kriterier og målopfyldelse

Der er med anvendelse af ovennævnte empiriske sammenhænge udviklet modeller, der angiver en sandsynlighed for målopfyldelse for det økologiske tilstandselement DVFI som funktion af variation i henholdsvis vandløbshældningen, vandløbets bredde, vandløbets slyngningsgrad og DFI. De udviklede modeller er afbildet i figur 2.

Figur 2. Figuren angiver sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI som funktion af vandløbshældning (A), vandløbsbredde (B), slyngningsgrad (C) og generelle fysiske tilstand udtrykt ved Dansk Fysisk Indeks (D) På figuren er angivet kategorier for slyngningsgrad (0-3) jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.



I tabel 4 er angivet værdier for ved hvilke vandløbshældninger, vandløbsbredder, slyngningsgrader og fysisk indekssværdi der er henholdsvis <5%, 25%, 50%, 75% og >95% sandsynlighed for at nå målopfyldelse med DVFI.

Tabel 4. I tabellen er anført ved hvilke værdier for vandløbshældning, vandløbsbredde, slyngningsgrad og fysisk indeksværdi der er henholdsvis <5%, 25%, 50%, 75% og >95% sandsynlighed for at nå målopfyldelse med DVFI.

Sandsynlighed for målopfyldelse med DVFI	Vandløbshældning (promille)	Bredde (m)	Slyngningsgrad	DFI
<5%	≈0	≈0	1	0,34
25%	≈0	≈0	1	0,39
50%	≈0	≈0	1	0,41
75%	0,45	0,6	2	0,44
>95%	1,36	3,3	2	0,48

Sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI stiger med stigende vandløbshældning (figur 2A). Imidlertid er sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI ($EQR \geq 0,52$) selv ved en ringe vandløbshældning (0,45 promille) ganske stor, nemlig ca. 75 % (Tabel 4). Ved en vandløbshældning på 1,36 promille stiger sandsynligheden for målopfyldelse til >95%.

Den relativt høje sandsynlighed for at nå målopfyldelse med DVFI i vandløb med en overordnet set ringe hældning afspejler at der også i disse vandløb kan være områder med gode strømforhold og dermed levesteder for smådyr der bidrager positivt til DVFI. Eksempelvis spiller vandløbets slyngningsgrad og planternes biomasse og fordeling på vandløbsbunden en rolle for variationen i strømhastigheden i vandløbet (Thyssen et al. 1990; Sand-Jensen og Mebus, 1998). Vandløb der slynger sig har en vis tværgående strømning udover den dominerende strømning ned af vandløbet, hvilket skaber en strøm mod bunden og på tværs af vandløbet som påvirker erosion og aflejring af bundmateriale og derfor sammensætningen og fordelingen af substrater på vandløbsbunden. De grove substrater kan således blive blotlagt og skabe levesteder for smådyr knyttet til disse. Vandplanterne kan også skabe stor variation i strømningsforholdene på strækingsniveau. Således kan planter der vokser i grødeøer skabe både vertikal og horisontal variation i strømmen hvilket også bevirker at bundsubstratforholdene bliver mere varierede og der kan opstå områder med grovere substrater (Sand-Jensen og Mebus, 1998).

Sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI stiger med stigende vandløbsbredde (figur 2B). Imidlertid er sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI ($EQR \geq 0,52$) selv ved en ringe vandløbsbredde (0,6 m) ganske stor, nemlig ca. 75 % (Tabel 4). Ved en vandløbsbredde på 3,3 m stiger sandsynligheden for målopfyldelse til >95%.

Vandløbenes slyngningsgrad spiller en væsentlig rolle for om der kan nå målopfyldelse med DVFI (figur 2C). Således er sandsynligheden for målopfyldelse ganske ringe i stærkt kanaliserede vandløb, dvs. i vandløb med et helt lige forløb (slyngningsgrad = 0), mens den i de svagt slyngede vandløb (slyngningsgrad = 1) er ganske høj (ca. 50 %) og i stærkt sinuøse og mæandrerende vandløb er >95 % (figur 2C; tabel 4).

Sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI varierer også betydeligt i forhold til det fysiske indeks (DFI). Modellen identificerer en indeksværdi for DFI på ca. 0,32 som værende kritisk for, om der overhovedet kan nå målopfyldelse. Indenfor et ganske snævert interval i DFI indeksværdi stiger sandsynligheden for målopfyldelse markant (figur 2D). Ved en DFI indeks-

værdi på 0,48 er sandsynligheden for at nå målopfyldelse således større end 95% (Tabel 4). Det betyder, at der i intervallet for moderat fysisk tilstand jævnfør de i tabel 2 angivne vejledende grænser (0,33-0,56) sker en meget stor forbedring især i de hydromorfologiske forhold, der kan understøtte den økologiske tilstand.

For den økologiske tilstandsparameter DFFV \emptyset , som anbefales anvendt i vandløb med et opland <10 km² (Kristensen et al. 2014) var det ikke muligt på baggrund af de empiriske sammenhænge at udvikle modeller, der kan angive en sandsynlighed for målopfyldelse. Således var sammenhængen mellem DFFV \emptyset og vandløbsbredden ikke signifikant, hverken i analyser gennemført med anvendelse af NOVANA data eller DTU Aquas data. Dermed spiller bredden overordnet set ikke en væsentlig rolle for indekssværdien DFFV \emptyset . Den etablerede sammenhæng mellem DFFV \emptyset og vandløbshældning er bestemt af ganske få vandløb med stor vandløbshældning og høj DFFV \emptyset indekssværdi. Derfor kan regressionsmodellen ikke anvendes til at beregne en sandsynlighed for målopfyldelse. Det betyder også, at der ikke ud fra de opstillede sammenhænge kan angives en nedre grænse for hældning eller bredde af vandløb i forhold til målopfyldelse vurderet med DFFV \emptyset . Dette resultat er i overensstemmelse med Kristensen m.fl. (2014, figur 19) der heller ikke kunne identificere en sammenhæng mellem naturlige forekomst af ørredyngel og vandløbenes hældning (alle størrelser vandløb).

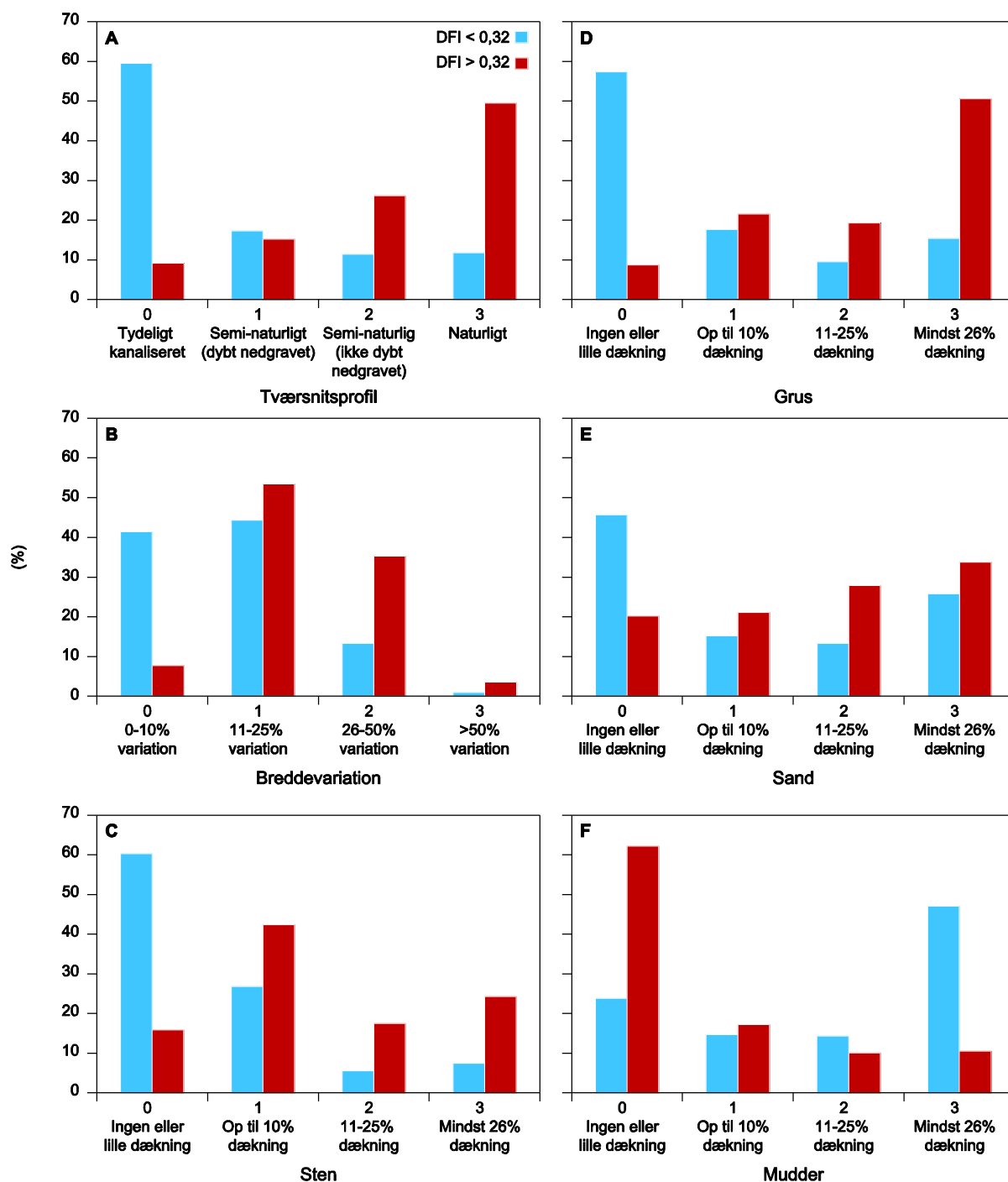
Det her fundne er også i overensstemmelse med tidligere undersøgelser, der viser at ørreden er afhængig af et fysisk varieret vandløbsmiljø, og at der kan være gode naturlige bestande i alle størrelser vandløb, også i ganske små bække (Larsen 1955, Mortensen 1977, Elliott 1992 & 1994, Nielsen 1995). Kristensen m.fl. (2014) fandt også en sammenhæng mellem DFFV \emptyset og vandløbenes fysiske variation, og konstaterede også at der ikke kan forventes målopfyldelse med DFFV \emptyset , hvis den fysiske variation er ringe.

5.3 Nærmere karakteristik af vandløb med DFI<0,32

Det fysiske indeks er baseret på både strækningsparametre, vandløbsparametre og substratparametre. Med henblik på at vurdere betydningen af de parametre, der relaterer sig mest til de naturfaglige kriterier (flad, smal og opgravet), er der gennemført en sammenligning af vandløb med DFI<0,32 og vandløb med DFI \geq 0,32 for parametrene tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratforhold. Der er statistisk signifikant forskel på fordelingen af såvel tværsnitsprofiler, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (tabel 5) i de to hovedgrupper af vandløb (DFI<0,32 og DFI \geq 0,32).

Tabel 5. Tabellen angiver testværdi og signifikansniveau i en sammenligning af parametrene tværsnitsprofil, breddevariation, og dækningsgrader af substrattyperne sten, grus, sand og mudder mellem vandløb med DFI<0,32 og vandløb med DFI \geq 0,32.

	χ^2	P-værdi
Tværsnitsprofil	509,91	<0,0001
Breddevariation	281,84	<0,0001
Sten	350,31	<0,0001
Grus	461,05	<0,0001
Sand	116,23	<0,0001
Mudder	316,36	<0,0001



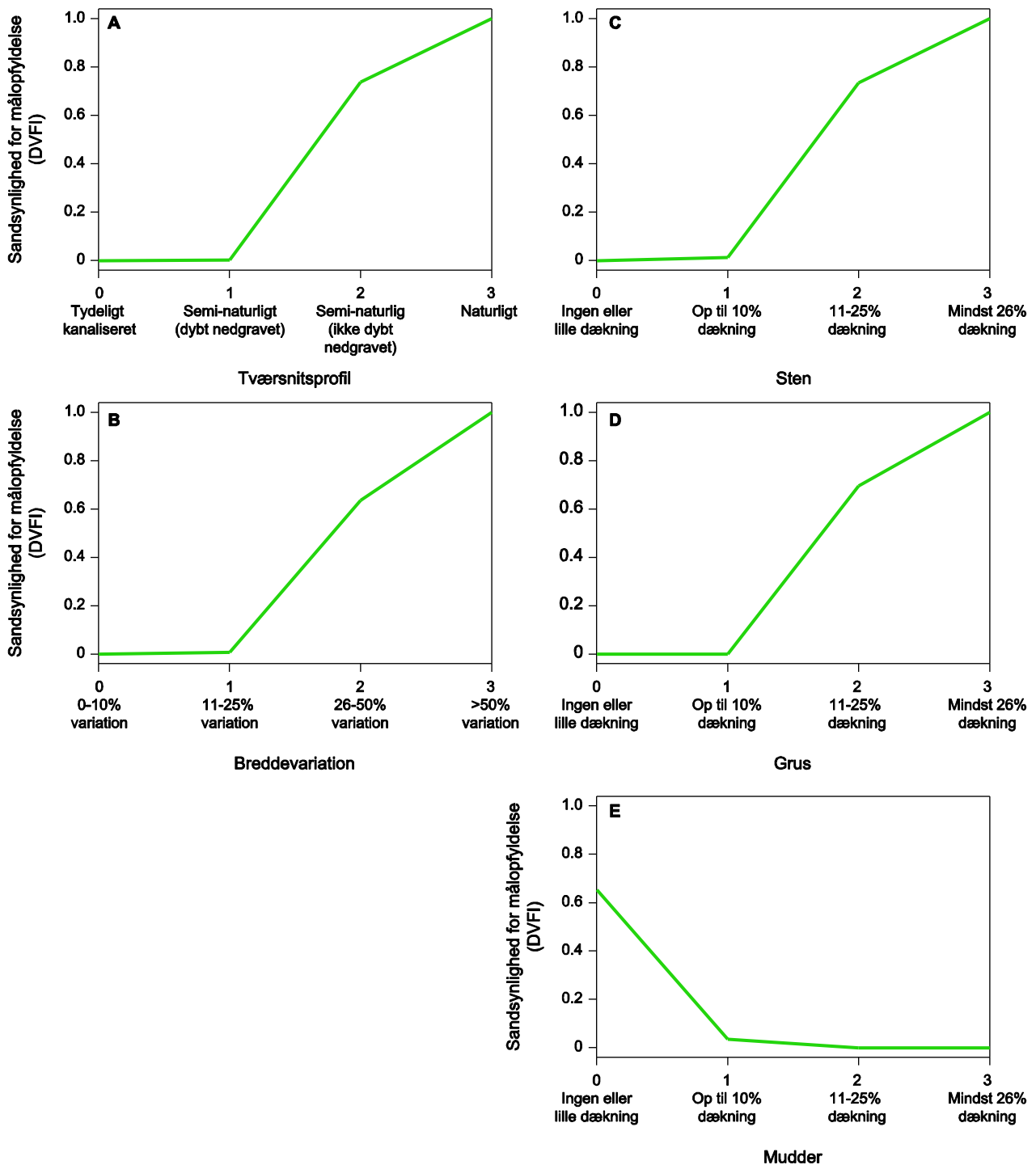
Figur 3. Figuren viser frekvensfordelinger for en række parametre der relaterer sig til om vandløbet kan karakteriseres som værende opgravet for gruppen af vandløb med $DFI < 0,32$ og gruppen af vandløb med $DFI \geq 0,32$. Frekvensfordelingerne er statistisk signifikant forskellige (signifikansværdier er angivet i tabel 4). På figuren er dels angivet kategorier for tværsnitsprofil, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (0-3) samt beskrivelse af disse kategorier jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.

Frekvensfordelinger for tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratforhold for de to grupper af vandløb er illustreret i figur 3. Figuren viser klart at vandløb med $DFI < 0,32$ oftere er tydeligt rektangulære og kanaliserede sammenlignet med vandløb med $DFI \geq 0,32$. Ligeledes er breddevariationen mindre i disse vandløb og substratsammensætningen er med større forekomst af sand og mudder, og mindre forekomst af især grus og sten.

5.4 Naturfaglige kriterier og sandsynlighed for målopfyldelse for vandløb med $DFI < 0,32$

Tilsvarende de empiriske sammenhænge der er etableret for alle vandløb (tabel 3), er der etableret empiriske sammenhænge for DVFI og tværsnitsprofil, breddevariation og substratforhold for delmængden af vandløb med $DFI < 0,32$. Disse parametre er valgt da de direkte relaterer sig til de medtagne naturfaglige kriterier (tabel 1). Derfor er det væsentligt at se nærmere på, om det er en eller flere af disse parametre der kan være afgørende for at vandløb i denne gruppe ikke når målopfyldelse. Eftersom der kan identificeres signifikante sammenhænge mellem DVFI og tværsnitsprofil, breddevariation samt til substrattyperne grus, sten og mudder er der efterfølgende udviklet modeller der angiver en sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI, som funktion af variation i disse parametre. De udviklede modeller er afbildet i figur 4.

Figur 4 viser at vandløb i gruppen med $DFI < 0,32$ afhænger sandsynligheden for målopfyldelse af vandløbenes tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratsammensætning. Således er sandsynligheden for målopfyldelse i et vandløb med et helt kanaliseret forløb (tværsnitsprofil 0), og/eller i et vandløb med et semi-naturligt profil som er dybt nedgravet (tværsnitsprofil 1) næsten nul, mens sandsynligheden for målopfyldelse stiger til mellem 60 og 80 % i vandløb med et semi-naturligt profil, når vandløbet ligger mere i terræn (tværsnitsprofil 2). Ligeledes viser figuren, at sandsynligheden for målopfyldelse i denne gruppe af vandløb også er meget lav når der enten ingen variation er i bredden eller denne er begrænset. Bundsubstratet spiller også en rolle for sandsynligheden for målopfyldelse i disse vandløb. Vandløb med udbredt forekomst af mudder på bunden (>1 svarende til en dækningsgrad >25 %) og ringe dækning af groft substrat i form af grus og sten (dækningsgrad <10 %) har således ganske ringe sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse, hvorimod der er stor sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse i vandløb med udbredt forekomst af sidstnævnte substrattyper (dækningsgrad >10 %).



Figur 4. Figuren viser sandsynlighed for målopfyldelse i vandløb i gruppen med $DFI < 0,32$ for parametre der relaterer sig til det naturfaglige kriterium opgravet. På figuren er dels angivet kategorier for tværsnitsprofil, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (0-3) samt beskrivelse af disse kategorier jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.

6 Opdatering af naturfaglige kriterier i udvælgelse af vandområder til vandområdeplaner

På baggrund af de gennemførte analyser og sandsynlighedsberegninger er der fagligt grundlag for at justere de tidligere anvendte kriterier for udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner (se figur 1).

De angivne værdier i tabel 4 viser at der i vandløb med en hældning på 1,36 promille er >95 % sandsynlighed for at nå målopfyldelse med DVFI, men allerede ved en hældning på 0,45 promille er sandsynligheden 75 %.

For så vidt angår kriteriet DFI peger de her fundne resultater på at sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI øges markant i et ganske snævert interval ved indeksværdier fra 0,32 og at sandsynligheden for målopfyldelse er >95% ved en DFI værdi på 0,48.

Samtidig er der ikke umiddelbart grundlag for at supplere de anvendte naturfaglige kriterier med det naturfaglige kriterium "bredde". Således er sandsynligheden for målopfyldelse >95 % i vandløb med en bredde på 3,3 m, men allerede ved en bredde på 0,6 m er sandsynligheden 75%.

Det er væsentligt at påpege at en række andre faktorer spiller ind på sandsynligheden for at nå målopfyldelse i vandløb (fx organisk belastning, næringsstoffer, miljøfremmede stoffer, hydrologi mv). Dette betyder også, at såfremt der ønskes en sandsynlighed for målopfyldelse på eksempelvis 75 %, og at man som følge deraf vælger at udelukke vandløb med eksempelvis et fald <0,45 promille, betyder det samtidig, at der er op til 75 % risiko for at udelukke vandområder, der vil kunne nå målopfyldelse.

Såfremt man vælger at opdatere de naturfaglige kriterier for udvælgelse af vandløb bør det ske under hensyntagen til påvirkning fra okker (se afsnit 7) og vandføring (se afsnit 8) i de enkelte vandløb.

6.1 DFI og stærkt modificerede vandløb

Vælger man at anvende $DFI < 0,32$ som kriterium for fravælgelse af vandløb til vandområdeplaner kan man følge op med en vurdering af, hvad der kan være årsag til, at DFI antager værdier på mindre end 0,32. Såfremt der er tale om forhold, der relaterer sig til det naturfaglige kriterium 'gravet' og dermed vandløbets tværsnitsprofil, breddevariation samt substratsammensætningen, kan disse undersøges med henblik på at vurdere om vandområdet kan klassificeres som stærkt modificeret. Såfremt vandløbets tværsnitsprofil er enten helt tydeligt rektangulært og kanaliseret eller semi-naturligt, men dybt nedgravet (dvs. >1 m under terræn) er der ringe sandsynlighed for målopfyldelse. Tilsvarende, hvis breddevariationen er ganske ringe (DFI kategori for breddevariation ≤ 1) og vandløbsbunden har udbredt forekomst af mudder (1 svarende til >25 % dækning) og ringe dækning af groft substrat i form af grus og sten (dækningsgrad <10 %) er sandsynligheden for at kunne nå målopfyldelse også ringe. I sådanne tilfælde kan en vurdering af om vandområdet skal klassificeres som stærkt modificeret tage udgangspunkt i om der kan etableres virkemidler der kan forbedre disse forhold således at der kan nå målopfyldelse.

7 Okkerpåvirkning og målopfyldelse

Okkerforurening i danske vandløb forekommer hovedsageligt i Midt-, Vest- og Sønderjylland, og hovedparten forekommer i forbindelse med afvanding af pyritholdige jorder (Miljøstyrelsen 1984).

Ved afvandingen iltes pyritten (FeS), og der dannes opløst ferro-jern (Fe⁺⁺) og svovlsyre som herefter tilføres vandløbene med drænvandet. Afhængigt af bl.a. vandets pH-forhold iltes ferro-jernet efter kortere eller længere tid og udfældes som ferri-jern (Fe⁺⁺⁺), der er rødt og kaldes okker. Tilførsel af svovlsyre kan samtidig medføre en sænkning af pH, navnlig hvis vandet i forvejen er lav-alkalisk, hvilket er karakteristisk for de vestjyske vandløbs-områder. I forbindelse med okkerforurening kan der også opstå problemer med opløst aluminium, der under visse forhold kan være giftigt.

Okkerproblemer kendes også fra udlandet og der er foretaget mange undersøgelser, ofte i områder med brunkulsgravning. Med henblik på at fastslå problemets omfang i Danmark og skabe basis for fastsættelse af grænseværdier i relation til forskellige recipientkvalitetsmålsætninger gennemførtes i perioden 1982-1984 en lang række undersøgelser i danske vandløb.

Den naturlige baggrundskoncentration med ferro-jern i de Vest- og Sønderjyske områder synes at ligge mellem 0,05 og 0,3 mg / L. (Miljøstyrelsen 1984).

I vandløb med okkerbelastning findes de højeste koncentrationer af ferro-jern generelt i vinterperioden (Geertz-Hansen et al. 1984).

I de danske fiskeundersøgelser (Geertz-Hansen et al. 1984) er der særligt fokuseret på ørred, men også strømskalle og ål er undersøgt. Af disse tre arter er ørred den mest følsomme og her er æg- og larvestadiet, der udvikles i vandløbenes grusbund i vinterperioden, mest følsomme overfor forøgede koncentrationer af ferro-jern. Ved et koncentrationsniveau på 0,5 mg Fe⁺⁺/ L kan der konstateres reduceret overlevelse af ørredæg og -larver (Geertz-Hansen & Rasmussen 1994). Ved koncentrationsniveauer over 0,5 mg Fe⁺⁺/L er fiskenes fødegrundlag forringet (Dannisøe et al. 1984, Geertz-Hansen et al. 1986). Ved pH værdier under 6 vil koncentrationer af uorganisk aluminium (Al⁺⁺⁺) på 0,1-0,2 mg/L desuden være giftige for ørred. En samlet analyse af fiskeundersøgelsens resultater viser imidlertid, at det er ferro-jernkoncentrationen, der er den vigtigste fiskefordelende faktor i danske okkerbelastede vandløb (Geertz-Hansen et al. 1986).

Okker kan derfor medføre, at der ikke kan nås målopfyldelse uden implementering af virkemidler der kan reducere okkerpåvirkningen. De her gennemførte analyser viser således også, at kun ganske få vandløb kan opnå målopfyldelse på strækninger, der er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden, på planter mv., idet kun 19 stationer ud af 1.406 (1,4 %) opnår målopfyldelse ved tydelig okkerpåvirkning. Disse vandløb har alle et naturligt tværsnitsprofil og/eller et højt DFI niveau, og målopfyldelse her afspejler muligvis, at organismerne i disse vandløb pga. stor fysisk variation kan finde refugier og dermed overleve okkerpåvirkningen.

8 Vandføring og målopfyldelse

Mange små vandløb kan opleve perioder med ekstrem lille vandføring og måske endda periodisk udtørring, evt. på delstrækninger af vandløbet. Hvis et vandløb er kildefødt og således modtager meget grundvand, er risikoen for udtørring derimod begrænset. Vandløb, der modtager det meste af sin vandføring fra overfladenær afstrømning inkl. drænvand, har stor variation i vandføring henover året og er sårbare for udtørring ved f.eks. indvinding af vand i oplandet og ændret klima. Reduceret vandføring kan påvirke både fysiske og kemiske vandløbsparametre såsom strømhastighed, temperatur, iltkoncentrationer og sedimentation af fine partikler. Sedimentation på vandløbsbunden kan medvirke til at homogenisere og forringe habitater for arter af smådyr og fisk med særlig tilknytning til grovere substrattyper (Dewson et al. 2007, Pardo & Garcia 2016).

Smådyrssamfundene er generelt følsomme overfor direkte og især afledte effekter af reduceret vandføring, hvor døgnminimumskoncentrationer af ilt kan nå kritiske niveauer om natten for en række iltkrævende smådyr i vandløb med stærkt reduceret vandføring (Pardo & Garcia 2016). En lang række arter af de smådyr, der indgår som positive indikatorer i DVFI, er særligt iltkrævende, og derfor er det sandsynligt, at DVFI vil blive negativt påvirket af reduceret vandføring. Den negative påvirkning synes endvidere at stige med øget intensitet, varighed og frekvens af hændelser med reduceret vandføring (Dewson et al. 2007, Hille et al. 2014, Pardo & Garcia 2016). På baggrund af det nuværende tilgængelige datagrundlag er det dog ikke muligt at kvantificere hvilke niveauer af intensitet, varighed og frekvens der kan være kritiske for målopfyldelse med DVFI.

Umiddelbart skulle man tro at et vandløb, der oplever udtørring med få års intervaller eller på delstrækninger, ikke kan opnå målopfyldelse ved DFFVØ. Dog er der en del eksempler på at små bække, der ofte tørrer ud på delstrækninger (typisk i sensommeren), faktisk har naturlige ørredbestande og målopfyldelse. Dette skyldes dels, at der hvert år kommer (hav)ørreder op og gyder, og at den resulterende yngel har gode forhold. Dels er der som regel dybe partier, hvor der er vand og dermed refugier for små ørreder og andre fisk. Desuden ved man f.eks. fra Bornholm, at ørredyngel kan udvandre fra et vandløb, der er ved at tørre ud, for derefter at genindtage det når der igen er tilstrækkelig vandføring. Derfor bør periodisk udtørrende vandløb ikke udelukkes på grund af manglende potentiale for målopfyldelse mht. fisk. Derimod findes der formentlig vandløb, der jævnlige oplever længere perioder med udtørring, hvor det kan være vanskeligt at opnå målopfyldelse. Derfor vil der være behov for at nærmere at undersøge mulighed for målopfyldelse med DFFVØ i vandløb der udtørre.

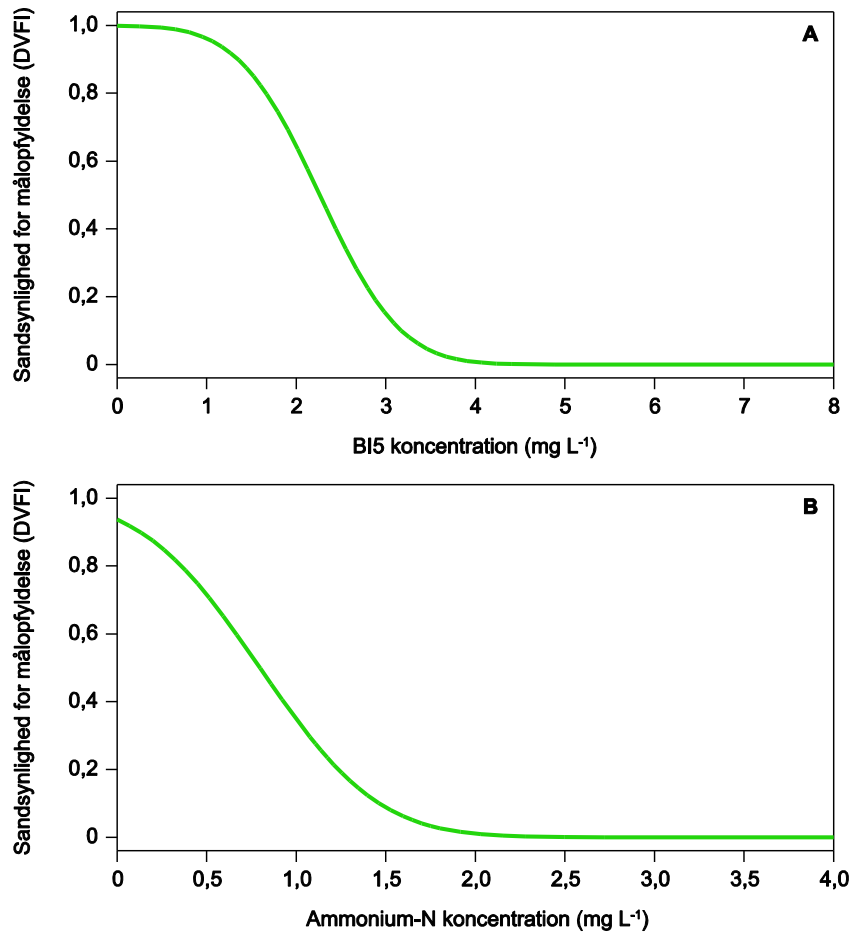
9 Organisk belastning, ammonium og målopfyldelse

De gennemførte analyser viser at sandsynligheden for målopfyldelse for DVFI afhænger af koncentrationen af både BI5 og ammonium (Figur 5). Påvirkning fra BI5 og ammonium ses ofte i samme vandløb og afspejler ofte en spildevandspåvirkning. Derfor kan det også være vanskeligt at adskille effekterne af de to parametre. Imidlertid viser de gennemførte analyser at BI5 koncentrationer der overstiger ca. 3 mg L⁻¹ med meget stor sandsynlighed forhindre målopfyldelse (DVFI). Derudover ses, at sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI aftager kraftigt indenfor BI5 koncentrationsintervallet 1,5-3,0 mg L⁻¹, og for BI5 koncentrationer under 1,5 mg L⁻¹ er der meget høj sandsynlighed for målopfyldelse.

Tilsvarende viser analyserne, at ammoniumkoncentrationer der overstiger 1,5 mg ammonium L⁻¹ også med meget stor sandsynlighed kan hindre målopfyldelse. Indenfor koncentrationsintervallet mellem 0,1 og 1,5 mg ammonium L⁻¹ falder sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI fra meget høj til nær nul.

En tidligere analyse af Friberg et al. (2010) viste ligeledes, at tætheden af en række nøglegruppe 1 og 2 arter i DVFI, dvs. arter med stor betydning for en god DVFI, aftog med stigende koncentrationer af BI5 og ammonium mens tætheden af en række negative indikatorarter tilsvarende steg. Analysen viste tydeligt, at årlige gennemsnitskoncentrationer af BI5 over 3,0 mg L⁻¹ medførte endda meget lille sandsynlighed for forekomst af nøglegruppe 1 og 2 arterne i DVFI (Friberg et al. 2010). Tilsvarende var forekomsten af nøglegruppe 1 og 2 arterne meget lille i vandløb med årlige gennemsnitskoncentrationer for ammonium over 1,5 mg L⁻¹ og for en række af nøglegruppe 1 arterne blev der endda ikke fundet individer i vandløb med årlige gennemsnitskoncentrationer over 0,5-0,8 mg ammonium L⁻¹ (Friberg et al. 2010). Derfor bør koncentrationer af BI5 og ammonium tages i betragtning i vurderingen af sandsynligheden for at opnå målopfyldelse indenfor de enkelte vandløbsoplande, og såfremt disse er høje er det nødvendigt at implementere virkemidler med det formål at reducere koncentrationerne for at kunne nå målopfyldelse.

Figur 5. Figuren viser hvordan sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI afhænger af koncentrationen af BI5, som udtryk for den organiske belastning, og koncentrationen af ammonium.



10 Vurdering af eventuelle afvandingssæssige problemer i relation til udpegningen

Udpegning af vandløb og den dermed følgende indsats for at opnå målopfyldelse kan medføre tiltag, der påvirker afvandingstilstanden af visse vandløbsnære arealer. Der fokuseres i det følgende kun på jorde, der drives i omdrift og endvidere kun på type 1-vandløb.

10.1 De vandløbsnære arealer opdelt efter topografi og geologisk udgangsmateriale.

Vandløbsnære arealer, hvor høj naturlig grundvandsstand kan forekomme i forår og vækstsæson, vil være lavbundsarealer (flade, lavtliggende) og jorde med lille topografi (flade) og med lav hydraulisk ledningsevne på grund af jordbundens tekstur og struktur, typisk jorde udviklet på moræneler (Styczen et al., 2016). Lavbundslande udviklet på en sandet geologi vil sjældent være dræned, mens lavbundslande udviklet på ler, eller som er underlagt tykke tørvelag, sandsynligvis vil være dræned for at kunne dyrkes i omdrift. Det samme gælder flade jorde udviklet på moræneler.

En analyse af en mulig påvirkning af afvandingstilstanden som følge af ændringer i vandstanden i vandløbet kan gennemføres opdelt i hhv. dræned og ikke-dræned arealer. For ikke-dræned arealer vil stigningen i vandstand i vandløbet kunne ekstrapoleres til det vandløbsnære areal med en stigning på få promille (Bach (red.) 2016), og graden af påvirkning afhænger direkte af vandspejlsændringen. For dræned arealer vil en eventuel påvirkning af afvandingstilstanden som følge af udpegning være betinget af, om drænuvløbene oversvømmes eller ej. Hvis drænuvløbene ikke oversvømmes, vil påvirkningen af afvandingstilstanden være minimal. Hvis drænuvløbene oversvømmes, afhænger graden af påvirkning af vandstandsstigningen.

Størrelsen af hhv. det dræned og det ikke-dræned vandløbsnære areal i omdrift kan skønnes på grundlag af kortanalyser (tabel 5 og tabel 6). I tabel 5 er lavbundsarealet opgjort indenfor forskellige afstande i forhold til type 1-vandløb. Det kan antages, at omdriftsarealer med en sandet underjord (geologi) ikke er dræned, mens omdriftsarealer med en leret eller en tørveunderjord sandsynligvis er dræned (Styczen et al., 2016). Endelig vil flade jorde udviklet på moræneler være dræned for at kunne dyrkes i omdrift. I tabel 6 er dette areal estimeret i afstandsklasser fra type 1-vandløb.

Tabel 5. Samlet areal samt lavbundsarealet indenfor afstandsklasser fra type 1-vandløb. Alle arealer er angivet i ha.

	100 m	200 m	300 m
Total areal	182.324	354.153	520.831
Total lavbund	75.886	110.796	138.323
Omdrift på lavbund	23.156	36.735	47.539
Omdrift på lavbund, underjord sand	7.902	13.481	18.157
Omdrift på lavbund, underjord ler	2.189	3.452	4.400
Omdrift på lavbund, underjord tørve/gytje	7.990	12.344	15.621

Tabel 6. Omdriftsareal på flade jorde (hældning mindre end 1%) på leret geologi, og som ikke er klassificeret som lavbund, indenfor afstandsklasser fra type 1-vandløb. Alle arealer er angivet i ha.

	100 m	200 m	300 m
Omdrift på flad jord (hældning < 1%) med leret underjord og ikke klassificeret som lavbund	1.822	4.830	8.440

Da placeringen af vandløbenes vandspejl i forhold til terræn ikke er kendt, er det ikke muligt at fastlægge størrelsen af det påvirkede, dyrkede areal som følge af ændringer i vandstanden i vandløb. Antages det, at jorde i omdrift i en 100 m bred zone langs alle type 1-vandløb påvirkes, drejer det sig om op til 23.000 ha lavbundsjord, hvoraf ca. 8.000 ha er udrænedede jorde med en sandet geologi, hvor graden af påvirkning sandsynligvis er mindre. Yderligere findes der ca. 2.000 ha flade jorde udviklet på moræneler og i omdrift indenfor 100 m-zonen. Det samlede dyrkede areal i Danmark udgør 2.633.000 ha (2015). Det potentielt påvirkede areal langs type 1-vandløb udgør dermed ca. 0,9 % af landets dyrkede areal, stigende til 1,6 %, hvis påvirkningen udstrækker sig til 200 m fra vandløbene.

11 Referencer

Bach, H. (red.), Baattrup-Pedersen, A., Holm, P.E., Jensen, P.N., Larsen, T. Ovesen, N.B., Pedersen, M.L., Sand-Jensen, K., Styczen, M. 2016. Faglig udredning om grødeskæring i vandløb. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 106 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 188

Dannisøe, J., Frederiksen, N., Jensen Ries, E., Lindegaard-Petersen, C. & Nissen, E. 1984. Fødegrundlagets betydning for produktionen af ørred (*Salmo trutta* L.) i okkerbelastede vandløb. Ferskvandsbiologisk Laboratorium, Københavns Universitet. -Miljøstyrelsens okkerredegørelse, bilag 17.

Dewson, Z.S., James, A.B.W., Death, R.G. 2007. A review of the consequences of decreased flow for instream habitat and macroinvertebrates. *Journal of the North American Benthological Society* 26: 401-415.

Elliott, J.M. 1992. Sea trout literature review and bibliography. National Rivers Authority, Fisheries Technical Report 3: 1-141.

Elliott, J.M. 1994. Quantitative ecology and the brown trout. Oxford University Press, London.

Friberg, N., Skriver, J., Larsen, S.E., Pedersen, M.L., Buffagni, A. 2010. Stream macroinvertebrate occurrence along gradients in organic pollution and eutrophication. *Freshwater Biology* 55: 1405-1419.

Friberg, N., Thodsen, H., Kristensen, E., Jensen, P. N. 2013. Beskrivelse af elementer til inddeling af vandløbsstrækninger i forskellige klasser med henblik på en prioritering i forhold til vandplanerne. Notat fra DCE - Nationalt center for Miljø og Energi.

Geertz-Hansen, P., Nielsen, G. & Rasmussen, G. 1984. Fiskeribiologiske okkerundersøgelser, Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser, Ferskvandsfiskerilaboratoriet - Miljøstyrelsens okkerredegørelse, bilag 8.

Geertz-Hansen, P. Rasmussen, G. & Skriver, J. 1986. Okkers indflydelse på vandløbenes fiske- og smådyrsfauna. *Tidsskriftet Vand*.

Geertz-Hansen, P. & Rasmussen, G. 1994. Influence of ochre and acidification on the survival and hatching of brown trout eggs (*Salmo trutta*). In: R. Muller & R. Lloyd (eds.). Sublethal and chronic effects of pollutants on freshwater fish. FAO Fishing New Books. Blackwell, Oxford, pp. 196-210.

Hille, S., Kristensen, E.A., Graeber, D., Riis, T. Jørgensen, N.K., Baattrup-Pedersen, A., 2014. Fast reaction of macroinvertebrate communities to stagnation and drought in streams with contrasting nutrient availability. *Freshwater Science* 3: 847-859.

Kristensen, E.A., Jepsen, N., Nielsen, J., Pedersen, S. & Koed A. 2014. Dansk Fiskeindeks For Vandløb (DFFV). Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 58 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 95

Larsen, K. 1955. Fish population analysis in some small Danish trout streams by means of DC electro-fishing. Meddelelser fra Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser. Ny Serie: Bind 1, nr. 10, 1-69.

Larsen, S.E., Friberg, N., Wiberg-Larsen, P., Skriver, J. & Larsen, L.K. 2014. Konvertering af DVFI faunaklasser til EQR-værdier (Økologisk Kvalitets Ratio). Vand og Jord, 1, 12-16.

Miljøstyrelsen 1984. Okker - Redegørelse om den tre-årige forsøgsordning til nedbringelse af okkergener i vandløb. Miljøministeriet, København K, 245 s.

Mortensen, E. 1977. Density-dependent mortality of trout fry (*Salmo trutta* L.) and its relationship to the management of small streams. Journal of Fish Biology, 11, 613-617.

Nielsen, J. 1995. Fiskenes krav til vandløbenes fysiske forhold. Miljøprojekt nr. 293, Miljøstyrelsen, 129 pp.

Okkerkortlægningen, 1984.

<http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/1984/87-88613-05-4/pdf/87-88613-05-4.pdf>

Pardo, I., García, L. 2016. Water abstraction in small lowland streams: Unforeseen hypoxia and anoxia effects. Science of the Total Environment 568: 226-235.

Pedersen, M.L., Sode, A., Kaarup, P., Bundgaard, P. 2006. Fysisk kvalitet i vandløb. Test af to danske indices og udvikling af et nationalt indeks til brug ved overvågning i vandløb. Faglig rapport fra DMU nr. 590, 47s.

Sand-Jensen, K. Mebus, J. R. 1998. Fine-scale patterns of water velocity within macrophyte patches in Danish lowland streams. Oikos 76: 169-180.

Styczen, M., Hansen, S., Petersen, C.T. og Abrahamsen, P. 2016. Samspil mellem vandstand i vandløb og de omliggende dyrkede arealer. Baggrundspapir til Udredning om Grødeskæring (Naturstyrelsen). Institut for Plante- og Miljøvidenskab, Københavns Universitet. 39 s.

Thyssen, N., Erlandsen, M., Kronvang, B., Svendsen, L. M. 1990. Vandløbsmodeller - biologisk struktur og stofomsætning. NPO-forskning, Nr. C 10. Miljøstyrelsen.

Wiberg-Larsen 2014. Opsætning af kontrolovervågningsstationer.

http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand/V02_stationsopsaetning_version_3_final.pdf

Wiberg-Larsen, P., Kronvang, B. 2015. Dansk Fysisk Indeks - DFI.

http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand/V05_fysisk_indeks_version_2.3_20160520.pdf

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Peter Kaarup
Sendt: 5. december 2016 08:02
Til: Katrine Fabricius; Bjørn Howe Jessen
Emne: SV: Notat_Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Jeg har talt med Annette søndag aften om rapport om afgrænsning:

AU retter så det står "1" i stedet for "2" i tabel 4 under slyngningsgrad – der var tale om en fejl i tabellen.

Intervalleret for fysisk indeks har vi forstået korrekt, jf. nedenstående. AU vil se om det kan præciseres i teksten.

AU sender revideret rapport mandag formiddag. Jeg sender så snart jeg har den.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA) blev etableret 1. juli 2016 efter en opdeling af Naturstyrelsen. SVANA er statslig myndighed på vand- og naturområdet, mens Naturstyrelsen forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Fra: Peter Kaarup
Sendt: 2. december 2016 17:15
Til: Katrine Fabricius; Bjørn Howe Jessen
Emne: VS: Notat_Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

T.o. – har også forsøgt at ringe til AU. I får besked så snart jeg ved noget.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA) blev etableret 1. juli 2016 efter en opdeling af Naturstyrelsen. SVANA er statslig myndighed på vand- og naturområdet, mens Naturstyrelsen forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Fra: Peter Kaarup
Sendt: 2. december 2016 17:14

Til: 'Annette Baattrup-Pedersen'

Emne: SV: Notat_Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Annette

Mange tak for rapporten som vi vil læse med interesse. Foreløbig hr vi kun haft lejlighed til at læse den hurtigt, og falder over to spørgsmål som jeg håber I kan hjælpe med at afklare:

- Jeg regner med at der skal anvendes en slyngningsgrad / klasse på 1 til at beskrive en sandsynlighed for målopfyldelse på 50%, men vil gerne have det bekræftet det, da der tilsyneladende er forskel mellem angivelse i figur 2 med tilhørende tekst og tabel 4: På side 13 er anført "Vandløbenes slyngningsgrad spiller en væsentlig rolle for om der kan nås målopfyldelse med DVFI (figur 2C). Således er sandsynligheden for målopfyldelse ganske ringe i stærkt kanaliserede vandløb, dvs. i vandløb med et helt lige forløb (slyngningsgrad = 0), mens den i de svagt slyngede vandløb (slyngningsgrad = 1) er ganske høj (ca. 50 %) og i stærkt sinuøse og mæandrende vandløb er >95 % (figur 2C; tabel 4)" (min understregning).

Det svarer til aflæsningen man kan lave på figur 2.

I tabel 4 er imidlertid angivet en anden værdi på slyngningsgrad / klasse på 2 ved 50 % målopfyldelse.

- Nederst side 13 og i tabel 4 er angivet en værdi på 0,48 fysisk indeks ved 95% målopfyldelse (eller mere). Der er samtidig angivet et interval på 0,32-0,53, hvor sandsynligheden for målopfyldelse stiger kraftigt. Er det korrekt forstået at 0,48 svarer til 95 % sandsynlighed for målopfyldelse, og 0,53 svarer til 100 % målopfyldelse.

Håber du har mulighed for at hjælpe med afklaring så snart som muligt. På forhånd tak.

God weekend.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland

Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV

Mobil: (+45) 29 16 01 73

pekje@svana.dk

EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevarerministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA) blev etableret 1. juli 2016 efter en opdeling af Naturstyrelsen. SVANA er statslig myndighed på vand- og naturområdet, mens Naturstyrelsen forvalter Miljø- og Fødevarerministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Fra: Annette Baattrup-Pedersen [<mailto:abp@bios.au.dk>]

Sendt: 2. december 2016 14:53

Til: Peter Kaarup

Emne: Notat_Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Kære Peter

Hermed det lovede notat. Vi har indarbejdet jeres kommentarer og som følge heraf lavet lidt om på strukturen. For så vidt angår kommentaren om scenarier for hældningsgrader for tilstødende jorde på <0=0,5 promille , <=1 promille, <=1,5 promille kan dette ikke laves. Selv jorde med en hældning på 1,5 promille er meget flade og der kan derfor ikke kan skelnes mellem jorde med hældninger indenfor 0 – 1,5 promille. I tabel 6 er "flade" jorde behandlet – fladt er her defineret som en terrænhældning mindre end 1 procent.

God weekend

VH Annette

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Karin Balle Madsen <kbm@dce.au.dk>
Sendt: 15. december 2016 14:11
Til: Peter Kaarup; Katrine Fabricius
Emne: RE: offentliggørelse
Vedhæftede filer: Notat_Projekt om kriterier for udpegning_SVANA_final.PDF

Ifølge aftale sendes hermed en version dateret 5. december.

Mvh.

Karin Balle Madsen

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 14. december 2016 14:49
To: Poul Nordemann Jensen <pnj@dce.au.dk>
Cc: Annette Baattrup-Pedersen <abp@bios.au.dk>; Karin Balle Madsen <kbm@dce.au.dk>
Subject: SV: offentliggørelse

Kære Poul

Tak for info. Det er fint med d. 3 januar 2017, som I foreslår.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup
Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA) blev etableret 1. juli 2016 efter en opdeling af Naturstyrelsen. SVANA er statslig myndighed på vand- og naturområdet, mens Naturstyrelsen forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Fra: Poul Nordemann Jensen [<mailto:pnj@dce.au.dk>]
Sendt: 14. december 2016 11:39
Til: Peter Kaarup
Cc: Annette Baattrup-Pedersen; Karin Balle Madsen
Emne: offentliggørelse

Kære Peter.

Notatet er nu færdig og afleveret til jer. Vi vil derfor gerne offentliggøre den.

I henhold til kontraktens pkt. 8.7 skal vi varsle en sådan offentliggørelse 14 dage i forvejen.

Vi vil derfor lægge notatet ud på vores hjemmeside efter nytår, dvs. d. 3. januar 2017.

Hilsen
Poul

Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 5. december 2016

Annette Baattrup-Pedersen¹, Ane Kjeldgaard¹, Niels Jepsen², Jan Nielsen², Jes Jessen Rasmussen¹, Hans Estrup Andersen¹ & Søren E. Larsen¹

¹Institut for Bioscience

²DTU Aqua

Rekvirent:
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning
Att.: Peter Kaarup

Antal sider: 26

Faglig kommentering:
Brian Kronvang

Kvalitetssikring, centret:
Jesper Fredshavn



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tlf.: 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Indhold

1	Baggrund	3
2	Projektets afgrænsning og formål	5
3	Metode	6
3.1	Afgrænsning af oplande	6
3.2	Data	6
3.3	Parametre i dataanalyser	6
4	Dataanalyse	10
5	Resultater	11
5.1	Naturfaglige kriterier og økologisk tilstand	11
5.2	Naturfaglige kriterier og målopfyldelse	11
5.3	Nærmere karakteristik af vandløb med DFI<0,32	14
5.4	Naturfaglige kriterier og sandsynlighed for målopfyldelse for vandløb med DFI<0,32	16
6	Opdatering af naturfaglige kriterier i udvælgelse af vandområder til vand- områdeplaner	18
6.1	DFI og stærkt modificerede vandløb	18
7	Okkerpåvirkning og målopfyldelse	19
8	Vandføring og målopfyldelse	20
9	Organisk belastning, ammonium og målopfyldelse	21
10	Vurdering af eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen	23
10.1	De vandløbsnære arealer opdelt efter topografi og geologisk udgangsmateriale.	23
11	Referencer	25

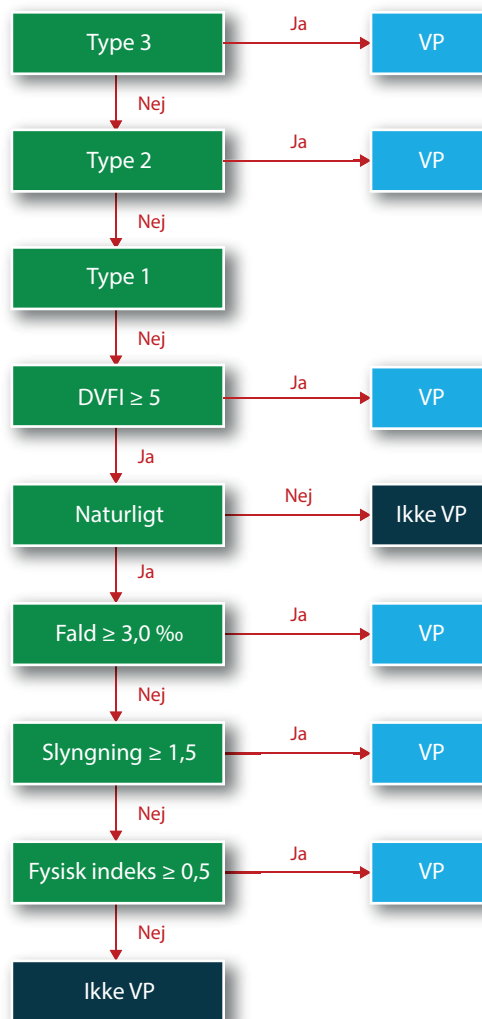
1 Baggrund

I Danmark findes ca. 75.000 km vandløb. Af disse er ca. 19.000 km i dag specifikt målsat i vandområdeplanerne 2015-21.

Der blev i forbindelse med udarbejdelse af vandområdeplanerne anvendt en række naturfaglige kriterier i udvælgelsen af vandløbstrækninger. Denne udvælgelse byggede på 1) vandløbenes størrelse, hvor vandløb med et opland på mere end 10 km² blev medtaget og 2) en vurdering af om vandløbene havde, eller havde potentiale til at nå en høj naturværdi (beskrevet nærmere nedenfor). Figur 1 illustrerer de anvendte principper i udvælgelse af vandløb til vandområdeplanerne 2015-2021.

Som det fremgår af figur 1 blev vurderingen af, om vandløbene havde en høj naturværdi, baseret på smådyrssamfundene i vandløbene. Vandløb med høj eller god økologisk tilstand, vurderet med anvendelse af den økologiske tilstandsindikator Dansk Vandløbs Fauna Indeks (DVFI), blev medtaget i vandområdeplanerne, mens vandløb med moderat, ringe og dårlig økologisk tilstand kun blev medtaget, såfremt de havde potentiale for at nå den høje eller gode økologiske tilstand.

Figur 1. Figuren viser de anvendte principper for udvælgelse af vandløb som indgår i vandområdeplanerne 2015-2021.



De naturfaglige kriterier der indgik i vurderingen af, om der var potentiale for at nå den høje eller gode økologiske tilstand i vandløbene, kan også ses i figur 1. Dels skulle vandløbene være naturlige, dvs. at de som udgangspunkt ikke skulle være kunstige, stærkt modificerede eller blødbundsvandløb for at kunne indgå i vandområdeplanerne. Ydermere skulle vandløbene have et fald på minimum 3 promille, eller en slyngningsgrad på minimum 1,5 eller en fysisk tilstand vurderet ud fra Dansk Fysisk Indeks (DFI) på minimum 0,5 (Figur 1). For at sikre sammenhæng valgte man endvidere at medtage udvalgte vandområder der falder uden for ovenstående kriterier, hvis de fungerede som forbindelsesled mellem to målsatte vandområder (vandløb, sø, marin).

2 Projektets afgrænsning og formål

Det blev i medfør af aftale om fødevare- og landbrugspakken 22. december 2015 besluttet, at der skulle ske en opdatering af de faglige kriterier for afgrænsning af vandløb med et opland under 10 km². Formålet var at alle vandløb i det foreliggende udkast til vandområdeplaner med et opland under 10 km² skal kunne vurderes på baggrund af opdaterede faglige kriterier for, hvornår vandløb er flade, smalle og opgravede eller har begrænset økologisk potentiale og derfor ikke bør indgå i vandområdeplanerne. "Opgravet" refererer i denne sammenhæng ikke til grøfter, men til vandløb der tidligere er blevet udrettede og uddybede/udgravede pga. afvandingshensyn.

Formålet med projektet er på den baggrund at: 1) Identificere vandløb med et opland med en størrelse på 10 km² eller derover, da disse alle skal indgå i vandområdeplanerne; 2) undersøge om gældende naturfaglige kriterier vedrørende vandløbshældning, slyngningsgrad og fysiske forhold for vandløb med et opland mindre end 10 km², skal justeres eller suppleres. Udover de ovenfor nævnte naturfaglige kriterier (vandløbshældning, slyngningsgrad og generelle fysiske forhold) er endvidere medtaget vandløbets bredde, da denne parameter beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende smalt.

3 Metode

3.1 Afgrænsning af oplande

Til digitalisering af oplande til vandområder med et opland over 10 km² er anvendt GIS-data fra den landsdækkende oplandsdatabase, der vedligeholdes af DCE. Oplandsdatabase indeholder vandløb og tilhørende oplande, der kan aggregeres til f.eks. de 90 delvandoplande som er anvendt i Vandplan II. Til støtte for digitaliseringen er der desuden anvendt et GIS beregnet afstrømningsopland til hvert vandområde, genereret udelukkende på basis af højdemodellen DHM-2007/terræn 10m grid fra <http://download.kortforsyningen.dk>.

Oplande over 10 km² er genereret i GIS ved, med støtte fra de GIS- beregnede oplande, at digitalisere manglende afgrænsninger ind i oplandsdatabase sådan at afgrænsningen til vandområderne afstemmes med de eksisterende oplande i oplandsdatabase. Der er efterfølgende genereret totaloplande til hvert vandområde ved en Trace-analyse foretaget på oplandsdatabasens vandløbsnet fra vandområdets udløbspunkt og opstrøms, sådan at oplandet til hvert vandområde dækker hele det opstrøms vandløbssystem.

3.2 Data

Til undersøgelse af, om gældende naturfaglige kriterier skal justeres, er anvendt to hovedtyper af vandløbsdata; i) data indsamlet i det nationale overvågningsprogram for Vand og Natur (NOVANA) og ii) data indsamlet af DTU Aqua. I NOVANA datasættet indgår i alt 366 overvågningsstationer svarende til de stationer, som har et opland på mindre end 10 km². Data fra begge overvågningsperioder dvs. perioden 2004-2010 og perioden 2011-2015 er medtaget. En delmængde af stationerne overvåges årligt, mens hovedparten kun overvåges en gang pr. programperiode (hvert 6. år).

DTU Aqua undersøger hvert efterår fiskebestanden på ca. 500 lokaliteter i vandløb, som vurderes egnede for en naturlig reproduktion af ørreder. Forekomst af ørredyngel viser, at vandløbet bliver brugt til gydning af ørred, og i visse vandløb kan der også gyde laks. I analysen er DTU Aquas data anvendt til at bedømme DFFVØ ved den seneste undersøgelse i type 1-vandløbene i perioden 2007-2015 (3.789 undersøgelser, fordelt i alle landsdele), hvor der udover registreringer af ørredbestandene også er registreret vandløbenes bredde.

3.3 Parametre i dataanalyser

Der er blevet gennemført kvantitative analyser af sammenhænge mellem den økologiske tilstand vurderet for de økologiske tilstandselementer, som er operationaliseret i vandløb med et oplandsareal <10 km² (DVFI og DFFVØ), og en række parametre der beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende fladt, smalt og opgravet, samt den generelle fysiske tilstand beskrevet ud fra Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05; Tabel 1).

Tabel 1. Anvendte naturfaglige kriterier og tilknyttede variable i de gennemførte analyser i type 1 vandløb med et opland under 10 km².

Naturfagligt kriterium	Parameter
Fladt vandløb	Vandløbshældning
Smalt vandløb	Bredde
Opgravet vandløb	Slyngningsgrad
Generel fysisk tilstand	Dansk Fysisk Indeks (DFI)

DVFI beskriver ud fra sammensætningen af smådyr den økologiske tilstand i syv faunaklasser (Miljøstyrelsen 1998). Faunaklasse 7 angiver den bedste tilstand (det upåvirkede/næsten upåvirkede vandløb), mens faunaklasse 1 betegner den dårligste tilstand. Faunaklassen kan omsættes til en EQR værdi som angiver afvigelse fra referencetilstanden jævnfør Vandrammedirektivet (Larsen et al. 2014). Baseret på denne afvigelse kan den økologiske tilstand kategoriseres i 5 tilstandsklasser (høj, god, moderat, ringe og dårlig).

DFVØ er udviklet til karakteriseringen af den økologiske kvalitet i vandløb, der er eller har været egnet til ørred og/eller laksegydning og opvækst. Indikatoren er baseret på tætheden af naturligt produceret ørred/lakse yngel. DFFVØ anvendes i vandløb med oplande på mindre end 10 km², men kan dog også bruges i større vandløb (Kristensen m.fl. 2014). DFFVØ angiver en EQR værdi som betegner afvigelse fra referencetilstanden (Kristensen m.fl. 2014). Baseret på EQR værdien kan den økologiske tilstand kategoriseres i 5 tilstandsklasser (høj, god, moderat, ringe og dårlig) iht. Vandrammedirektivet.

Vandløbshældningen er på NOVANA stationerne målt som et vandspejlsfald med anvendelse af et nivelleringsapparat. Målingen er blevet foretaget jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning (Wiberg-Larsen, 2014) som en differensmåling mellem det opstrøms (ved 0 m) og nedstrøms beliggende transekt (ved 100 m) på overvågningsstationerne.

Endvidere er vandløbshældningen beregnet, dels på alle vandområder med et opland under 10 km², dels på de DTU Aqua stationer, der er beliggende i type 1 vandløb. Til beregningen er anvendt to GIS-vandløbstemaer, det gældende vandplan-vandløbstema og det nyeste udkast af det fremtidige GeoDanmark-vandløbstema, modtaget fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, SDFE 1.juni 2016. Selve hældningsberegningen er foretaget på DTMrain, fra <http://download.kortforsyningen.dk>.

Da det er essentielt for hældningsberegningen, at vandløbslinjerne er placeret rigtigt i forhold til den meget detaljerede højdemodel, er vandområde-informationen fra det gældende vandplan-vandløbstema overført til det nye GeoDanmark-vandløbstema (udkast-versionen). De udvalgte GeoDanmark-linier er derefter vendt svarende til afstrømningsretningen og samlet til vandområder.

Der er efterfølgende genereret en hydrologisk korrekt ådal til hvert vandområde vha. GIS-beregningsmodulet Topo to Raster, et standard værktøj i ArcGIS, oprindeligt udviklet af Australian National University. Beregningen udglatter lokale lavninger og f.eks. vejoverførsler i højdemodellen. Vha. ArcGIS-værktøjet Interpolate shape overføres z-informationen til vandløbslinjerne og hældningspromillen er endeligt beregnet som z-difference/vandløbs-længde.

Bredden på NOVANA overvågningsstationerne er beregnet som et gennemsnit af de i alt 10 transekter, der er udlagt på den undersøgte 100 m vandløbsstrækning, hvorfra der er foretaget opmålinger af bredden. Endvidere indgår bredden i DTU Aquas datasæt, da denne er registreret i forbindelse med registrering af ørredyngel og anvendes til at beregne det befiskede areal samt tætheden af yngel pr. arealenhed (DFVø)

Slyngningsgraden er vurderet i felten i følgende kategorier: 0) lige kanaliserede vandløb ($SI < 1,05$), 1) svagt sinuøse vandløb ($1,05 < SI < 1,25$), 2) sinuøse vandløb ($1,25 < SI < 1,5$) og endelig 4) meandrerede vandløb ($SI > 1,5$) jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning: Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05).

Dansk Fysisk Indeks beregnes ud fra en række parametre, der alle beskriver forhold med enten positiv eller negativ indflydelse på organismerne i vandløbet, og ved at kombinere vurderingen af disse opnås et samlet mål for strækningens fysiske kvalitet (Pedersen et al. 2006). Det fysiske indeks har vist sig at være et brugbart redskab til vurdering af vandløbets fysiske tilstand og anvendes i overvågningen af de fysiske forhold i vandløb under NOVANA (Wiberg-Larsen & Kronvang 2015).

Parametrene i det fysiske indeks er delt i tre grupper: (1) Strækningsparametre (som kan vurderes fra brinken), (2) vandløbsparametre (som for en dels vedkommende kan vurderes fra brinken), og (3) substratparametre (som vurderes under vadning i vandløbet). Tilstandsvurderingen med det fysiske indeks kan inddeles i 5 tilstandsklasser lige som for de økologiske tilstandselementer (høj, god, moderat, ringe og dårlig), hvor der tidligere er opstillet vejledende grænser mellem tilstandsklasserne (tabel 2).

Tabel 2. Fysisk tilstandsvurdering med anvendelse af DFI, Dansk Fysisk Indeks i økologiske tilstandsklasser (Pedersen et al. 2006). Indekserede værdier er beregnet som følger: $(DFI \times 12) / 75$. Indekserede DFI værdier kan dermed ligge mellem 0-1.

Tilstandsklasse	Indeksværdi	Indekseret indeksværdi (0-1)
Høj	>38	>0,67
God	25-40	0,49-0,69
Moderat	13-30	0,33-0,56
Ringe	0-15	0,16-0,36
Dårlig	(-12)-(-5)	0-0,23

Med henblik på at identificere hvilke fysiske parametre, der kan betinge ringe DFI værdi i vandløb, medtages endvidere vandløbenes tværsnitsprofil, breddevariation samt andelen af henholdsvis sten, grus, sand og mudder på vandløbsbunden i analyserne, da disse parametre også beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende opgravet.

Tværsnitsprofilet er visuelt kategoriseret i 0) tydeligt rektangulært og kanaliseret, 1) semi-naturligt (dybt nedgravet), 2) semi-naturlig (ikke dybt nedgravet), 3) naturligt uden tydelige tegn på kanalisering jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning: Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2014: TA V05).

Breddevariationen er beregnet som den relative standardafvigelse (CV) af de i alt 10 transekt-målinger som også er anvendt i breddemålingen, og breddevariationen er herefter kategoriseret i følgende klasser: 0) ingen variation i bredden (0-10 %), 1) lille variation i bredden (11-25 %), 2) betydelig variation i bredden (26-50 %), 3) stor variation i bredden (> 50 %).

Bundssubstrat er også visuelt kategoriseret i henholdsvis sten, grus, sand og mudder med anvendelse af følgende skala: 0) Ingen eller meget lille forekomst af substrattypen, 1) Op til 10 % af bunden er dækket af substrattypen, 2) 11-25 % af bunden er dækket af substrattypen og 3) mindst 26 % af bunden er dækket af substrattypen.

Sten er her defineret som mineralske partikler med en "kornstørrelse" 60-300 mm (hvor 60 mm er på størrelse med en knyttet hånd). Sten > 30 cm i diameter regnes som store sten og tæller i bedømmelsen af anden fysisk variation (Wi-berg-Larsen og Kronvang, 2014: TA V05).

Grus er defineret som mineralske partikler med en "kornstørrelse" på 10-60 mm. Det skal endvidere være blotlagt på vandløbsbunden.

Sand (fint-groft) er defineret ved kornstørrelse på 0,25-3,0 mm. Grænsen mellem silt og fint sand er derfor defineret ved en kornstørrelse på 0,25 mm. Bemærk at fint grus (kornstørrelse 3-10 mm) ikke regnes til hverken grus eller sand.

Mudder er defineret ved en kornstørrelse på <0,25 mm. Tilstedeværelsen konstateres ud over kornstørrelsen ved at bunden er blød. Forekomsten af mudder skal dog have en vis tykkelse for at tælle (mindst 20 mm). Et tyndt lag slam (< 5-10 mm) oven på en i øvrigt fast/mere fast bund regnes således ikke med til denne substrattype.

Okker er jernpartikler, der ses som en rustrød eller gullig belægning på bundsubstrat og planter. Forekomst af udfældet okker har en stærkt negativ indflydelse på det fysiske miljø, når det medfører sammenkitning af sten og grus. Desuden har okker negativ indflydelse på smådyr, fisk og formodentlig også visse plantearter. Vurderingen af om okker kan påvirke de vandløbsøkologiske forhold foretages som et gennemsnit for hele den undersøgte strækning og kategoriseres med anvendelse af følgende skala: 0) Ingen forekomst af okker, 1) Svag okkerpåvirkning på strækningen (f.eks. bedømt ved vandets farve, udfældninger på sten og planter, steder med tydelig tilstrømning af okker langs strækningen, mv.) og 3) Strækningen er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden, planter, mv.

Da der ikke eksisterer økologiske tilstandselementer, der kan anvendes i blødbundsvandløb, som pr. definition er vandløb med naturligt ringe fald, ringe vandhastighed, og hvor bundsubstratet naturligt er blødt og overvejende organisk (fald <0,1 - 0,5 ‰ afhængig af vandløbsstørrelsen; BEK nr. 1433 af 06/12/2009) skal det i disse vandløb vurderes om vandkvaliteten kan have betydning for at nå det økologiske potentiale på nedstrøms beliggende strækninger. En tilsvarende vurdering skal foretages for kunstige vandløb. Det er her valgt at analysere i hvilken grad stofbelastning i form af koncentrationen af iltforbrugende organisk stof (BI5) og koncentrationen af ammonium, kan være begrænsende for at nå målopfyldelse på nedstrøms-beliggende strækninger.

BI5 og ammonium koncentrationer er baseret på årlige gennemsnit på NOVANA stationerne. BI5 angiver det organiske iltforbrug. I alt indgår 1.290 BI5 målinger og 1.362 ammonium målinger i analyserne.

Der er kun gennemført egentlige analyser for sammenhænge til stofparametrene for den økologiske tilstand vurderet som DVFI.

4 Dataanalyse

For DVFI er der opstillet lineære regressionsmodeller til de i tabel 1 angivne parametre (vandløbshældning, bredde, slyngningsgrad og DFI). Alle tilgængelige data er anvendt i analyserne, men antallet (n ; se tabel 3) varierer afhængig af hvilken parameter der anvendes i analyserne. Dette er der taget hensyn til i de efterfølgende statistiske tests.

I tilfælde af at de opstillede modeller er signifikante ($p < 0,05$), er regressionsmodellerne herefter anvendt til at beregne en sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI for hver enkelt variabel. Der er opstillet lineære regressionsmodeller for de EQR baserede tærskelværdier for målopfyldelse med DVFI (EQR=0,52) og DFFVØ (EQR=0,50). Sandsynligheden for målopfyldelse beregnes under antagelse af en normalfordeling og med modeludtrykket som normalfordelingens middelværdi for givne værdier af de forklarende variable, hvor normalfordelingens varians er modelfejlen.

Derudover er der gennemført en vurdering af om okker kan medføre en så kraftig påvirkning, at der ikke kan nå målopfyldelse med DVFI og DFFVØ. Vurderingen er baseret på analyser af i hvilken grad der kan nå målopfyldelse i vandløb, der er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden og planter mv., jævnfør Teknisk Anvisning for Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05).

Tilsvarende er der gennemført en vurdering af, i hvilket omfang lille vandføring/udtørring kan betinge en så kraftig påvirkning, at der ikke kan nå målopfyldelse med DVFI og DFFVØ. Denne vurdering er gennemført kvalitativt baseret på eksisterende viden, da der ikke findes hydrologiske data i tilstrækkeligt omfang fra vandløb med oplande på mindre end 10 km².

Endelig er der for typen blødbundsvandløb, hvor der ikke findes operationaliserede indeks til vurdering af økologisk tilstand, gennemført en vurdering af, ved hvilke niveauer BI5 samt ammonium koncentrationen i vandet kan bevirke, at der ikke kan nå målopfyldelse på nedstrøms beliggende strækninger. Denne vurdering er gennemført ved etablering af lineære regressions-sammenhænge mellem DVFI henholdsvis DFFVØ, sammenholdt med BI5 og ammonium koncentrationen med henblik på at identificere et potentielt kritisk niveau for disse, der kan hindre målopfyldelse bedømt på de økologiske parametre.

5 Resultater

5.1 Naturfaglige kriterier og økologisk tilstand

Alle anvendte naturfaglige kriterier spiller en rolle for vandløbenes økologiske tilstand. Der kan således identificeres positive sammenhænge mellem vandløbshældning, bredde, slyngningsgrad, DFI og den økologiske tilstandsparameter for smådyr, DVFI, samt for vandløbshældning og den økologiske tilstandsparameter for fisk, DFFVø (Tabel 3). Modelestimater for de etablerede sammenhænge mellem de økologiske tilstandselementer og de anvendte naturfaglige parametre findes i tabel 3 sammen med signifikansniveauer.

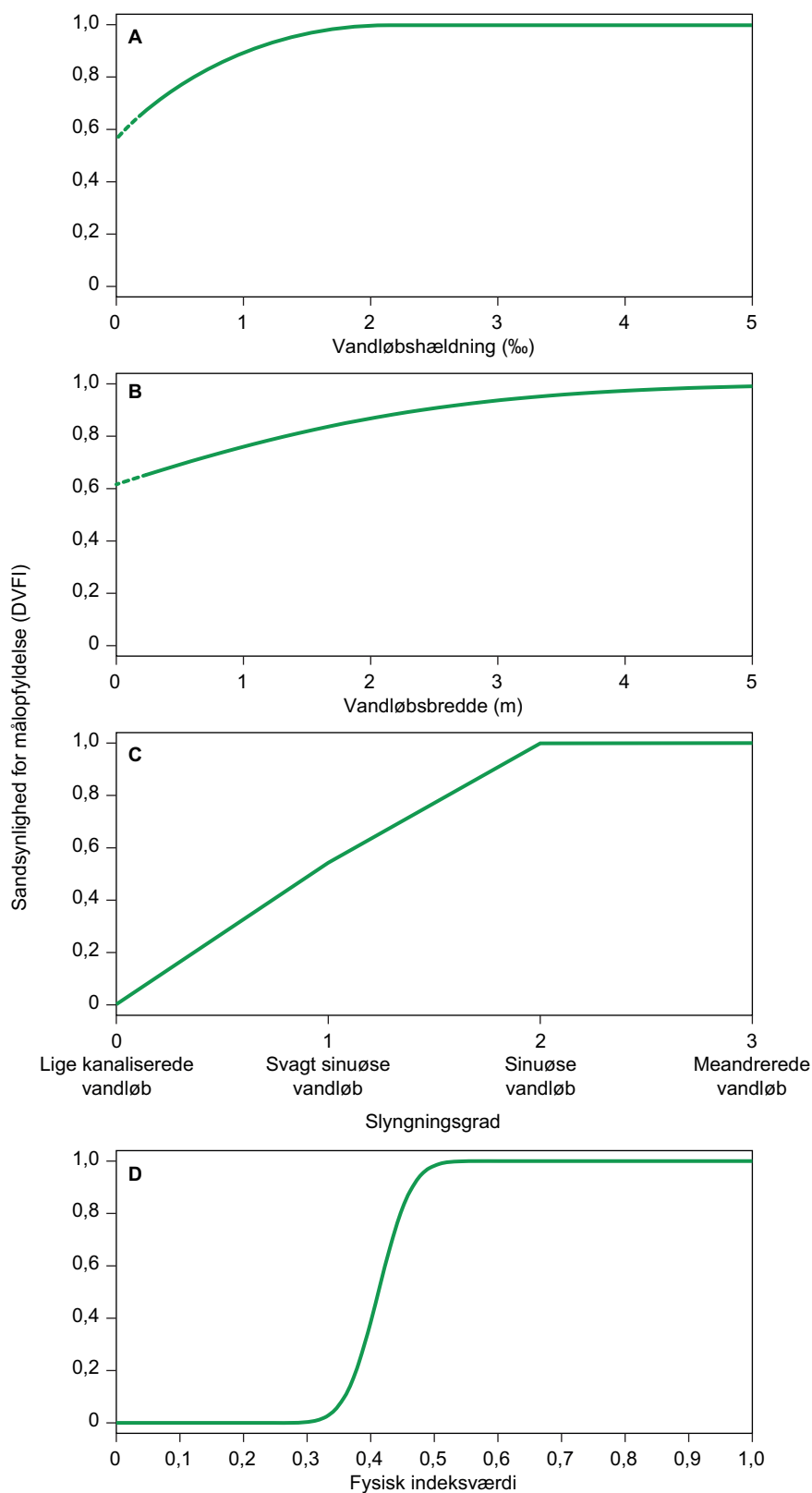
Tabel 3. Tabellen angiver de anvendte biologiske responsvariable i form af Dansk Vandløbsfauna Indeks (DVFI) og Dansk Vandløbsindeks for ørred (DFFVø), de anvendte kriterier for de angivne naturfaglige kriterier, modelestimater for hældningskoefficienterne på regressionsmodellerne samt signifikansniveauer for de etablerede modeller. Positive estimater angiver at der er tale om en positiv sammenhæng mellem den angivne parameter og responsvariabel. NS angiver at modellen ikke er signifikant.

Responsvariabel	Naturfagligt kriterium	Parameter	Estimat på modellen	t-værdi	P værdi	n
DFVI						
(NOVANA)	Flad	Vandløbshældning	0,0731	7,16	<0,0001	495
	Smal	Bredde	0,032	2,7	0,0071	1027
	Opgravet	Slyngningsgrad	0,1538	26,97	<0,0001	1406
	General fysisk tilstandsindikator	DFI	0,0123	33,91	<0,0001	1229
DFFVø						
(DTU Aqua)	Flad	Vandløbshældning	0,0144	5,63	<0,0001	3789
	Smal	Bredde	NS			

5.2 Naturfaglige kriterier og målopfyldelse

Der er med anvendelse af ovennævnte empiriske sammenhænge udviklet modeller, der angiver en sandsynlighed for målopfyldelse for det økologiske tilstandselement DVFI som funktion af variation i henholdsvis vandløbshældningen, vandløbets bredde, vandløbets slyngningsgrad og DFI. De udviklede modeller er afbildet i figur 2.

Figur 2. Figuren angiver sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI som funktion af vandløbshældning (A), vandløbsbredde (B), slyngningsgrad (C) og generelle fysiske tilstand udtrykt ved Dansk Fysisk Indeks (D) På figuren er angivet kategorier for slyngningsgrad (0-3) jævnfør Wi-berg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.



I tabel 4 er angivet værdier for ved hvilke vandløbshældninger, vandløbsbredder, slyngningsgrader og fysisk indeksværdi der er henholdsvis <5%, 25%, 50%, 75% og >95% sandsynlighed for at nå målopfyldelse med DVFI.

Tabel 4. I tabellen er anført ved hvilke værdier for vandløbshældning, vandløbsbredde, slyngningsgrad og fysisk indekssværdi der er henholdsvis <5%, 25%, 50%, 75% og >95% sandsynlighed for at nå målopfyldelse med DVFI.

Sandsynlighed for målopfyldelse med DVFI	Vandløbshældning (promille)	Bredde (m)	Slyngningsgrad	DFI
<5%	≈0	≈0	1	0,34
25%	≈0	≈0	1	0,39
50%	≈0	≈0	2	0,41
75%	0,45	0,6	2	0,44
>95%	1,36	3,3	2	0,48

Sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI stiger med stigende vandløbshældning (figur 2A). Imidlertid er sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI ($EQR \geq 0,52$) selv ved en ringe vandløbshældning (0,45 promille) ganske stor, nemlig ca. 75 % (Tabel 4). Ved en vandløbshældning på 1,36 promille stiger sandsynligheden for målopfyldelse til >95%.

Den relativt høje sandsynlighed for at nå målopfyldelse med DVFI i vandløb med en overordnet set ringe hældning afspejler at der også i disse vandløb kan være områder med gode strømforhold og dermed levesteder for smådyr der bidrager positivt til DVFI. Eksempelvis spiller vandløbets slyngningsgrad og planternes biomasse og fordeling på vandløbsbunden en rolle for variationen i strømhastigheden i vandløbet (Thyssen et al. 1990; Sand-Jensen og Mebus, 1998). Vandløb der slynger sig har en vis tværgående strømning udover den dominerende strømning ned af vandløbet, hvilket skaber en strøm mod bunden og på tværs af vandløbet som påvirker erosion og aflejring af bundmateriale og derfor sammensætningen og fordelingen af substrater på vandløbsbunden. De grove substrater kan således blive blotlagt og skabe levesteder for smådyr knyttet til disse. Vandplanterne kan også skabe stor variation i strømningsforholdene på strækingsniveau. Således kan planter der vokser i grødeøer skabe både vertikal og horisontal variation i strømmen hvilket også bevirker at bundsubstratforholdene bliver mere varierede og der kan opstå områder med grovere substrater (Sand-Jensen og Mebus, 1998).

Sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI stiger med stigende vandløbsbredde (figur 2B). Imidlertid er sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI ($EQR \geq 0,52$) selv ved en ringe vandløbsbredde (0,6 m) ganske stor, nemlig ca. 75 % (Tabel 4). Ved en vandløbsbredde på 3,3 m stiger sandsynligheden for målopfyldelse til >95%.

Vandløbenes slyngningsgrad spiller en væsentlig rolle for om der kan nå målopfyldelse med DVFI (figur 2C). Således er sandsynligheden for målopfyldelse ganske ringe i stærkt kanaliserede vandløb, dvs. i vandløb med et helt lige forløb (slyngningsgrad = 0), mens den i de svagt slyngede vandløb (slyngningsgrad = 1) er ganske høj (ca. 50 %) og i stærkt sinuøse og mæandrerende vandløb er >95 % (figur 2C; tabel 4).

Sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI varierer også betydeligt i forhold til det fysiske indeks (DFI). Modellen identificerer en indekssværdi for DFI på ca. 0,32 som værende kritisk for, om der overhovedet kan nå målopfyldelse. Indenfor et ganske snævert interval i DFI indekssværdi fra 0,32-0,53 stiger sandsynligheden for målopfyldelse markant (figur 2D). Ved en DFI indekssværdi på 0,48 er sandsynligheden for at nå målopfyldelse således større

end 95% (Tabel 4). Det betyder, at der i intervallet for moderat fysisk tilstand jævnfør de i tabel 2 angivne vejledende grænser (0,33-0,56) sker en meget stor forbedring især i de hydromorfologiske forhold, der kan understøtte den økologiske tilstand.

For den økologiske tilstandsparameter DFFV₀, som anbefales anvendt i vandløb med et opland <10 km² (Kristensen et al. 2014) var det ikke muligt på baggrund af de empiriske sammenhænge at udvikle modeller, der kan angive en sandsynlighed for målopfyldelse. Således var sammenhængen mellem DFFV₀ og vandløbsbredden ikke signifikant, hverken i analyser gennemført med anvendelse af NOVANA data eller DTU Aquas data. Dermed spiller bredden overordnet set ikke en væsentlig rolle for indeksværdien DFFV₀. Den etablerede sammenhæng mellem DFFV₀ og vandløbshældning er bestemt af ganske få vandløb med stor vandløbshældning og høj DFFV₀ indeksværdi. Derfor kan regressionsmodellen ikke anvendes til at beregne en sandsynlighed for målopfyldelse. Det betyder også, at der ikke ud fra de opstillede sammenhænge kan angives en nedre grænse for hældning eller bredde af vandløb i forhold til målopfyldelse vurderet med DFFV₀. Dette resultat er i overensstemmelse med Kristensen m.fl. (2014, figur 19) der heller ikke kunne identificere en sammenhæng mellem naturlige forekomst af ørredyngel og vandløbenes hældning (alle størrelser vandløb).

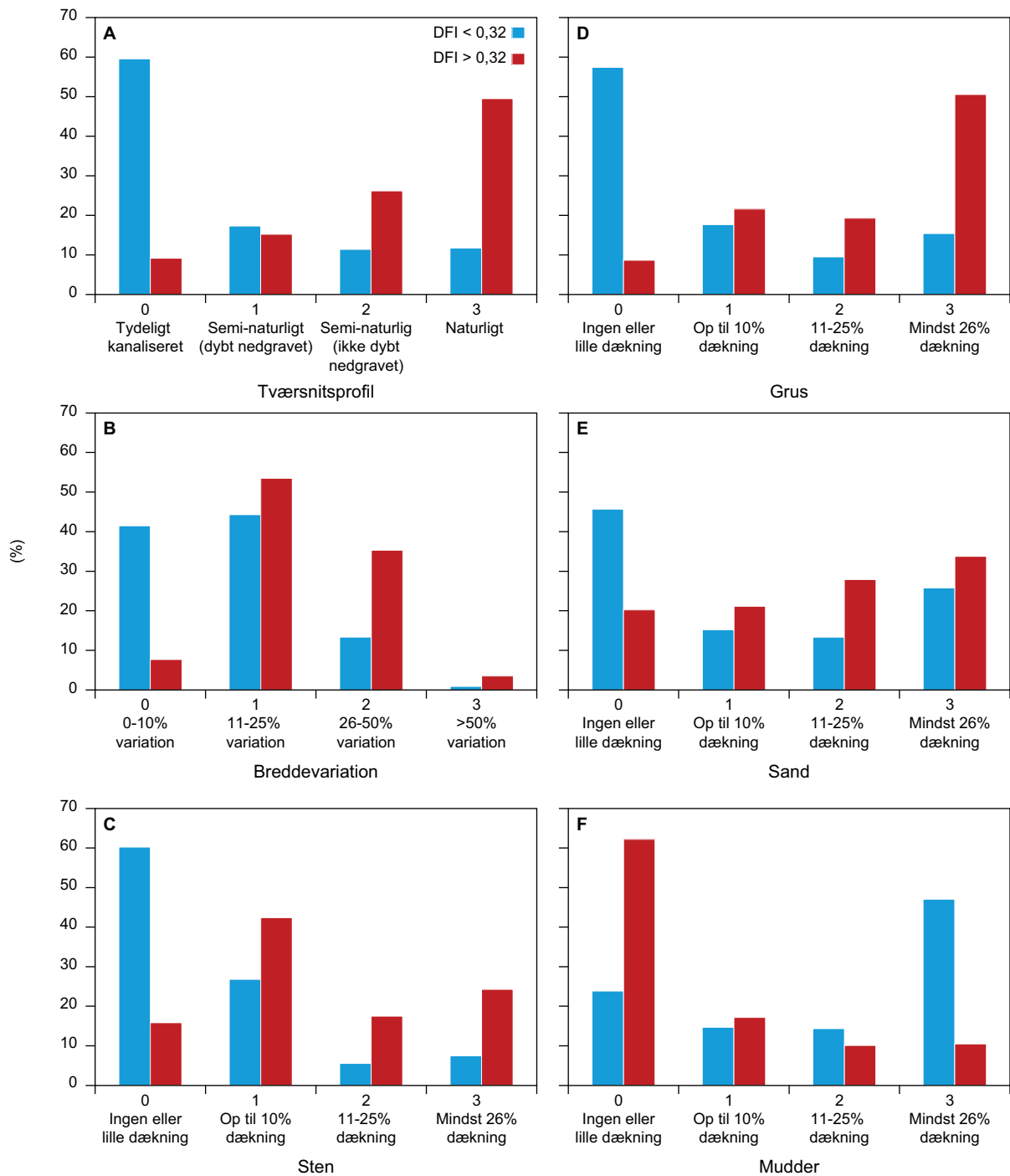
Det her fundne er også i overensstemmelse med tidligere undersøgelser, der viser at ørreden er afhængig af et fysisk varieret vandløbsmiljø, og at der kan være gode naturlige bestande i alle størrelser vandløb, også i ganske små bække (Larsen 1955, Mortensen 1977, Elliott 1992 & 1994, Nielsen 1995). Kristensen m.fl. (2014) fandt også en sammenhæng mellem DFFV₀ og vandløbenes fysiske variation, og konstaterede også at der ikke kan forventes målopfyldelse med DFFV₀, hvis den fysiske variation er ringe.

5.3 Nærmere karakteristik af vandløb med DFI<0,32

Det fysiske indeks er baseret på både strækningsparametre, vandløbsparametre og substratparametre. Med henblik på at vurdere betydningen af de parametre, der relaterer sig mest til de naturfaglige kriterier (flad, smal og opgravet), er der gennemført en sammenligning af vandløb med DFI<0,32 og vandløb med DFI≥0,32 for parametrene tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratforhold. Der er statistisk signifikant forskel på fordelingen af såvel tværsnitsprofiler, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (tabel 5) i de to hovedgrupper af vandløb (DFI<0,32 og DFI≥0,32).

Tabel 5. Tabellen angiver testværdi og signifikansniveau i en sammenligning af parametrene tværsnitsprofil, breddevariation, og dækningsgrader af substrattypene sten, grus, sand og mudder mellem vandløb med DFI<0,32 og vandløb med DFI≥0,32.

	χ^2	P-værdi
Tværsnitsprofil	509,91	<0,0001
Breddevariation	281,84	<0,0001
Sten	350,31	<0,0001
Grus	461,05	<0,0001
Sand	116,23	<0,0001
Mudder	316,36	<0,0001



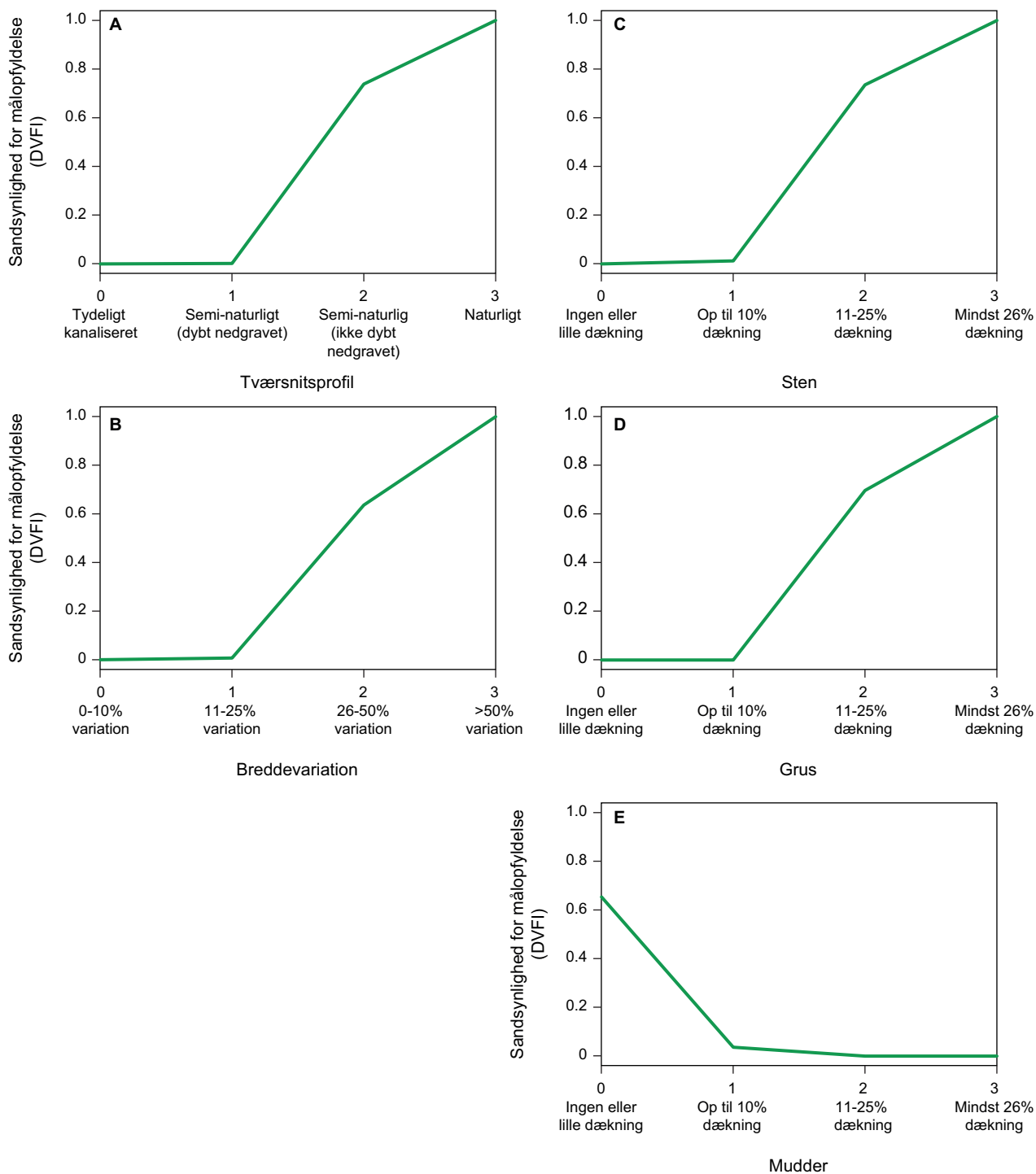
Figur 3. Figuren viser frekvensfordelinger for en række parametre der relaterer sig til om vandløbet kan karakteriseres som værende opgravet for gruppen af vandløb med $DFI < 0,32$ og gruppen af vandløb med $DFI \geq 0,32$. Frekvensfordelingerne er statistisk signifikant forskellige (signifikansværdier er angivet i tabel 4). På figuren er dels angivet kategorier for tværsnitsprofil, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (0-3) samt beskrivelse af disse kategorier jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.

Frekvensfordelinger for tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratforhold for de to grupper af vandløb er illustreret i figur 3. Figuren viser klart at vandløb med $DFI < 0,32$ oftere er tydeligt rektangulære og kanaliserede sammenlignet med vandløb med $DFI \geq 0,32$. Ligeledes er breddevariationen mindre i disse vandløb og substratsammensætningen er med større forekomst af sand og mudder, og mindre forekomst af især grus og sten.

5.4 Naturfaglige kriterier og sandsynlighed for målopfyldelse for vandløb med $DFI < 0,32$

Tilsvarende de empiriske sammenhænge der er etableret for alle vandløb (tabel 3), er der etableret empiriske sammenhænge for DVFI og tværsnitsprofil, breddevariation og substratforhold for delmængden af vandløb med $DFI < 0,32$. Disse parametre er valgt da de direkte relaterer sig til de medtagne naturfaglige kriterier (tabel 1). Derfor er det væsentligt at se nærmere på, om det er en eller flere af disse parametre der kan være afgørende for at vandløb i denne gruppe ikke når målopfyldelse. Eftersom der kan identificeres signifikante sammenhænge mellem DVFI og tværsnitsprofil, breddevariation samt til substrattyperne grus, sten og mudder er der efterfølgende udviklet modeller der angiver en sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI, som funktion af variation i disse parametre. De udviklede modeller er afbildet i figur 4.

Figur 4 viser at vandløb i gruppen med $DFI < 0,32$ afhænger sandsynligheden for målopfyldelse af vandløbenes tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratsammensætning. Således er sandsynligheden for målopfyldelse i et vandløb med et helt kanaliseret forløb (tværsnitsprofil 0), og/eller i et vandløb med et semi-naturligt profil som er dybt nedgravet (tværsnitsprofil 1) næsten nul, mens sandsynligheden for målopfyldelse stiger til mellem 60 og 80 % i vandløb med et semi-naturligt profil, når vandløbet ligger mere i terræn (tværsnitsprofil 2). Ligeledes viser figuren, at sandsynligheden for målopfyldelse i denne gruppe af vandløb også er meget lav når der enten ingen variation er i bredden eller denne er begrænset. Bundsubstratet spiller også en rolle for sandsynligheden for målopfyldelse i disse vandløb. Vandløb med udbredt forekomst af mudder på bunden (>1 svarende til en dækningsgrad >25 %) og ringe dækning af groft substrat i form af grus og sten (dækningsgrad <10 %) har således ganske ringe sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse, hvorimod der er stor sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse i vandløb med udbredt forekomst af sidstnævnte substrattyper (dækningsgrad >10 %).



Figur 4. Figuren viser sandsynlighed for målopfyldelse i vandløb i gruppen med $DFI < 0,32$ for parametre der relaterer sig til det naturfaglige kriterium opgravet. På figuren er dels angivet kategorier for tværnsnitsprofil, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (0-3) samt beskrivelse af disse kategorier jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.

6 Opdatering af naturfaglige kriterier i udvælgelse af vandområder til vandområdeplaner

På baggrund af de gennemførte analyser og sandsynlighedsberegninger er der fagligt grundlag for at justere de tidligere anvendte kriterier for udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner (se figur 1).

De angivne værdier i tabel 4 viser at der i vandløb med en hældning på 1,36 promille er >95 % sandsynlighed for at nå målopfyldelse med DVFI, men allerede ved en hældning på 0,45 promille er sandsynligheden 75 %.

For så vidt angår kriteriet DFI peger de her fundne resultater på at sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI øges markant i et interval hvor DFI scoren stiger fra 0,32-0,53 og at sandsynligheden for målopfyldelse er >95% ved en DFI værdi på 0,48.

Samtidig er der ikke umiddelbart grundlag for at supplere de anvendte naturfaglige kriterier med det naturfaglige kriterium "bredde". Således er sandsynligheden for målopfyldelse >95 % i vandløb med en bredde på 3,3 m, men allerede ved en bredde på 0,6 m er sandsynligheden 75%.

Det er væsentligt at påpege at en række andre faktorer spiller ind på sandsynligheden for at nå målopfyldelse i vandløb (fx organisk belastning, næringsstoffer, miljøfremmede stoffer, hydrologi mv). Dette betyder også, at såfremt der ønskes en sandsynlighed for målopfyldelse på eksempelvis 75 %, og at man som følge deraf vælger at udelukke vandløb med eksempelvis et fald <0,45 promille, betyder det samtidig, at der er op til 75 % risiko for at udelukke vandområder, der vil kunne nå målopfyldelse.

Såfremt man vælger at opdatere de naturfaglige kriterier for udvælgelse af vandløb bør det ske under hensyntagen til påvirkning fra okker (se afsnit 7) og vandføring (se afsnit 8) i de enkelte vandløb.

6.1 DFI og stærkt modificerede vandløb

Vælger man at anvende $DFI < 0,32$ som kriterium for fravælgelse af vandløb til vandområdeplaner kan man følge op med en vurdering af, hvad der kan være årsag til, at DFI antager værdier på mindre end 0,32. Såfremt der er tale om forhold, der relaterer sig til det naturfaglige kriterium 'gravet' og dermed vandløbets tværsnitsprofil, breddevariation samt substratsammensætningen, kan disse undersøges med henblik på at vurdere om vandområdet kan klassificeres som stærkt modificeret. Såfremt vandløbets tværsnitsprofil er enten helt tydeligt rektangulært og kanaliseret eller semi-naturligt, men dybt nedgravet (dvs. >1 m under terræn) er der ringe sandsynlighed for målopfyldelse. Tilsvarende, hvis breddevariationen er ganske ringe (DFI kategori for breddevariation ≤ 1) og vandløbsbunden har udbredt forekomst af mudder (1 svarende til >25 % dækning) og ringe dækning af groft substrat i form af grus og sten (dækningsgrad <10 %) er sandsynligheden for at kunne nå målopfyldelse også ringe. I sådanne tilfælde kan en vurdering af om vandområdet skal klassificeres som stærkt modificeret tage udgangspunkt i om der kan etableres virkemidler der kan forbedre disse forhold således at der kan nå målopfyldelse.

7 Okkerpåvirkning og målopfyldelse

Okkerforurening i danske vandløb forekommer hovedsageligt i Midt-, Vest- og Sønderjylland, og hovedparten forekommer i forbindelse med afvanding af pyritholdige jorder (Miljøstyrelsen 1984).

Ved afvandingen iltes pyritten (FeS), og der dannes opløst ferro-jern (Fe^{++}) og svovlsyre som herefter tilføres vandløbene med drænvandet. Afhængigt af bl.a. vandets pH-forhold iltes ferro-jernet efter kortere eller længere tid og udfældes som ferri-jern (Fe^{+++}), der er rødt og kaldes okker. Tilførsel af svovlsyre kan samtidig medføre en sænkning af pH, navnlig hvis vandet i forvejen er lav-alkalisk, hvilket er karakteristisk for de vestjyske vandløbsområder. I forbindelse med okkerforurening kan der også opstå problemer med opløst aluminium, der under visse forhold kan være giftigt.

Okkerproblemer kendes også fra udlandet og der er foretaget mange undersøgelser, ofte i områder med brunkulsgravning. Med henblik på at fastslå problemets omfang i Danmark og skabe basis for fastsættelse af grænseværdier i relation til forskellige recipientkvalitetsmålsætninger gennemførtes i perioden 1982-1984 en lang række undersøgelser i danske vandløb.

Den naturlige baggrundskoncentration med ferro-jern i de Vest- og Sønderjyske områder synes at ligge mellem 0,05 og 0,3 mg / L. (Miljøstyrelsen 1984).

I vandløb med okkerbelastning findes de højeste koncentrationer af ferro-jern generelt i vinterperioden (Geertz-Hansen et al. 1984).

I de danske fiskeundersøgelser (Geertz-Hansen et al. 1984) er der særligt fokuseret på ørred, men også strømskalle og ål er undersøgt. Af disse tre arter er ørred den mest følsomme og her er æg- og larvestadiet, der udvikles i vandløbenes grusbund i vinterperioden, mest følsomme overfor forøgede koncentrationer af ferro-jern. Ved et koncentrationsniveau på 0,5 mg Fe^{++} / L kan der konstateres reduceret overlevelse af ørredæg og -larver (Geertz-Hansen & Rasmussen 1994). Ved koncentrationsniveauer over 0,5 mg Fe^{++} /L er fiskenes fødegrundlag forringet (Dannisøe et al. 1984, Geertz-Hansen et al. 1986). Ved pH værdier under 6 vil koncentrationer af uorganisk aluminium (Al^{+++}) på 0,1-0,2 mg/L desuden være giftige for ørred. En samlet analyse af fiskeundersøgelsens resultater viser imidlertid, at det er ferro-jernkoncentrationen, der er den vigtigste fiskefordelende faktor i danske okkerbelastede vandløb (Geertz-Hansen et al. 1986).

Okker kan derfor medføre, at der ikke kan nås målopfyldelse uden implementering af virkemidler der kan reducere okkerpåvirkningen. De her gennemførte analyser viser således også, at kun ganske få vandløb kan opnå målopfyldelse på strækninger, der er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden, på planter mv., idet kun 19 stationer ud af 1.406 (1,4 %) opnår målopfyldelse ved tydelig okkerpåvirkning. Disse vandløb har alle et naturligt tværsnitsprofil og/eller et højt DFI niveau, og målopfyldelse her afspejler muligvis, at organismerne i disse vandløb pga. stor fysisk variation kan finde refugier og dermed overleve okkerpåvirkningen.

8 Vandføring og målopfyldelse

Mange små vandløb kan opleve perioder med ekstrem lille vandføring og måske endda periodisk udtørring, evt. på delstrækninger af vandløbet. Hvis et vandløb er kildefødt og således modtager meget grundvand, er risikoen for udtørring derimod begrænset. Vandløb, der modtager det meste af sin vandføring fra overfladenær afstrømning inkl. drænvand, har stor variation i vandføring henover året og er sårbare for udtørring ved f.eks. indvinding af vand i oplandet og ændret klima. Reduceret vandføring kan påvirke både fysiske og kemiske vandløbsparametre såsom strømhastighed, temperatur, iltkoncentrationer og sedimentation af fine partikler. Sedimentation på vandløbsbunden kan medvirke til at homogenisere og forringe habitater for arter af smådyr og fisk med særlig tilknytning til grovere substrattyper (Dewson et al. 2007, Pardo & Garcia 2016).

Smådyrssamfundene er generelt følsomme overfor direkte og især afledte effekter af reduceret vandføring, hvor døgnminimumskoncentrationer af ilt kan nå kritiske niveauer om natten for en række iltkrævende smådyr i vandløb med stærkt reduceret vandføring (Pardo & Garcia 2016). En lang række arter af de smådyr, der indgår som positive indikatorer i DVFI, er særligt iltkrævende, og derfor er det sandsynligt, at DVFI vil blive negativt påvirket af reduceret vandføring. Den negative påvirkning synes endvidere at stige med øget intensitet, varighed og frekvens af hændelser med reduceret vandføring (Dewson et al. 2007, Hille et al. 2014, Pardo & Garcia 2016). På baggrund af det nuværende tilgængelige datagrundlag er det dog ikke muligt at kvantificere hvilke niveauer af intensitet, varighed og frekvens der kan være kritiske for målopfyldelse med DVFI.

Umiddelbart skulle man tro at et vandløb, der oplever udtørring med få års intervaller eller på delstrækninger, ikke kan opnå målopfyldelse ved DFFVØ. Dog er der en del eksempler på at små bække, der ofte tørrer ud på delstrækninger (typisk i sensommeren), faktisk har naturlige ørredbestande og målopfyldelse. Dette skyldes dels, at der hvert år kommer (hav)ørreder op og gyder, og at den resulterende yngel har gode forhold. Dels er der som regel dybe partier, hvor der er vand og dermed refugier for små ørreder og andre fisk. Desuden ved man f.eks. fra Bornholm, at ørredyngel kan udvandre fra et vandløb, der er ved at tørre ud, for derefter at genindtage det når der igen er tilstrækkelig vandføring. Derfor bør periodisk udtørrende vandløb ikke udelukkes på grund af manglende potentiale for målopfyldelse mht. fisk. Derimod findes der formentlig vandløb, der jævnlige oplever længere perioder med udtørring, hvor det kan være vanskeligt at opnå målopfyldelse. Derfor vil der være behov for at nærmere at undersøge mulighed for målopfyldelse med DFFVØ i vandløb der udtørrer.

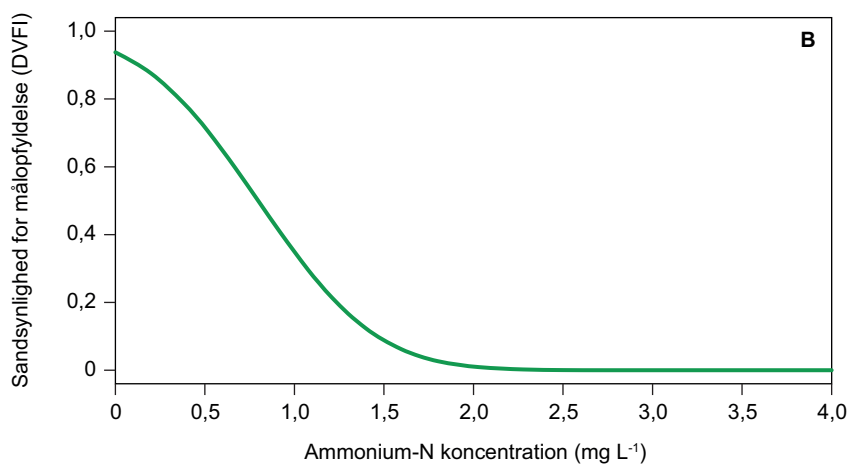
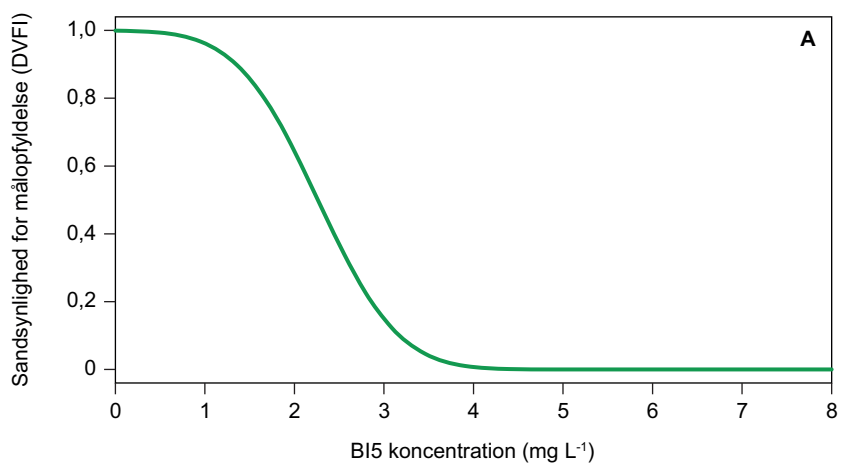
9 Organisk belastning, ammonium og målopfyldelse

De gennemførte analyser viser at sandsynligheden for målopfyldelse for DVFI afhænger af koncentrationen af både BI5 og ammonium (Figur 5). Påvirkning fra BI5 og ammonium ses ofte i samme vandløb og afspejler ofte en spildevandspåvirkning. Derfor kan det også være vanskeligt at adskille effekterne af de to parametre. Imidlertid viser de gennemførte analyser at BI5 koncentrationer der overstiger ca. 3 mg L⁻¹ med meget stor sandsynlighed forhindrer målopfyldelse (DVFI). Derudover ses, at sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI aftager kraftigt indenfor BI5 koncentrationsintervallet 1,5-3,0 mg L⁻¹, og for BI5 koncentrationer under 1,5 mg L⁻¹ er der meget høj sandsynlighed for målopfyldelse.

Tilsvarende viser analyserne, at ammoniumkoncentrationer der overstiger 1,5 mg ammonium L⁻¹ også med meget stor sandsynlighed kan hindre målopfyldelse. Indenfor koncentrationsintervallet mellem 0,1 og 1,5 mg ammonium L⁻¹ falder sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI fra meget høj til nær nul.

En tidligere analyse af Friberg et al. (2010) viste ligeledes, at tætheden af en række nøglegruppe 1 og 2 arter i DVFI, dvs. arter med stor betydning for en god DVFI, aftog med stigende koncentrationer af BI5 og ammonium mens tætheden af en række negative indikatorarter tilsvarende steg. Analysen viste tydeligt, at årlige gennemsnitskoncentrationer af BI5 over 3,0 mg L⁻¹ medførte endda meget lille sandsynlighed for forekomst af nøglegruppe 1 og 2 arterne i DVFI (Friberg et al. 2010). Tilsvarende var forekomsten af nøglegruppe 1 og 2 arterne meget lille i vandløb med årlige gennemsnitskoncentrationer for ammonium over 1,5 mg L⁻¹ og for en række af nøglegruppe 1 arterne blev der endda ikke fundet individer i vandløb med årlige gennemsnitskoncentrationer over 0,5-0,8 mg ammonium L⁻¹ (Friberg et al. 2010). Derfor bør koncentrationer af BI5 og ammonium tages i betragtning i vurderingen af sandsynligheden for at opnå målopfyldelse indenfor de enkelte vandløbsoplande, og såfremt disse er høje er det nødvendigt at implementere virkemidler med det formål at reducere koncentrationerne for at kunne nå målopfyldelse.

Figur 5. Figuren viser hvordan sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI afhænger af koncentrationen af BI5, som udtryk for den organiske belastning, og koncentrationen af ammonium.



10 Vurdering af eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen

Udpegning af vandløb og den dermed følgende indsats for at opnå målopfyldelse kan medføre tiltag, der påvirker afvandingstilstanden af visse vandløbsnære arealer. Der fokuseres i det følgende kun på jorde, der drives i omdrift og endvidere kun på type 1-vandløb.

10.1 De vandløbsnære arealer opdelt efter topografi og geologisk udgangsmateriale.

Vandløbsnære arealer, hvor høj naturlig grundvandsstand kan forekomme i forår og vækstsæson, vil være lavbundsarealer (flade, lavtliggende) og jorde med lille topografi (flade) og med lav hydraulisk ledningsevne på grund af jordbundens tekstur og struktur, typisk jorde udviklet på moræneler (Styczen et al., 2016). Lavbundsjord udviklet på en sandet geologi vil sjældent være dræned, mens lavbundsjord udviklet på ler, eller som er underlagt tykke tørvelag, sandsynligvis vil være dræned for at kunne dyrkes i omdrift. Det samme gælder flade jorde udviklet på moræneler.

En analyse af en mulig påvirkning af afvandingstilstanden som følge af ændringer i vandstanden i vandløbet kan gennemføres opdelt i hhv. dræned og ikke-dræned arealer. For ikke-dræned arealer vil stigningen i vandstand i vandløbet kunne ekstrapoleres til det vandløbsnære areal med en stigning på få promille (Bach (red.) 2016), og graden af påvirkning afhænger direkte af vandspejlsændringen. For dræned arealer vil en eventuel påvirkning af afvandingstilstanden som følge af udpegning være betinget af, om drænudløbene oversvømmes eller ej. Hvis drænudløbene ikke oversvømmes, vil påvirkningen af afvandingstilstanden være minimal. Hvis drænudløbene oversvømmes, afhænger graden af påvirkning af vandstandsstigningen.

Størrelsen af hhv. det dræned og det ikke-dræned vandløbsnære areal i omdrift kan skønnes på grundlag af kortanalyser (tabel 5 og tabel 6). I tabel 5 er lavbundsarealet opgjort indenfor forskellige afstande i forhold til type 1-vandløb. Det kan antages, at omdriftsarealer med en sandet underjord (geologi) ikke er dræned, mens omdriftsarealer med en leret eller en tørve-underjord sandsynligvis er dræned (Styczen et al., 2016). Endelig vil flade jorde udviklet på moræneler være dræned for at kunne dyrkes i omdrift. I tabel 6 er dette areal estimeret i afstandsklasser fra type 1-vandløb.

Tabel 5. Samlet areal samt lavbundsarealet indenfor afstandsklasser fra type 1-vandløb. Alle arealer er angivet i ha.

	100 m	200 m	300 m
Total areal	182.324	354.153	520.831
Total lavbund	75.886	110.796	138.323
Omdrift på lavbund	23.156	36.735	47.539
Omdrift på lavbund, underjord sand	7.902	13.481	18.157
Omdrift på lavbund, underjord ler	2.189	3.452	4.400
Omdrift på lavbund, underjord tørv/gytje	7.990	12.344	15.621

Table 6. Omdriftsareal på flade jorde (hældning mindre end 1%) på leret geologi, og som ikke er klassificeret som lavbund, indenfor afstandsklasser fra type 1-vandløb. Alle arealer er angivet i ha.

	100 m	200 m	300 m
Omdrift på flad jord (hældning < 1%) med leret underjord og ikke klassificeret som lavbund	1.822	4.830	8.440

Da placeringen af vandløbenes vandspejl i forhold til terræn ikke er kendt, er det ikke muligt at fastlægge størrelsen af det påvirkede, dyrkede areal som følge af ændringer i vandstanden i vandløb. Antages det, at jorde i omdrift i en 100 m bred zone langs alle type 1-vandløb påvirkes, drejer det sig om op til 23.000 ha lavbundsjord, hvoraf ca. 8.000 ha er udrænedede jorde med en sandet geologi, hvor graden af påvirkning sandsynligvis er mindre. Yderligere findes der ca. 2.000 ha flade jorde udviklet på moræneler og i omdrift indenfor 100 m-zonen. Det samlede dyrkede areal i Danmark udgør 2.633.000 ha (2015). Det potentielt påvirkede areal langs type 1-vandløb udgør dermed ca. 0,9 % af landets dyrkede areal, stigende til 1,6 %, hvis påvirkningen udstrækker sig til 200 m fra vandløbene.

11 Referencer

Bach, H. (red.), Baattrup-Pedersen, A., Holm, P.E., Jensen, P.N., Larsen, T. Ovesen, N.B., Pedersen, M.L., Sand-Jensen, K., Styczen, M. 2016. Faglig udredning om grødeskæring i vandløb. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 106 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 188

Dannisøe, J., Frederiksen, N., Jensen Ries, E., Lindegaard-Petersen, C. & Nissen, E. 1984. Fødegrundlagets betydning for produktionen af ørred (*Salmo trutta* L.) i okkerbelastede vandløb. Ferskvandsbiologisk Laboratorium, Københavns Universitet. -Miljøstyrelsens okkerredegørelse, bilag 17.

Dewson, Z.S., James, A.B.W., Death, R.G. 2007. A review of the consequences of decreased flow for instream habitat and macroinvertebrates. *Journal of the North American Benthological Society* 26: 401-415.

Elliott, J.M. 1992. Sea trout literature review and bibliography. National Rivers Authority, Fisheries Technical Report 3: 1-141.

Elliott, J.M. 1994. Quantitative ecology and the brown trout. Oxford University Press, London.

Friberg, N., Skriver, J., Larsen, S.E., Pedersen, M.L., Buffagni, A. 2010. Stream macroinvertebrate occurrence along gradients in organic pollution and eutrophication. *Freshwater Biology* 55: 1405-1419.

Friberg, N., Thodsen, H., Kristensen, E., Jensen, P. N. 2013. Beskrivelse af elementer til inddeling af vandløbsstrækninger i forskellige klasser med henblik på en prioritering i forhold til vandplanerne. Notat fra DCE - Nationalt center for Miljø og Energi.

Geertz-Hansen, P., Nielsen, G. & Rasmussen, G. 1984. Fiskeribiologiske okkerundersøgelser, Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser, Ferskvandsfiskerilaboratoriet - Miljøstyrelsens okkerredegørelse, bilag 8.

Geertz-Hansen, P. Rasmussen, G. & Skriver, J. 1986. Okkers indflydelse på vandløbenes fiske- og smådyrsfauna. *Tidsskriftet Vand*.

Geertz-Hansen, P. & Rasmussen, G. 1994. Influence of ochre and acidification on the survival and hatching of brown trout eggs (*Salmo trutta*). In: R. Muller & R. Lloyd (eds.). Sublethal and chronic effects of pollutants on freshwater fish. FAO Fishing New Books. Blackwell, Oxford, pp. 196-210.

Hille, S., Kristensen, E.A., Graeber, D., Riis, T. Jørgensen, N.K., Baattrup-Pedersen, A., 2014. Fast reaction of macroinvertebrate communities to stagnation and drought in streams with contrasting nutrient availability. *Freshwater Science* 3: 847-859.

Kristensen, E.A., Jepsen, N., Nielsen, J., Pedersen, S. & Koed A. 2014. Dansk Fiskeindeks For Vandløb (DFFV). Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 58 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 95

Larsen, K. 1955. Fish population analysis in some small Danish trout streams by means of DC electro-fishing. Meddelelser fra Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser. Ny Serie: Bind 1, nr. 10, 1-69.

Larsen, S.E., Friberg, N., Wiberg-Larsen, P., Skriver, J. & Larsen, L.K. 2014. Konvertering af DVFI faunaklasser til EQR-værdier (Økologisk Kvalitets Ratio). Vand og Jord, 1, 12-16.

Miljøstyrelsen 1984. Okker – Redegørelse om den tre-årige forsøgsordning til nedbringelse af okkergener i vandløb. Miljøministeriet, København K, 245 s.

Mortensen, E. 1977. Density-dependent mortality of trout fry (*Salmo trutta* L.) and its relationship to the management of small streams. Journal of Fish Biology, 11, 613-617.

Nielsen, J. 1995. Fiskenes krav til vandløbenes fysiske forhold. Miljøprojekt nr. 293, Miljøstyrelsen, 129 pp.

Okkerkortlægningen, 1984.

<http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/1984/87-88613-05-4/pdf/87-88613-05-4.pdf>

Pardo, I., García, L. 2016. Water abstraction in small lowland streams: Unforeseen hypoxia and anoxia effects. Science of the Total Environment 568: 226-235.

Pedersen, M.L., Sode, A., Kaarup, P., Bundgaard, P. 2006. Fysisk kvalitet i vandløb. Test af to danske indices og udvikling af et nationalt indeks til brug ved overvågning i vandløb. Faglig rapport fra DMU nr. 590, 47s.

Sand-Jensen, K. Mebus, J. R. 1998. Fine-scale patterns of water velocity within macrophyte patches in Danish lowland streams. Oikos 76: 169-180.

Styczen, M., Hansen, S., Petersen, C.T. og Abrahamsen, P. 2016. Samspil mellem vandstand i vandløb og de omliggende dyrkede arealer. Baggrundspapir til Udredning om Grødeskæring (Naturstyrelsen). Institut for Plante- og Miljøvidenskab, Københavns Universitet. 39 s.

Thyssen, N., Erlandsen, M., Kronvang, B., Svendsen, L. M. 1990. Vandløbsmodeller – biologisk struktur og stofomsætning. NPO-forskning, Nr. C 10. Miljøstyrelsen.

Wiberg-Larsen 2014. Opsætning af kontrolovervågningsstationer.

http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand/V02_stationsopsaetning_version_3_final.pdf

Wiberg-Larsen, P., Kronvang, B. 2015. Dansk Fysisk Indeks – DFI.

http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand/V05_fysisk_indeks_version_2.3_20160520.pdf

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Karin Balle Madsen <kbm@dce.au.dk>
Sendt: 20. december 2016 12:01
Til: Katrine Fabricius
Emne: RE: offentliggørelse
Vedhæftede filer: Notat_Projekt om kriterier for udpegning_SVANA_final.PDF

From: Katrine Fabricius [<mailto:gkf@svana.dk>]
Sent: 20. december 2016 12:01
To: Karin Balle Madsen <kbm@dce.au.dk>
Subject: SV: offentliggørelse

Du har ikke vedhæftet noget
Hilsen Katrine

Fra: Karin Balle Madsen [<mailto:kbm@dce.au.dk>]
Sendt: 20. december 2016 11:56
Til: Katrine Fabricius
Emne: RE: offentliggørelse

Den skulle være udskiftet nu, men tjek lige.

Hilsen

Karin

From: Katrine Fabricius [<mailto:gkf@svana.dk>]
Sent: 20. december 2016 11:45
To: Karin Balle Madsen <kbm@dce.au.dk>
Cc: Peter Kaarup <pekje@svana.dk>
Subject: SV: offentliggørelse

Kære Karin

Jeg har lige opdaget, at det ikke er den rigtige version, som du har sendt. I denne version er der ikke rettet de fejl, som vi blev opmærksom på. Jeg vedhæfter sidste version fra jer, som vi fik den 5. december – hvor fejlene var rettet.

Mvh
Katrine Fabricius

Fra: Karin Balle Madsen [<mailto:kbm@dce.au.dk>]
Sendt: 15. december 2016 14:11
Til: Peter Kaarup; Katrine Fabricius
Emne: RE: offentliggørelse

Ifølge aftale sendes hermed en version dateret 5. december.

Mvh.

Karin Balle Madsen

From: Peter Kaarup [<mailto:pekje@svana.dk>]
Sent: 14. december 2016 14:49
To: Poul Nordemann Jensen <pnj@dce.au.dk>
Cc: Annette Baattrup-Pedersen <abp@bios.au.dk>; Karin Balle Madsen <kbm@dce.au.dk>
Subject: SV: offentliggørelse

Kære Poul

Tak for info. Det er fint med d. 3 januar 2017, som I foreslår.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA) blev etableret 1. juli 2016 efter en opdeling af Naturstyrelsen. SVANA er statslig myndighed på vand- og naturområdet, mens Naturstyrelsen forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Fra: Poul Nordemann Jensen [<mailto:pnj@dce.au.dk>]
Sendt: 14. december 2016 11:39
Til: Peter Kaarup
Cc: Annette Baattrup-Pedersen; Karin Balle Madsen
Emne: offentliggørelse

Kære Peter.

Notatet er nu færdig og afleveret til jer. Vi vil derfor gerne offentliggøre den.

I henhold til kontraktens pkt. 8.7 skal vi varsle en sådan offentliggørelse 14 dage i forvejen.

Vi vil derfor lægge notatet ud på vores hjemmeside efter nytår, dvs. d. 3. januar 2017.

Hilsen
Poul

Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 5. december 2016

Annette Baattrup-Pedersen¹, Ane Kjeldgaard¹, Niels Jepsen², Jan Nielsen², Jes Jessen Rasmussen¹, Hans Estrup Andersen¹ & Søren E. Larsen¹

¹Institut for Bioscience

²DTU Aqua

Rekvirent:
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning
Att.: Peter Kaarup

Antal sider: 26

Faglig kommentering:
Brian Kronvang

Kvalitetssikring, centret:
Jesper Fredshavn



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tlf.: 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Indhold

1	Baggrund	3
2	Projektets afgrænsning og formål	5
3	Metode	6
3.1	Afgrænsning af oplande	6
3.2	Data	6
3.3	Parametre i dataanalyser	6
4	Dataanalyse	10
5	Resultater	11
5.1	Naturfaglige kriterier og økologisk tilstand	11
5.2	Naturfaglige kriterier og målopfyldelse	11
5.3	Nærmere karakteristik af vandløb med DFI<0,32	14
5.4	Naturfaglige kriterier og sandsynlighed for målopfyldelse for vandløb med DFI<0,32	16
6	Opdatering af naturfaglige kriterier i udvælgelse af vandområder til vand- områdeplaner	18
6.1	DFI og stærkt modificerede vandløb	18
7	Okkerpåvirkning og målopfyldelse	19
8	Vandføring og målopfyldelse	20
9	Organisk belastning, ammonium og målopfyldelse	21
10	Vurdering af eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen	23
10.1	De vandløbsnære arealer opdelt efter topografi og geologisk udgangsmateriale.	23
11	Referencer	25

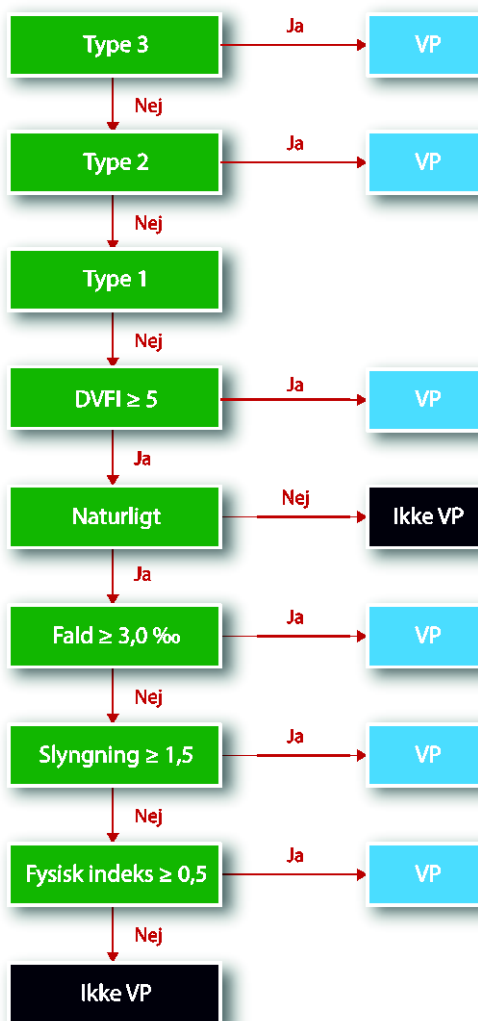
1 Baggrund

I Danmark findes ca. 75.000 km vandløb. Af disse er ca. 19.000 km i dag specifikt målsat i vandområdeplanerne 2015-21.

Der blev i forbindelse med udarbejdelse af vandområdeplanerne anvendt en række naturfaglige kriterier i udvælgelsen af vandløbstrækninger. Denne udvælgelse byggede på 1) vandløbenes størrelse, hvor vandløb med et opland på mere end 10 km² blev medtaget og 2) en vurdering af om vandløbene havde, eller havde potentiale til at nå en høj naturværdi (beskrevet nærmere nedenfor). Figur 1 illustrerer de anvendte principper i udvælgelse af vandløb til vandområdeplanerne 2015-2021.

Som det fremgår af figur 1 blev vurderingen af, om vandløbene havde en høj naturværdi, baseret på smådyrssamfundene i vandløbene. Vandløb med høj eller god økologisk tilstand, vurderet med anvendelse af den økologiske tilstandsindikator Dansk Vandløbs Fauna Indeks (DVFI), blev medtaget i vandområdeplanerne, mens vandløb med moderat, ringe og dårlig økologisk tilstand kun blev medtaget, såfremt de havde potentiale for at nå den høje eller gode økologiske tilstand.

Figur 1. Figuren viser de anvendte principper for udvælgelse af vandløb som indgår i vandområdeplanerne 2015-2021.



De naturfaglige kriterier der indgik i vurderingen af, om der var potentiale for at nå den høje eller gode økologiske tilstand i vandløbene, kan også ses i figur 1. Dels skulle vandløbene være naturlige, dvs. at de som udgangspunkt ikke skulle være kunstige, stærkt modificerede eller blødbundsvandløb for at kunne indgå i vandområdeplanerne. Ydermere skulle vandløbene have et fald på minimum 3 promille, eller en slyngningsgrad på minimum 1,5 eller en fysisk tilstand vurderet ud fra Dansk Fysisk Indeks (DFI) på minimum 0,5 (Figur 1). For at sikre sammenhæng valgte man endvidere at medtage udvalgte vandområder der falder uden for ovenstående kriterier, hvis de fungerede som forbindelsesled mellem to målsatte vandområder (vandløb, sø, marin).

2 Projektets afgrænsning og formål

Det blev i medfør af aftale om fødevarer- og landbrugspakken 22. december 2015 besluttet, at der skulle ske en opdatering af de faglige kriterier for afgrænsning af vandløb med et opland under 10 km². Formålet var at alle vandløb i det foreliggende udkast til vandområdeplaner med et opland under 10 km² skal kunne vurderes på baggrund af opdaterede faglige kriterier for, hvornår vandløb er flade, smalle og opgravede eller har begrænset økologisk potentiale og derfor ikke bør indgå i vandområdeplanerne. "Opgravet" refererer i denne sammenhæng ikke til grøfter, men til vandløb der tidligere er blevet udrettede og uddybede/udgravede pga. afvandingshensyn.

Formålet med projektet er på den baggrund at: 1) Identificere vandløb med et opland med en størrelse på 10 km² eller derover, da disse alle skal indgå i vandområdeplanerne; 2) undersøge om gældende naturfaglige kriterier vedrørende vandløbshældning, slyngningsgrad og fysiske forhold for vandløb med et opland mindre end 10 km², skal justeres eller suppleres. Udover de ovenfor nævnte naturfaglige kriterier (vandløbshældning, slyngningsgrad og generelle fysiske forhold) er endvidere medtaget vandløbets bredde, da denne parameter beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende smalt.

3 Metode

3.1 Afgrænsning af oplande

Til digitalisering af oplande til vandområder med et opland over 10 km² er anvendt GIS-data fra den landsdækkende oplandsdatabase, der vedligeholdes af DCE. Oplandsdatabase indeholder vandløb og tilhørende oplande, der kan aggregeres til f.eks. de 90 delvandoplande som er anvendt i Vandplan II. Til støtte for digitaliseringen er der desuden anvendt et GIS beregnet afstrømningsopland til hvert vandområde, genereret udelukkende på basis af højdemodellen DHM-2007/terræn 10m grid fra <http://download.kortforsyningen.dk>.

Oplande over 10 km² er genereret i GIS ved, med støtte fra de GIS-beregne- de oplande, at digitalisere manglende afgrænsninger ind i oplandsdatabase sådan at afgrænsningen til vandområderne afstemmes med de eksisterende oplande i oplandsdatabase. Der er efterfølgende genereret totaloplande til hvert vandområde ved en Trace-analyse foretaget på oplandsdatabasens vandløbsnet fra vandområdets udløbspunkt og opstrøms, sådan at oplandet til hvert vandområde dækker hele det opstrøms vandløbssystem.

3.2 Data

Til undersøgelse af, om gældende naturfaglige kriterier skal justeres, er anvendt to hovedtyper af vandløbsdata; i) data indsamlet i det nationale overvågningsprogram for Vand og Natur (NOVANA) og ii) data indsamlet af DTU Aqua. I NOVANA datasættet indgår i alt 366 overvågningsstationer svarende til de stationer, som har et opland på mindre end 10 km². Data fra begge overvågningsperioder dvs. perioden 2004-2010 og perioden 2011-2015 er medtaget. En delmængde af stationerne overvåges årligt, mens hovedparten kun overvåges en gang pr. programperiode (hvert 6. år).

DTU Aqua undersøger hvert efterår fiskebestanden på ca. 500 lokaliteter i vandløb, som vurderes egnede for en naturlig reproduktion af ørreder. Forekomst af ørredyngel viser, at vandløbet bliver brugt til gydning af ørred, og i visse vandløb kan der også gyde laks. I analysen er DTU Aquas data anvendt til at bedømme DFFV_Ø ved den seneste undersøgelse i type 1-vandløbene i perioden 2007-2015 (3.789 undersøgelser, fordelt i alle landsdele), hvor der udover registreringer af ørredbestandene også er registreret vandløbenes bredde.

3.3 Parametre i dataanalyser

Der er blevet gennemført kvantitative analyser af sammenhænge mellem den økologiske tilstand vurderet for de økologiske tilstandselementer, som er operationaliseret i vandløb med et oplandsareal <10 km² (DVFI og DFFV_Ø), og en række parametre der beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende fladt, smalt og opgravet, samt den generelle fysiske tilstand beskrevet ud fra Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05; Tabel 1).

Tabel 1. Anvendte naturfaglige kriterier og tilknyttede variable i de gennemførte analyser i type 1 vandløb med et opland under 10 km².

Naturfagligt kriterium	Parameter
Fladt vandløb	Vandløbshældning
Smalt vandløb	Bredde
Opgravet vandløb	Slyngningsgrad
Generel fysisk tilstand	Dansk Fysisk Indeks (DFI)

DVFI beskriver ud fra sammensætningen af smådyr den økologiske tilstand i syv faunaklasser (Miljøstyrelsen 1998). Faunaklasse 7 angiver den bedste tilstand (det upåvirkede/næsten upåvirkede vandløb), mens faunaklasse 1 betegner den dårligste tilstand. Faunaklassen kan omsættes til en EQR værdi som angiver afvigelse fra referencetilstanden jævnfør Vandrammedirektivet (Larsen et al. 2014). Baseret på denne afvigelse kan den økologiske tilstand kategoriseres i 5 tilstandsklasser (høj, god, moderat, ringe og dårlig).

DFFVØ er udviklet til karakteriseringen af den økologiske kvalitet i vandløb, der er eller har været egnet til ørred og/eller laksegydning og opvækst. Indikatoren er baseret på tætheden af naturligt produceret ørred/lakseyngel. DFFVØ anvendes i vandløb med oplande på mindre end 10 km², men kan dog også bruges i større vandløb (Kristensen m.fl. 2014). DFFVØ angiver en EQR værdi som betegner afvigelse fra referencetilstanden (Kristensen m.fl. 2014). Baseret på EQR værdien kan den økologiske tilstand kategoriseres i 5 tilstandsklasser (høj, god, moderat, ringe og dårlig) iht. Vandrammedirektivet.

Vandløbshældningen er på NOVANA stationerne målt som et vandspejlsfald med anvendelse af et nivelleringsapparat. Målingen er blevet foretaget jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning (Wiberg-Larsen, 2014) som en differensmåling mellem det opstrøms (ved 0 m) og nedstrøms beliggende transekt (ved 100 m) på overvågningsstationerne.

Endvidere er vandløbshældningen beregnet, dels på alle vandområder med et opland under 10 km², dels på de DTU Aqua stationer, der er beliggende i type 1 vandløb. Til beregningen er anvendt to GIS-vandløbstemaer, det gældende vandplan-vandløbstema og det nyeste udkast af det fremtidige GeoDanmark-vandløbstema, modtaget fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, SDFE 1.juni 2016. Selve hældningsberegningen er foretaget på DTMrain, fra <http://download.kortforsyningen.dk>.

Da det er essentielt for hældningsberegningen, at vandløbslinjerne er placeret rigtigt i forhold til den meget detaljerede højdemodel, er vandområdeinformationen fra det gældende vandplan-vandløbstema overført til det nye GeoDanmark-vandløbstema (udkast-versionen). De udvalgte GeoDanmarklinier er derefter vendt svarende til afstrømningsretningen og samlet til vandområder.

Der er efterfølgende genereret en hydrologisk korrekt ådal til hvert vandområde vha. GIS-beregningsmodulet Topo to Raster, et standard værktøj i ArcGIS, oprindeligt udviklet af Australian National University. Beregningen udglatter lokale lavninger og f.eks. vejoverførsler i højdemodellen. Vha. ArcGIS-værktøjet Interpolate shape overføres z-informationen til vandløbslinjerne og hældningspromillen er endeligt beregnet som z-difference/vandløbslængde.

Bredden på NOVANA overvågningsstationerne er beregnet som et gennemsnit af de i alt 10 transekter, der er udlagt på den undersøgte 100 m vandløbsstrækning, hvorfra der er foretaget opmålinger af bredden. Endvidere indgår bredden i DTU Aquas datasæt, da denne er registreret i forbindelse med registrering af ørredyngel og anvendes til at beregne det befiskede areal samt tætheden af yngel pr. arealenhed (DFFVØ)

Slyngningsgraden er vurderet i felten i følgende kategorier: 0) lige kanaliserede vandløb ($SI < 1,05$), 1) svagt sinuøse vandløb ($1,05 < SI < 1,25$), 2) sinuøse vandløb ($1,25 < SI < 1,5$) og endelig 4) meandrerede vandløb ($SI > 1,5$) jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning: Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05).

Dansk Fysisk Indeks beregnes ud fra en række parametre, der alle beskriver forhold med enten positiv eller negativ indflydelse på organismerne i vandløbet, og ved at kombinere vurderingen af disse opnås et samlet mål for strækningens fysiske kvalitet (Pedersen et al. 2006). Det fysiske indeks har vist sig at være et brugbart redskab til vurdering af vandløbets fysiske tilstand og anvendes i overvågningen af de fysiske forhold i vandløb under NOVANA (Wiberg-Larsen & Kronvang 2015).

Parametrene i det fysiske indeks er delt i tre grupper: (1) Strækningsparametre (som kan vurderes fra brinken), (2) vandløbsparametre (som for en dels vedkommende kan vurderes fra brinken), og (3) substratparametre (som vurderes under vadning i vandløbet). Tilstandsvurderingen med det fysiske indeks kan inddeles i 5 tilstandsklasser lige som for de økologiske tilstandselementer (høj, god, moderat, ringe og dårlig), hvor der tidligere er opstillet vejledende grænser mellem tilstandsklasserne (tabel 2).

Tabel 2. Fysisk tilstandsvurdering med anvendelse af DFI, Dansk Fysisk Indeks i økologiske tilstandsklasser (Pedersen et al. 2006). Indekserede værdier er beregnet som følger: $(DFI \times 12) / 75$. Indekserede DFI værdier kan dermed ligge mellem 0-1.

Tilstandsklasse	Indeksværdi	Indekseret indeksværdi (0-1)
Høj	>38	>0,67
God	25-40	0,49-0,69
Moderat	13-30	0,33-0,56
Ringe	0-15	0,16-0,36
Dårlig	(-12)-(-5)	0-0,23

Med henblik på at identificere hvilke fysiske parametre, der kan betinge ringe DFI værdi i vandløb, medtages endvidere vandløbenes tværsnitsprofil, breddevariation samt andelen af henholdsvis sten, grus, sand og mudder på vandløbsbunden i analyserne, da disse parametre også beskriver i hvilken grad vandløbet kan karakteriseres som værende opgravet.

Tværsnitsprofilet er visuelt kategoriseret i 0) tydeligt rektangulært og kanaliseret, 1) semi-naturligt (dybt nedgravet), 2) semi-naturlig (ikke dybt nedgravet), 3) naturligt uden tydelige tegn på kanalisering jævnfør beskrivelse i Teknisk Anvisning: Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2014: TA V05).

Breddevariationen er beregnet som den relative standardafvigelse (CV) af de i alt 10 transekt-målinger som også er anvendt i breddemålingen, og breddevariationen er herefter kategoriseret i følgende klasser: 0) ingen variation i bredden (0-10 %), 1) lille variation i bredden (11-25 %), 2) betydelig variation i bredden (26-50 %), 3) stor variation i bredden (> 50 %).

Bundssubstrat er også visuelt kategoriseret i henholdsvis sten, grus, sand og mudder med anvendelse af følgende skala: 0) Ingen eller meget lille forekomst af substrattypen, 1) Op til 10 % af bunden er dækket af substrattypen, 2) 11-25 % af bunden er dækket af substrattypen og 3) mindst 26 % af bunden er dækket af substrattypen.

Sten er her defineret som mineralske partikler med en "kornstørrelse" 60-300 mm (hvor 60 mm er på størrelse med en knyttet hånd). Sten > 30 cm i diameter regnes som store sten og tæller i bedømmelsen af anden fysisk variation (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2014: TA V05).

Grus er defineret som mineralske partikler med en "kornstørrelse" på 10-60 mm. Det skal endvidere være blotlagt på vandløbsbunden.

Sand (fint-groft) er defineret ved kornstørrelse på 0,25-3,0 mm. Grænsen mellem silt og fint sand er derfor defineret ved en kornstørrelse på 0,25 mm. Bemærk at fint grus (kornstørrelse 3-10 mm) ikke regnes til hverken grus eller sand.

Mudder er defineret ved en kornstørrelse på <0,25 mm. Tilstedeværelsen konstateres ud over kornstørrelsen ved at bunden er blød. Forekomsten af mudder skal dog have en vis tykkelse for at tælle (mindst 20 mm). Et tyndt lag slam (< 5-10 mm) oven på en i øvrigt fast/mere fast bund regnes således ikke med til denne substrattype.

Okker er jernpartikler, der ses som en rust rød eller gullig belægning på bundsubstrat og planter. Forekomst af udfældet okker har en stærkt negativ indflydelse på det fysiske miljø, når det medfører sammenkitning af sten og grus. Desuden har okker negativ indflydelse på smådyr, fisk og formodentlig også visse plantearter. Vurderingen af om okker kan påvirke de vandløbsøkologiske forhold foretages som et gennemsnit for hele den undersøgte strækning og kategoriseres med anvendelse af følgende skala: 0) Ingen forekomst af okker, 1) Svag okkerpåvirkning på strækningen (f.eks. bedømt ved vandets farve, udfældninger på sten og planter, steder med tydelig tilstrømning af okker langs strækningen, mv.) og 3) Strækningen er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden, planter, mv.

Da der ikke eksisterer økologiske tilstandselementer, der kan anvendes i blødbundsvandløb, som pr. definition er vandløb med naturligt ringe fald, ringe vandhastighed, og hvor bundsubstratet naturligt er blødt og overvejende organisk (fald <0,1 - 0,5 ‰ afhængig af vandløbsstørrelsen; BEK nr. 1433 af 06/12/2009) skal det i disse vandløb vurderes om vandkvaliteten kan have betydning for at nå det økologiske potentiale på nedstrøms beliggende strækninger. En tilsvarende vurdering skal foretages for kunstige vandløb. Det er her valgt at analysere i hvilken grad stofbelastning i form af koncentrationen af iltforbrugende organisk stof (BI5) og koncentrationen af ammonium, kan være begrænsende for at nå målopfyldelse på nedstrøms-beliggende strækninger.

BI5 og ammonium koncentrationer er baseret på årlige gennemsnit på NOVANA stationerne. BI5 angiver det organiske iltforbrug. I alt indgår 1.290 BI5 målinger og 1.362 ammonium målinger i analyserne.

Der er kun gennemført egentlige analyser for sammenhænge til stofparametrene for den økologiske tilstand vurderet som DVFI.

4 Dataanalyse

For DFVI er der opstillet lineære regressionsmodeller til de i tabel 1 angivne parametre (vandløbshældning, bredde, slyngningsgrad og DFI). Alle tilgængelige data er anvendt i analyserne, men antallet (n ; se tabel 3) varierer afhængig af hvilken parameter der anvendes i analyserne. Dette er der taget hensyn til i de efterfølgende statistiske tests.

I tilfælde af at de opstillede modeller er signifikante ($p < 0,05$), er regressionsmodellerne herefter anvendt til at beregne en sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI for hver enkelt variabel. Der er opstillet lineære regressionsmodeller for de EQR baserede tærskelværdier for målopfyldelse med DVFI (EQR=0,52) og DFFVØ (EQR=0,50). Sandsynligheden for målopfyldelse beregnes under antagelse af en normalfordeling og med modeludtrykket som normalfordelingens middelværdi for givne værdier af de forklarende variable, hvor normalfordelingens varians er modelfejlen.

Derudover er der gennemført en vurdering af om okker kan medføre en så kraftig påvirkning, at der ikke kan nå målopfyldelse med DVFI og DFFVØ. Vurderingen er baseret på analyser af i hvilken grad der kan nå målopfyldelse i vandløb, der er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden og planter mv., jævnfør Teknisk Anvisning for Dansk Fysisk Indeks (Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05).

Tilsvarende er der gennemført en vurdering af, i hvilket omfang lille vandføring/udtørring kan betinge en så kraftig påvirkning, at der ikke kan nå målopfyldelse med DVFI og DFFVØ. Denne vurdering er gennemført kvalitativt baseret på eksisterende viden, da der ikke findes hydrologiske data i tilstrækkeligt omfang fra vandløb med oplande på mindre end 10 km².

Endelig er der for typen blødbundsvandløb, hvor der ikke findes operationaliserede indeks til vurdering af økologisk tilstand, gennemført en vurdering af, ved hvilke niveauer BI5 samt ammonium koncentrationen i vandet kan bevirke, at der ikke kan nå målopfyldelse på nedstrøms beliggende strækninger. Denne vurdering er gennemført ved etablering af lineære regressionsammenhænge mellem DVFI henholdsvis DFFVØ, sammenholdt med BI5 og ammonium koncentrationen med henblik på at identificere et potentielt kritisk niveau for disse, der kan hindre målopfyldelse bedømt på de økologiske parametre.

5 Resultater

5.1 Naturfaglige kriterier og økologisk tilstand

Alle anvendte naturfaglige kriterier spiller en rolle for vandløbenes økologiske tilstand. Der kan således identificeres positive sammenhænge mellem vandløbshældning, bredde, slyngningsgrad, DFI og den økologiske tilstandsparameter for smådyr, DVFI, samt for vandløbshældning og den økologiske tilstandsparameter for fisk, DFFVø (Tabel 3). Modelestimater for de etablerede sammenhænge mellem de økologiske tilstandselementer og de anvendte naturfaglige parametre findes i tabel 3 sammen med signifikansniveauer.

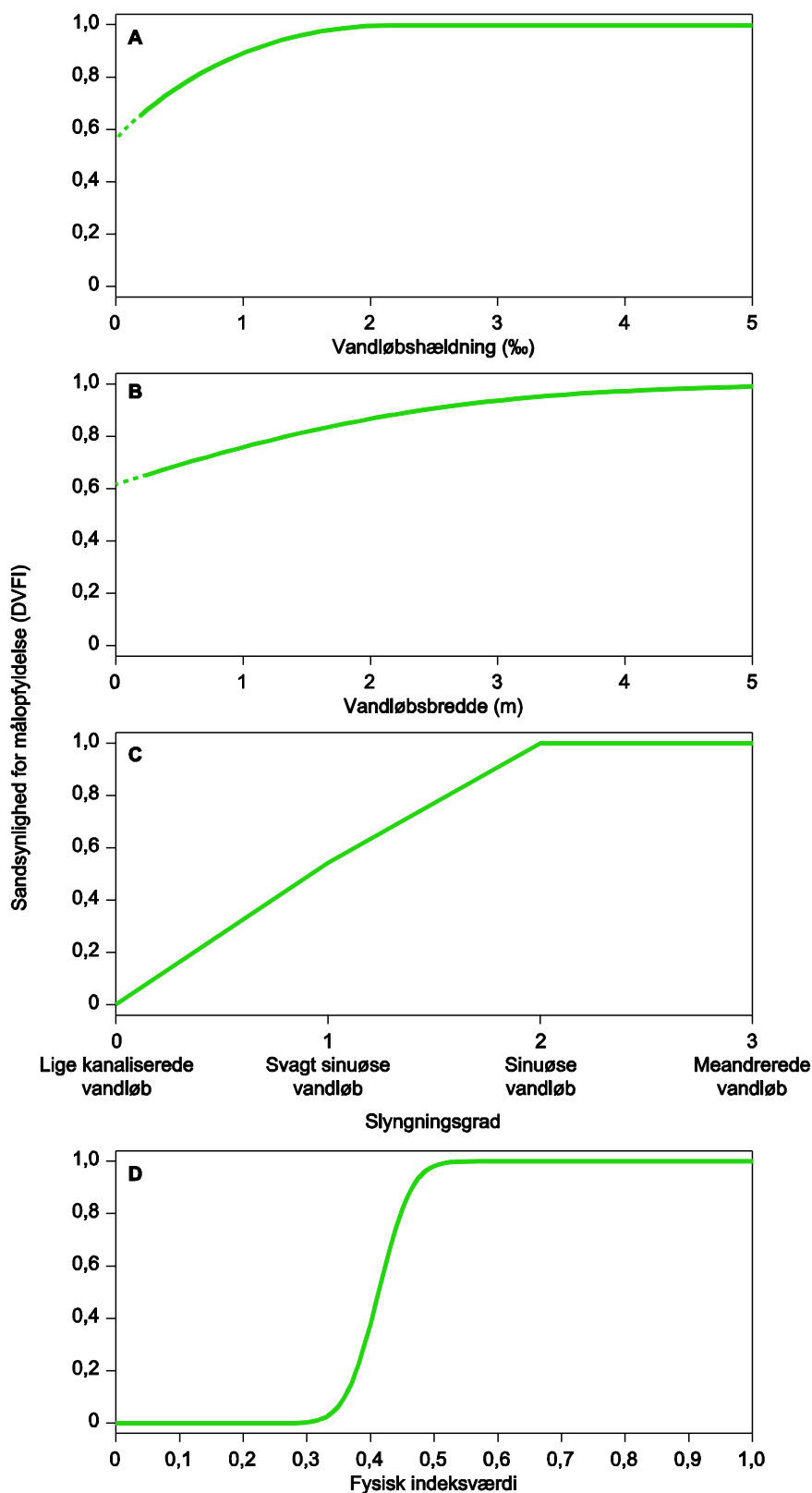
Tabel 3. Tabellen angiver de anvendte biologiske responsvariable i form af Dansk Vandløbsfauna Indeks (DVFI) og Dansk Vandløbsindeks for ørred (DFFVø), de anvendte kriterier for de angivne naturfaglige kriterier, modelestimater for hældningskoefficienterne på regressionsmodellerne samt signifikansniveauer for de etablerede modeller. Positive estimater angiver at der er tale om en positiv sammenhæng mellem den angivne parameter og responsvariabel. NS angiver at modellen ikke er signifikant.

Responsvariabel	Naturfagligt kriterium	Parameter	Estimat på modellen	t-værdi	P værdi	n
DFVI						
(NOVANA)	Flad	Vandløbshældning	0,0731	7,16	<0,0001	495
	Smal	Bredde	0,032	2,7	0,0071	1027
	Opgravet	Slyngningsgrad	0,1538	26,97	<0,0001	1406
	General fysisk tilstandsindikator	DFI	0,0123	33,91	<0,0001	1229
DFFVø						
(DTU Aqua)	Flad	Vandløbshældning	0,0144	5,63	<0,0001	3789
	Smal	Bredde	NS			

5.2 Naturfaglige kriterier og målopfyldelse

Der er med anvendelse af ovennævnte empiriske sammenhænge udviklet modeller, der angiver en sandsynlighed for målopfyldelse for det økologiske tilstandselement DVFI som funktion af variation i henholdsvis vandløbshældningen, vandløbets bredde, vandløbets slyngningsgrad og DFI. De udviklede modeller er afbildet i figur 2.

Figur 2. Figuren angiver sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI som funktion af vandløbshældning (A), vandløbsbredde (B), slyngningsgrad (C) og generelle fysiske tilstand udtrykt ved Dansk Fysisk Indeks (D) På figuren er angivet kategorier for slyngningsgrad (0-3) jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.



I tabel 4 er angivet værdier for ved hvilke vandløbshældninger, vandløbsbredder, slyngningsgrader og fysisk indekssværdi der er henholdsvis <5%, 25%, 50%, 75% og >95% sandsynlighed for at nå målopfyldelse med DVFI.

Tabel 4. I tabellen er anført ved hvilke værdier for vandløbshældning, vandløbsbredde, slyngningsgrad og fysisk indeksværdi der er henholdsvis <5%, 25%, 50%, 75% og >95% sandsynlighed for at nå målopfyldelse med DVFI.

Sandsynlighed for målopfyldelse med DVFI	Vandløbshældning (promille)	Bredde (m)	Slyngningsgrad	DFI
<5%	≈0	≈0	1	0,34
25%	≈0	≈0	1	0,39
50%	≈0	≈0	1	0,41
75%	0,45	0,6	2	0,44
>95%	1,36	3,3	2	0,48

Sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI stiger med stigende vandløbshældning (figur 2A). Imidlertid er sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI ($EQR \geq 0,52$) selv ved en ringe vandløbshældning (0,45 promille) ganske stor, nemlig ca. 75 % (Tabel 4). Ved en vandløbshældning på 1,36 promille stiger sandsynligheden for målopfyldelse til >95%.

Den relativt høje sandsynlighed for at nå målopfyldelse med DVFI i vandløb med en overordnet set ringe hældning afspejler at der også i disse vandløb kan være områder med gode strømforhold og dermed levesteder for smådyr der bidrager positivt til DVFI. Eksempelvis spiller vandløbets slyngningsgrad og planternes biomasse og fordeling på vandløbsbunden en rolle for variationen i strømhastigheden i vandløbet (Thyssen et al. 1990; Sand-Jensen og Mebus, 1998). Vandløb der slynger sig har en vis tværgående strømning udover den dominerende strømning ned af vandløbet, hvilket skaber en strøm mod bunden og på tværs af vandløbet som påvirker erosion og aflejring af bundmateriale og derfor sammensætningen og fordelingen af substrater på vandløbsbunden. De grove substrater kan således blive blotlagt og skabe levesteder for smådyr knyttet til disse. Vandplanterne kan også skabe stor variation i strømningsforholdene på strækingsniveau. Således kan planter der vokser i grødeøer skabe både vertikal og horisontal variation i strømmen hvilket også bevirker at bundsubstratforholdene bliver mere varierede og der kan opstå områder med grovere substrater (Sand-Jensen og Mebus, 1998).

Sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI stiger med stigende vandløbsbredde (figur 2B). Imidlertid er sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI ($EQR \geq 0,52$) selv ved en ringe vandløbsbredde (0,6 m) ganske stor, nemlig ca. 75 % (Tabel 4). Ved en vandløbsbredde på 3,3 m stiger sandsynligheden for målopfyldelse til >95%.

Vandløbenes slyngningsgrad spiller en væsentlig rolle for om der kan nå målopfyldelse med DVFI (figur 2C). Således er sandsynligheden for målopfyldelse ganske ringe i stærkt kanaliserede vandløb, dvs. i vandløb med et helt lige forløb (slyngningsgrad = 0), mens den i de svagt slyngede vandløb (slyngningsgrad = 1) er ganske høj (ca. 50 %) og i stærkt sinuøse og mæandrerende vandløb er >95 % (figur 2C; tabel 4).

Sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI varierer også betydeligt i forhold til det fysiske indeks (DFI). Modellen identificerer en indeksværdi for DFI på ca. 0,32 som værende kritisk for, om der overhovedet kan nå målopfyldelse. Indenfor et ganske snævert interval i DFI indeksværdi stiger sandsynligheden for målopfyldelse markant (figur 2D). Ved en DFI indeks-

værdi på 0,48 er sandsynligheden for at nå målopfyldelse således større end 95% (Tabel 4). Det betyder, at der i intervallet for moderat fysisk tilstand jævnfør de i tabel 2 angivne vejledende grænser (0,33-0,56) sker en meget stor forbedring især i de hydromorfologiske forhold, der kan understøtte den økologiske tilstand.

For den økologiske tilstandsparameter DFFV \emptyset , som anbefales anvendt i vandløb med et opland <10 km² (Kristensen et al. 2014) var det ikke muligt på baggrund af de empiriske sammenhænge at udvikle modeller, der kan angive en sandsynlighed for målopfyldelse. Således var sammenhængen mellem DFFV \emptyset og vandløbsbredden ikke signifikant, hverken i analyser gennemført med anvendelse af NOVANA data eller DTU Aquas data. Dermed spiller bredden overordnet set ikke en væsentlig rolle for indekssværdien DFFV \emptyset . Den etablerede sammenhæng mellem DFFV \emptyset og vandløbshældning er bestemt af ganske få vandløb med stor vandløbshældning og høj DFFV \emptyset indekssværdi. Derfor kan regressionsmodellen ikke anvendes til at beregne en sandsynlighed for målopfyldelse. Det betyder også, at der ikke ud fra de opstillede sammenhænge kan angives en nedre grænse for hældning eller bredde af vandløb i forhold til målopfyldelse vurderet med DFFV \emptyset . Dette resultat er i overensstemmelse med Kristensen m.fl. (2014, figur 19) der heller ikke kunne identificere en sammenhæng mellem naturlige forekomst af ørredyngel og vandløbenes hældning (alle størrelser vandløb).

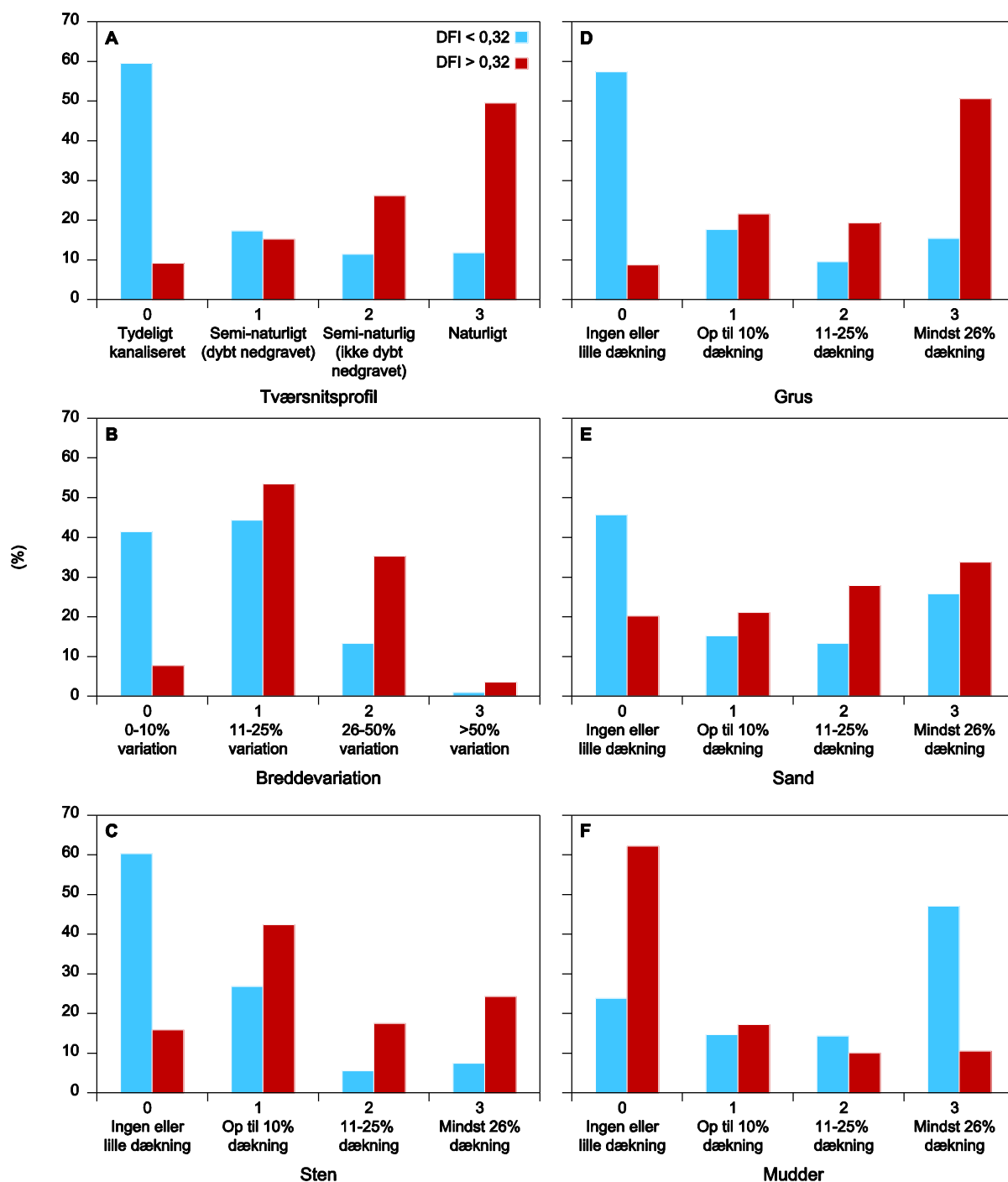
Det her fundne er også i overensstemmelse med tidligere undersøgelser, der viser at ørreden er afhængig af et fysisk varieret vandløbsmiljø, og at der kan være gode naturlige bestande i alle størrelser vandløb, også i ganske små bække (Larsen 1955, Mortensen 1977, Elliott 1992 & 1994, Nielsen 1995). Kristensen m.fl. (2014) fandt også en sammenhæng mellem DFFV \emptyset og vandløbenes fysiske variation, og konstaterede også at der ikke kan forventes målopfyldelse med DFFV \emptyset , hvis den fysiske variation er ringe.

5.3 Nærmere karakteristik af vandløb med DFI<0,32

Det fysiske indeks er baseret på både strækningsparametre, vandløbsparametre og substratparametre. Med henblik på at vurdere betydningen af de parametre, der relaterer sig mest til de naturfaglige kriterier (flad, smal og opgravet), er der gennemført en sammenligning af vandløb med DFI<0,32 og vandløb med DFI \geq 0,32 for parametrene tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratforhold. Der er statistisk signifikant forskel på fordelingen af såvel tværsnitsprofiler, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (tabel 5) i de to hovedgrupper af vandløb (DFI<0,32 og DFI \geq 0,32).

Tabel 5. Tabellen angiver testværdi og signifikansniveau i en sammenligning af parametrene tværsnitsprofil, breddevariation, og dækningsgrader af substrattyperne sten, grus, sand og mudder mellem vandløb med DFI<0,32 og vandløb med DFI \geq 0,32.

	χ^2	P-værdi
Tværsnitsprofil	509,91	<0,0001
Breddevariation	281,84	<0,0001
Sten	350,31	<0,0001
Grus	461,05	<0,0001
Sand	116,23	<0,0001
Mudder	316,36	<0,0001



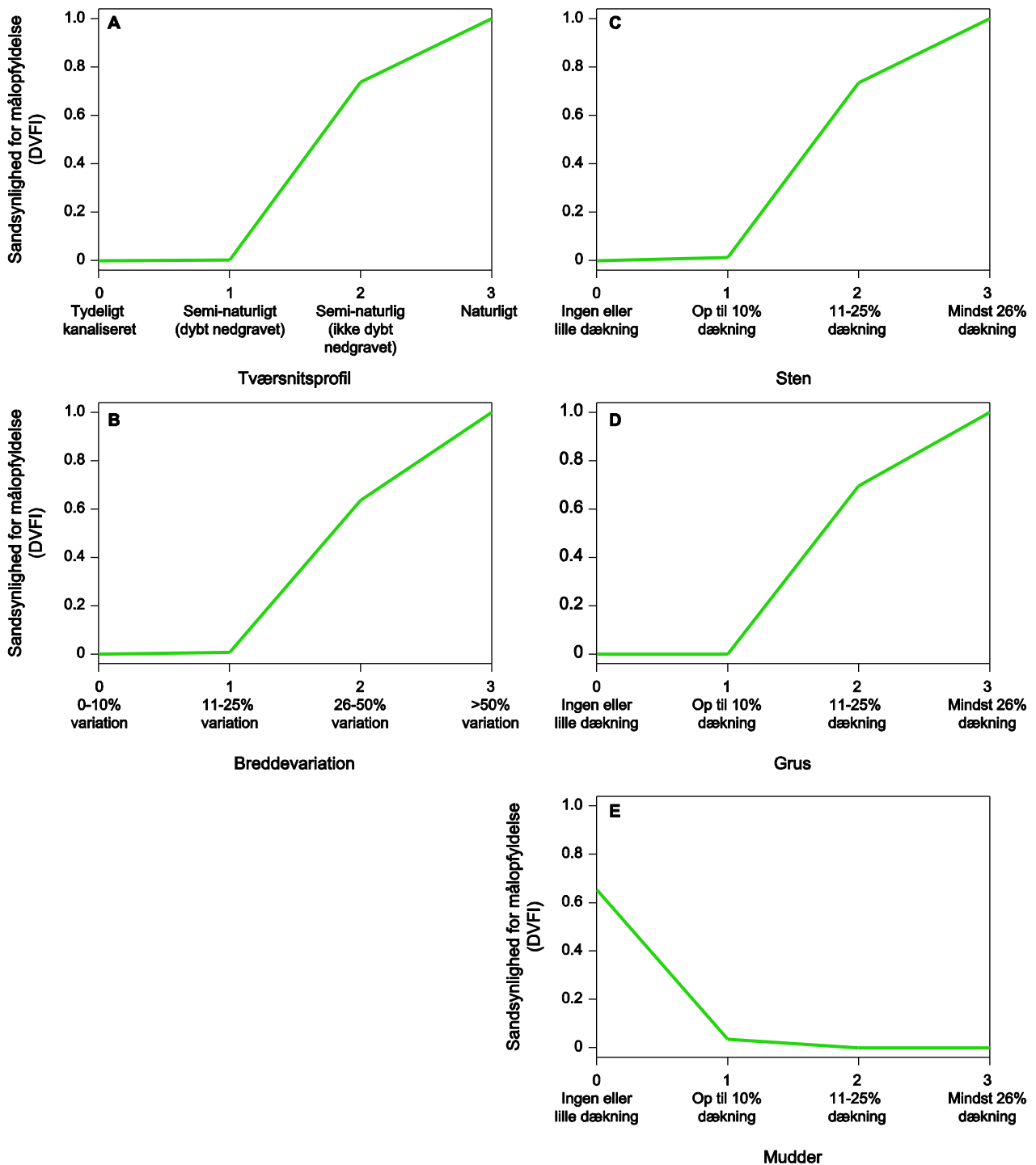
Figur 3. Figuren viser frekvensfordelinger for en række parametre der relaterer sig til om vandløbet kan karakteriseres som værende opgravet for gruppen af vandløb med $DFI < 0,32$ og gruppen af vandløb med $DFI \geq 0,32$. Frekvensfordelingerne er statistisk signifikant forskellige (signifikansværdier er angivet i tabel 4). På figuren er dels angivet kategorier for tværsnitsprofil, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (0-3) samt beskrivelse af disse kategorier jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.

Frekvensfordelinger for tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratforhold for de to grupper af vandløb er illustreret i figur 3. Figuren viser klart at vandløb med $DFI < 0,32$ oftere er tydeligt rektangulære og kanaliserede sammenlignet med vandløb med $DFI \geq 0,32$. Ligeledes er breddevariationen mindre i disse vandløb og substratsammensætningen er med større forekomst af sand og mudder, og mindre forekomst af især grus og sten.

5.4 Naturfaglige kriterier og sandsynlighed for målopfyldelse for vandløb med $DFI < 0,32$

Tilsvarende de empiriske sammenhænge der er etableret for alle vandløb (tabel 3), er der etableret empiriske sammenhænge for DVFI og tværsnitsprofil, breddevariation og substratforhold for delmængden af vandløb med $DFI < 0,32$. Disse parametre er valgt da de direkte relaterer sig til de medtagne naturfaglige kriterier (tabel 1). Derfor er det væsentligt at se nærmere på, om det er en eller flere af disse parametre der kan være afgørende for at vandløb i denne gruppe ikke når målopfyldelse. Eftersom der kan identificeres signifikante sammenhænge mellem DVFI og tværsnitsprofil, breddevariation samt til substrattyperne grus, sten og mudder er der efterfølgende udviklet modeller der angiver en sandsynlighed for målopfyldelse for DVFI, som funktion af variation i disse parametre. De udviklede modeller er afbildet i figur 4.

Figur 4 viser at vandløb i gruppen med $DFI < 0,32$ afhænger sandsynligheden for målopfyldelse af vandløbenes tværsnitsprofil, breddevariation samt bundsubstratsammensætning. Således er sandsynligheden for målopfyldelse i et vandløb med et helt kanaliseret forløb (tværsnitsprofil 0), og/eller i et vandløb med et semi-naturligt profil som er dybt nedgravet (tværsnitsprofil 1) næsten nul, mens sandsynligheden for målopfyldelse stiger til mellem 60 og 80 % i vandløb med et semi-naturligt profil, når vandløbet ligger mere i terræn (tværsnitsprofil 2). Ligeledes viser figuren, at sandsynligheden for målopfyldelse i denne gruppe af vandløb også er meget lav når der enten ingen variation er i bredden eller denne er begrænset. Bundsubstratet spiller også en rolle for sandsynligheden for målopfyldelse i disse vandløb. Vandløb med udbredt forekomst af mudder på bunden (>1 svarende til en dækningsgrad >25 %) og ringe dækning af groft substrat i form af grus og sten (dækningsgrad <10 %) har således ganske ringe sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse, hvorimod der er stor sandsynlighed for at kunne nå målopfyldelse i vandløb med udbredt forekomst af sidstnævnte substrattyper (dækningsgrad >10 %).



Figur 4. Figuren viser sandsynlighed for målopfyldelse i vandløb i gruppen med $DFI < 0,32$ for parametre der relaterer sig til det naturfaglige kriterium opgravet. På figuren er dels angivet kategorier for tværsnitsprofil, breddevariation og dækning af de forskellige substrattyper (0-3) samt beskrivelse af disse kategorier jævnfør Wiberg-Larsen og Kronvang, 2015: TA V05.

6 Opdatering af naturfaglige kriterier i udvælgelse af vandområder til vandområdeplaner

På baggrund af de gennemførte analyser og sandsynlighedsberegninger er der fagligt grundlag for at justere de tidligere anvendte kriterier for udvælgelse af vandløb til vandområdeplaner (se figur 1).

De angivne værdier i tabel 4 viser at der i vandløb med en hældning på 1,36 promille er >95 % sandsynlighed for at nå målopfyldelse med DVFI, men allerede ved en hældning på 0,45 promille er sandsynligheden 75 %.

For så vidt angår kriteriet DFI peger de her fundne resultater på at sandsynligheden for at nå målopfyldelse med DVFI øges markant i et ganske snævert interval ved indeksværdier fra 0,32 og at sandsynligheden for målopfyldelse er >95% ved en DFI værdi på 0,48.

Samtidig er der ikke umiddelbart grundlag for at supplere de anvendte naturfaglige kriterier med det naturfaglige kriterium "bredde". Således er sandsynligheden for målopfyldelse >95 % i vandløb med en bredde på 3,3 m, men allerede ved en bredde på 0,6 m er sandsynligheden 75%.

Det er væsentligt at påpege at en række andre faktorer spiller ind på sandsynligheden for at nå målopfyldelse i vandløb (fx organisk belastning, næringsstoffer, miljøfremmede stoffer, hydrologi mv). Dette betyder også, at såfremt der ønskes en sandsynlighed for målopfyldelse på eksempelvis 75 %, og at man som følge deraf vælger at udelukke vandløb med eksempelvis et fald <0,45 promille, betyder det samtidig, at der er op til 75 % risiko for at udelukke vandområder, der vil kunne nå målopfyldelse.

Såfremt man vælger at opdatere de naturfaglige kriterier for udvælgelse af vandløb bør det ske under hensyntagen til påvirkning fra okker (se afsnit 7) og vandføring (se afsnit 8) i de enkelte vandløb.

6.1 DFI og stærkt modificerede vandløb

Vælger man at anvende $DFI < 0,32$ som kriterium for fravælgelse af vandløb til vandområdeplaner kan man følge op med en vurdering af, hvad der kan være årsag til, at DFI antager værdier på mindre end 0,32. Såfremt der er tale om forhold, der relaterer sig til det naturfaglige kriterium 'gravet' og dermed vandløbets tværsnitsprofil, breddevariation samt substratsammensætningen, kan disse undersøges med henblik på at vurdere om vandområdet kan klassificeres som stærkt modificeret. Såfremt vandløbets tværsnitsprofil er enten helt tydeligt rektangulært og kanaliseret eller semi-naturligt, men dybt nedgravet (dvs. >1 m under terræn) er der ringe sandsynlighed for målopfyldelse. Tilsvarende, hvis breddevariationen er ganske ringe (DFI kategori for breddevariation ≤ 1) og vandløbsbunden har udbredt forekomst af mudder (1 svarende til >25 % dækning) og ringe dækning af groft substrat i form af grus og sten (dækningsgrad < 10 %) er sandsynligheden for at kunne nå målopfyldelse også ringe. I sådanne tilfælde kan en vurdering af om vandområdet skal klassificeres som stærkt modificeret tage udgangspunkt i om der kan etableres virkemidler der kan forbedre disse forhold således at der kan nå målopfyldelse.

7 Okkerpåvirkning og målopfyldelse

Okkerforurening i danske vandløb forekommer hovedsageligt i Midt-, Vest- og Sønderjylland, og hovedparten forekommer i forbindelse med afvanding af pyritholdige jorder (Miljøstyrelsen 1984).

Ved afvandingen iltes pyritten (FeS), og der dannes opløst ferro-jern (Fe^{++}) og svovlsyre som herefter tilføres vandløbene med drænvandet. Afhængigt af bl.a. vandets pH-forhold iltes ferro-jernet efter kortere eller længere tid og udfældes som ferri-jern (Fe^{+++}), der er rødt og kaldes okker. Tilførsel af svovlsyre kan samtidig medføre en sænkning af pH, navnlig hvis vandet i forvejen er lav-alkalisk, hvilket er karakteristisk for de vestjyske vandløbs-områder. I forbindelse med okkerforurening kan der også opstå problemer med opløst aluminium, der under visse forhold kan være giftigt.

Okkerproblemer kendes også fra udlandet og der er foretaget mange undersøgelser, ofte i områder med brunkulsgravning. Med henblik på at fastslå problemets omfang i Danmark og skabe basis for fastsættelse af grænseværdier i relation til forskellige recipientkvalitetsmålsætninger gennemførtes i perioden 1982-1984 en lang række undersøgelser i danske vandløb.

Den naturlige baggrundskoncentration med ferro-jern i de Vest- og Sønderjyske områder synes at ligge mellem 0,05 og 0,3 mg / L. (Miljøstyrelsen 1984).

I vandløb med okkerbelastning findes de højeste koncentrationer af ferro-jern generelt i vinterperioden (Geertz-Hansen et al. 1984).

I de danske fiskeundersøgelser (Geertz-Hansen et al. 1984) er der særligt fokuseret på ørred, men også strømskalle og ål er undersøgt. Af disse tre arter er ørred den mest følsomme og her er æg- og larvestadiet, der udvikles i vandløbenes grusbund i vinterperioden, mest følsomme overfor forøgede koncentrationer af ferro-jern. Ved et koncentrationsniveau på 0,5 mg Fe^{++} / L kan der konstateres reduceret overlevelse af ørredæg og -larver (Geertz-Hansen & Rasmussen 1994). Ved koncentrationsniveauer over 0,5 mg Fe^{++} / L er fiskenes fødegrundlag forringet (Dannisøe et al. 1984, Geertz-Hansen et al. 1986). Ved pH værdier under 6 vil koncentrationer af uorganisk aluminium (Al^{+++}) på 0,1-0,2 mg/L desuden være giftige for ørred. En samlet analyse af fiskeundersøgelsens resultater viser imidlertid, at det er ferro-jernkoncentrationen, der er den vigtigste fiskefordelende faktor i danske okkerbelastede vandløb (Geertz-Hansen et al. 1986).

Okker kan derfor medføre, at der ikke kan nås målopfyldelse uden implementering af virkemidler der kan reducere okkerpåvirkningen. De her gennemførte analyser viser således også, at kun ganske få vandløb kan opnå målopfyldelse på strækninger, der er tydeligt påvirket af okkerudfældning på bunden, på planter mv., idet kun 19 stationer ud af 1.406 (1,4 %) opnår målopfyldelse ved tydelig okkerpåvirkning. Disse vandløb har alle et naturligt tværsnitsprofil og/eller et højt DFI niveau, og målopfyldelse her afspejler muligvis, at organismerne i disse vandløb pga. stor fysisk variation kan finde refugier og dermed overleve okkerpåvirkningen.

8 Vandføring og målopfyldelse

Mange små vandløb kan opleve perioder med ekstrem lille vandføring og måske endda periodisk udtørring, evt. på delstrækninger af vandløbet. Hvis et vandløb er kildefødt og således modtager meget grundvand, er risikoen for udtørring derimod begrænset. Vandløb, der modtager det meste af sin vandføring fra overfladenær afstrømning inkl. drænvand, har stor variation i vandføring henover året og er sårbare for udtørring ved f.eks. indvinding af vand i oplandet og ændret klima. Reduceret vandføring kan påvirke både fysiske og kemiske vandløbsparametre såsom strømhastighed, temperatur, iltkoncentrationer og sedimentation af fine partikler. Sedimentation på vandløbsbunden kan medvirke til at homogenisere og forringe habitater for arter af smådyr og fisk med særlig tilknytning til grovere substrattyper (Dewson et al. 2007, Pardo & Garcia 2016).

Smådyrssamfundene er generelt følsomme overfor direkte og især afledte effekter af reduceret vandføring, hvor døgnminimumskoncentrationer af ilt kan nå kritiske niveauer om natten for en række iltkrævende smådyr i vandløb med stærkt reduceret vandføring (Pardo & Garcia 2016). En lang række arter af de smådyr, der indgår som positive indikatorer i DVFI, er særligt iltkrævende, og derfor er det sandsynligt, at DVFI vil blive negativt påvirket af reduceret vandføring. Den negative påvirkning synes endvidere at stige med øget intensitet, varighed og frekvens af hændelser med reduceret vandføring (Dewson et al. 2007, Hille et al. 2014, Pardo & Garcia 2016). På baggrund af det nuværende tilgængelige datagrundlag er det dog ikke muligt at kvantificere hvilke niveauer af intensitet, varighed og frekvens der kan være kritiske for målopfyldelse med DVFI.

Umiddelbart skulle man tro at et vandløb, der oplever udtørring med få års intervaller eller på delstrækninger, ikke kan opnå målopfyldelse ved DFFVØ. Dog er der en del eksempler på at små bække, der ofte tørrer ud på delstrækninger (typisk i sensommeren), faktisk har naturlige ørredbestande og målopfyldelse. Dette skyldes dels, at der hvert år kommer (hav)ørreder op og gyder, og at den resulterende yngel har gode forhold. Dels er der som regel dybe partier, hvor der er vand og dermed refugier for små ørreder og andre fisk. Desuden ved man f.eks. fra Bornholm, at ørredyngel kan udvandre fra et vandløb, der er ved at tørre ud, for derefter at genindtage det når der igen er tilstrækkelig vandføring. Derfor bør periodisk udtørrende vandløb ikke udelukkes på grund af manglende potentiale for målopfyldelse mht. fisk. Derimod findes der formentlig vandløb, der jævnlige oplever længere perioder med udtørring, hvor det kan være vanskeligt at opnå målopfyldelse. Derfor vil der være behov for at nærmere at undersøge mulighed for målopfyldelse med DFFVØ i vandløb der udtørrer.

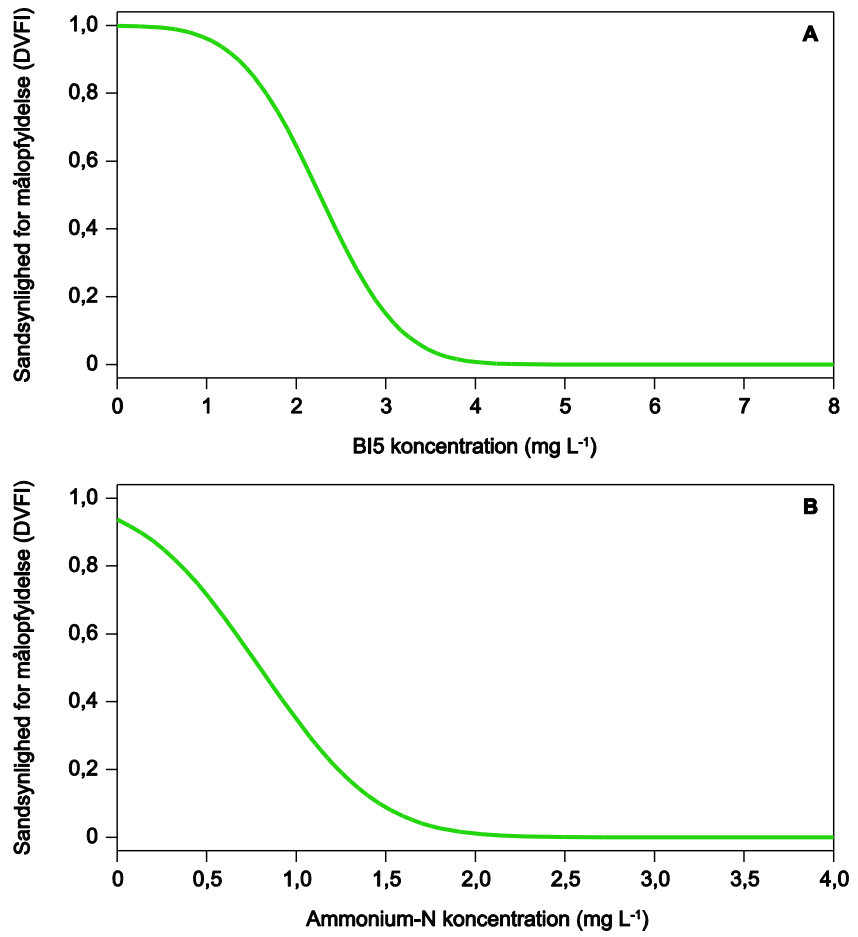
9 Organisk belastning, ammonium og målopfyldelse

De gennemførte analyser viser at sandsynligheden for målopfyldelse for DVFI afhænger af koncentrationen af både BI5 og ammonium (Figur 5). Påvirkning fra BI5 og ammonium ses ofte i samme vandløb og afspejler ofte en spildevandspåvirkning. Derfor kan det også være vanskeligt at adskille effekterne af de to parametre. Imidlertid viser de gennemførte analyser at BI5 koncentrationer der overstiger ca. 3 mg L⁻¹ med meget stor sandsynlighed forhindre målopfyldelse (DVFI). Derudover ses, at sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI aftager kraftigt indenfor BI5 koncentrationsintervallet 1,5-3,0 mg L⁻¹, og for BI5 koncentrationer under 1,5 mg L⁻¹ er der meget høj sandsynlighed for målopfyldelse.

Tilsvarende viser analyserne, at ammoniumkoncentrationer der overstiger 1,5 mg ammonium L⁻¹ også med meget stor sandsynlighed kan hindre målopfyldelse. Indenfor koncentrationsintervallet mellem 0,1 og 1,5 mg ammonium L⁻¹ falder sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI fra meget høj til nær nul.

En tidligere analyse af Friberg et al. (2010) viste ligeledes, at tætheden af en række nøglegruppe 1 og 2 arter i DVFI, dvs. arter med stor betydning for en god DVFI, aftog med stigende koncentrationer af BI5 og ammonium mens tætheden af en række negative indikatorarter tilsvarende steg. Analysen viste tydeligt, at årlige gennemsnitskoncentrationer af BI5 over 3,0 mg L⁻¹ medførte endda meget lille sandsynlighed for forekomst af nøglegruppe 1 og 2 arterne i DVFI (Friberg et al. 2010). Tilsvarende var forekomsten af nøglegruppe 1 og 2 arterne meget lille i vandløb med årlige gennemsnitskoncentrationer for ammonium over 1,5 mg L⁻¹ og for en række af nøglegruppe 1 arterne blev der endda ikke fundet individer i vandløb med årlige gennemsnitskoncentrationer over 0,5-0,8 mg ammonium L⁻¹ (Friberg et al. 2010). Derfor bør koncentrationer af BI5 og ammonium tages i betragtning i vurderingen af sandsynligheden for at opnå målopfyldelse indenfor de enkelte vandløbsoplande, og såfremt disse er høje er det nødvendigt at implementere virkemidler med det formål at reducere koncentrationerne for at kunne nå målopfyldelse.

Figur 5. Figuren viser hvordan sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI afhænger af koncentrationen af BI5, som udtryk for den organiske belastning, og koncentrationen af ammonium.



10 Vurdering af eventuelle afvandingssæssige problemer i relation til udpegningen

Udpegning af vandløb og den dermed følgende indsats for at opnå målopfyldelse kan medføre tiltag, der påvirker afvandingstilstanden af visse vandløbsnære arealer. Der fokuseres i det følgende kun på jorde, der drives i omdrift og endvidere kun på type 1-vandløb.

10.1 De vandløbsnære arealer opdelt efter topografi og geologisk udgangsmateriale.

Vandløbsnære arealer, hvor høj naturlig grundvandsstand kan forekomme i forår og vækstsæson, vil være lavbundsarealer (flade, lavtliggende) og jorde med lille topografi (flade) og med lav hydraulisk ledningsevne på grund af jordbundens tekstur og struktur, typisk jorde udviklet på moræneler (Styczen et al., 2016). Lavbundslande udviklet på en sandet geologi vil sjældent være dræned, mens lavbundslande udviklet på ler, eller som er underlagt tykke tørvelag, sandsynligvis vil være dræned for at kunne dyrkes i omdrift. Det samme gælder flade jorde udviklet på moræneler.

En analyse af en mulig påvirkning af afvandingstilstanden som følge af ændringer i vandstanden i vandløbet kan gennemføres opdelt i hhv. dræned og ikke-dræned arealer. For ikke-dræned arealer vil stigningen i vandstand i vandløbet kunne ekstrapoleres til det vandløbsnære areal med en stigning på få promille (Bach (red.) 2016), og graden af påvirkning afhænger direkte af vandspejlsændringen. For dræned arealer vil en eventuel påvirkning af afvandingstilstanden som følge af udpegning være betinget af, om drænuvløbene oversvømmes eller ej. Hvis drænuvløbene ikke oversvømmes, vil påvirkningen af afvandingstilstanden være minimal. Hvis drænuvløbene oversvømmes, afhænger graden af påvirkning af vandstandsstigningen.

Størrelsen af hhv. det dræned og det ikke-dræned vandløbsnære areal i omdrift kan skønnes på grundlag af kortanalyser (tabel 5 og tabel 6). I tabel 5 er lavbundsarealet opgjort indenfor forskellige afstande i forhold til type 1-vandløb. Det kan antages, at omdriftsarealer med en sandet underjord (geologi) ikke er dræned, mens omdriftsarealer med en leret eller en tørveunderjord sandsynligvis er dræned (Styczen et al., 2016). Endelig vil flade jorde udviklet på moræneler være dræned for at kunne dyrkes i omdrift. I tabel 6 er dette areal estimeret i afstandsklasser fra type 1-vandløb.

Tabel 5. Samlet areal samt lavbundsarealet indenfor afstandsklasser fra type 1-vandløb. Alle arealer er angivet i ha.

	100 m	200 m	300 m
Total areal	182.324	354.153	520.831
Total lavbund	75.886	110.796	138.323
Omdrift på lavbund	23.156	36.735	47.539
Omdrift på lavbund, underjord sand	7.902	13.481	18.157
Omdrift på lavbund, underjord ler	2.189	3.452	4.400
Omdrift på lavbund, underjord tørve/gytje	7.990	12.344	15.621

Tabel 6. Omdriftsareal på flade jorde (hældning mindre end 1%) på leret geologi, og som ikke er klassificeret som lavbund, indenfor afstandsklasser fra type 1-vandløb. Alle arealer er angivet i ha.

	100 m	200 m	300 m
Omdrift på flad jord (hældning < 1%) med leret underjord og ikke klassificeret som lavbund	1.822	4.830	8.440

Da placeringen af vandløbenes vandspejl i forhold til terræn ikke er kendt, er det ikke muligt at fastlægge størrelsen af det påvirkede, dyrkede areal som følge af ændringer i vandstanden i vandløb. Antages det, at jorde i omdrift i en 100 m bred zone langs alle type 1-vandløb påvirkes, drejer det sig om op til 23.000 ha lavbundsjord, hvoraf ca. 8.000 ha er udrænedede jorde med en sandet geologi, hvor graden af påvirkning sandsynligvis er mindre. Yderligere findes der ca. 2.000 ha flade jorde udviklet på moræneler og i omdrift indenfor 100 m-zonen. Det samlede dyrkede areal i Danmark udgør 2.633.000 ha (2015). Det potentielt påvirkede areal langs type 1-vandløb udgør dermed ca. 0,9 % af landets dyrkede areal, stigende til 1,6 %, hvis påvirkningen udstrækker sig til 200 m fra vandløbene.

11 Referencer

Bach, H. (red.), Baattrup-Pedersen, A., Holm, P.E., Jensen, P.N., Larsen, T. Ovesen, N.B., Pedersen, M.L., Sand-Jensen, K., Styczen, M. 2016. Faglig udredning om grødeskæring i vandløb. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 106 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 188

Dannisøe, J., Frederiksen, N., Jensen Ries, E., Lindegaard-Petersen, C. & Nissen, E. 1984. Fødegrundlagets betydning for produktionen af ørred (*Salmo trutta* L.) i okkerbelastede vandløb. Ferskvandsbiologisk Laboratorium, Københavns Universitet. -Miljøstyrelsens okkerredegørelse, bilag 17.

Dewson, Z.S., James, A.B.W., Death, R.G. 2007. A review of the consequences of decreased flow for instream habitat and macroinvertebrates. *Journal of the North American Benthological Society* 26: 401-415.

Elliott, J.M. 1992. Sea trout literature review and bibliography. National Rivers Authority, Fisheries Technical Report 3: 1-141.

Elliott, J.M. 1994. Quantitative ecology and the brown trout. Oxford University Press, London.

Friberg, N., Skriver, J., Larsen, S.E., Pedersen, M.L., Buffagni, A. 2010. Stream macroinvertebrate occurrence along gradients in organic pollution and eutrophication. *Freshwater Biology* 55: 1405-1419.

Friberg, N., Thodsen, H., Kristensen, E., Jensen, P. N. 2013. Beskrivelse af elementer til inddeling af vandløbsstrækninger i forskellige klasser med henblik på en prioritering i forhold til vandplanerne. Notat fra DCE - Nationalt center for Miljø og Energi.

Geertz-Hansen, P., Nielsen, G. & Rasmussen, G. 1984. Fiskeribiologiske okkerundersøgelser, Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser, Ferskvandsfiskerilaboratoriet - Miljøstyrelsens okkerredegørelse, bilag 8.

Geertz-Hansen, P. Rasmussen, G. & Skriver, J. 1986. Okkers indflydelse på vandløbenes fiske- og smådyrsfauna. *Tidsskriftet Vand*.

Geertz-Hansen, P. & Rasmussen, G. 1994. Influence of ochre and acidification on the survival and hatching of brown trout eggs (*Salmo trutta*). In: R. Muller & R. Lloyd (eds.). Sublethal and chronic effects of pollutants on freshwater fish. FAO Fishing New Books. Blackwell, Oxford, pp. 196-210.

Hille, S., Kristensen, E.A., Graeber, D., Riis, T. Jørgensen, N.K., Baattrup-Pedersen, A., 2014. Fast reaction of macroinvertebrate communities to stagnation and drought in streams with contrasting nutrient availability. *Freshwater Science* 3: 847-859.

Kristensen, E.A., Jepsen, N., Nielsen, J., Pedersen, S. & Koed A. 2014. Dansk Fiskeindeks For Vandløb (DFFV). Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 58 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 95

Larsen, K. 1955. Fish population analysis in some small Danish trout streams by means of DC electro-fishing. Meddelelser fra Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser. Ny Serie: Bind 1, nr. 10, 1-69.

Larsen, S.E., Friberg, N., Wiberg-Larsen, P., Skriver, J. & Larsen, L.K. 2014. Konvertering af DVFI faunaklasser til EQR-værdier (Økologisk Kvalitets Ratio). Vand og Jord, 1, 12-16.

Miljøstyrelsen 1984. Okker - Redegørelse om den tre-årige forsøgsordning til nedbringelse af okkergener i vandløb. Miljøministeriet, København K, 245 s.

Mortensen, E. 1977. Density-dependent mortality of trout fry (*Salmo trutta* L.) and its relationship to the management of small streams. Journal of Fish Biology, 11, 613-617.

Nielsen, J. 1995. Fiskenes krav til vandløbenes fysiske forhold. Miljøprojekt nr. 293, Miljøstyrelsen, 129 pp.

Okkerkortlægningen, 1984.

<http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/1984/87-88613-05-4/pdf/87-88613-05-4.pdf>

Pardo, I., García, L. 2016. Water abstraction in small lowland streams: Unforeseen hypoxia and anoxia effects. Science of the Total Environment 568: 226-235.

Pedersen, M.L., Sode, A., Kaarup, P., Bundgaard, P. 2006. Fysisk kvalitet i vandløb. Test af to danske indices og udvikling af et nationalt indeks til brug ved overvågning i vandløb. Faglig rapport fra DMU nr. 590, 47s.

Sand-Jensen, K. Mebus, J. R. 1998. Fine-scale patterns of water velocity within macrophyte patches in Danish lowland streams. Oikos 76: 169-180.

Styczen, M., Hansen, S., Petersen, C.T. og Abrahamsen, P. 2016. Samspil mellem vandstand i vandløb og de omliggende dyrkede arealer. Baggrundspapir til Udredning om Grødeskæring (Naturstyrelsen). Institut for Plante- og Miljøvidenskab, Københavns Universitet. 39 s.

Thyssen, N., Erlandsen, M., Kronvang, B., Svendsen, L. M. 1990. Vandløbsmodeller - biologisk struktur og stofomsætning. NPO-forskning, Nr. C 10. Miljøstyrelsen.

Wiberg-Larsen 2014. Opsætning af kontrolovervågningsstationer.

http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand/V02_stationsopsaetning_version_3_final.pdf

Wiberg-Larsen, P., Kronvang, B. 2015. Dansk Fysisk Indeks - DFI.

http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand/V05_fysisk_indeks_version_2.3_20160520.pdf

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Karin Balle Madsen <kbm@dce.au.dk>
Sendt: 19. maj 2017 13:58
Til: Katrine Fabricius
Emne: RE: offentliggørelse

Så håber jeg den er OK.

http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2016/Notat_Projekt_om_kriterier_for_udpegning_SVAN_A_190517.pdf

God weekend.

Mvh.
Karin

From: Katrine Fabricius [<mailto:qkf@mst.dk>]
Sent: 19. maj 2017 13:30
To: Karin Balle Madsen <kbm@dce.au.dk>
Subject: SV: offentliggørelse

Kære Karin
Kom også til at tænke på om I ikke rettelig burde ændre dato for justering ?
Mvh Katrine

Fra: Katrine Fabricius
Sendt: 19. maj 2017 13:27
Til: 'Karin Balle Madsen'
Emne: SV: offentliggørelse

Kære Karin
Jeg kan desværre se, at der er flere forskelle mellem den offentliggjorte udgave af 5. december og så denne. Er det muligt, at du tager den originale udgave i stedet, og så retter den lille fejl, som I rettede for i marts ?
Ellers kan vi ikke være sikre på, at alt er med korrekt
Mvh Katrine

Fra: Karin Balle Madsen [<mailto:kbm@dce.au.dk>]
Sendt: 19. maj 2017 13:23
Til: Katrine Fabricius
Emne: RE: offentliggørelse

Hej.

Her er linket til den rettede version-
http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2016/Notat_Projekt_om_kriterier_for_udpegning_SVAN_A_final.pdf

Mvh.
Karin

From: Katrine Fabricius [<mailto:gkf@mst.dk>]
Sent: 19. maj 2017 13:10
To: Karin Balle Madsen <kbm@dce.au.dk>
Subject: VS: offentliggørelse

Fra: Karin Balle Madsen [<mailto:kbm@dce.au.dk>]
Sendt: 20. december 2016 12:01
Til: Katrine Fabricius
Emne: RE: offentliggørelse

From: Katrine Fabricius [<mailto:gkf@svana.dk>]
Sent: 20. december 2016 12:01
To: Karin Balle Madsen <kbm@dce.au.dk>
Subject: SV: offentliggørelse

Du har ikke vedhæftet noget
Hilsen Katrine

Fra: Karin Balle Madsen [<mailto:kbm@dce.au.dk>]
Sendt: 20. december 2016 11:56
Til: Katrine Fabricius
Emne: RE: offentliggørelse

Den skulle være udskiftet nu, men tjek lige.

Hilsen

Karin

From: Katrine Fabricius [<mailto:gkf@svana.dk>]
Sent: 20. december 2016 11:45
To: Karin Balle Madsen <kbm@dce.au.dk>
Cc: Peter Kaarup <pekje@svana.dk>
Subject: SV: offentliggørelse

Kære Karin

Jeg har lige opdaget, at det ikke er den rigtige version, som du har sendt. I denne version er der ikke rettet de fejl, som vi blev opmærksom på. Jeg vedhæfter sidste version fra jer, som vi fik den 5. december – hvor fejlene var rettet.

Mvh

Katrine Fabricius

|

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Poul Nordemann Jensen <pnj@dce.au.dk>
Sendt: 25. april 2017 08:40
Til: Katrine Fabricius
Cc: Jes Rasmussen
Emne: RE: notat om kriterier for afgrænsning

Kære Katrine

Korrekt – både at det er rettelsen og at det er den eneste.

Hilsen
Poul

From: Katrine Fabricius [<mailto:qkf@svana.dk>]
Sent: 24. april 2017 16:55
To: Poul Nordemann Jensen
Subject: notat om kriterier for afgrænsning

Kære Poul

For at være helt sikker på jeres rettelse af marts 2017 – vedrører det så nedenstående markeret med gult – der er blevet rettet fra et gange til et plus ? Og der er kun tale om denne ene justering ?

Mange Hilsen Katrine

Tabel 2. Fysisk tilstandsvurdering med anvendelse af DFI, Dansk Fysisk Indeks i økologiske tilstandsklasser (Pedersen et al. 2006). Indeksede værdier er beregnet som følger:
(DFI+12)/75. Indeksede DFI værdier kan dermed ligge mellem 0-1.

Tilstandsklasse Indeks værdi Indeksret indeks værdi (0-1)

Høj >38 >0,67

God 25-40 0,49-0,69

Moderat 13-30 0,33-0,56

Ringe 0-15 0,16-0,36

Dårlig (-12)-(-5) 0-0,23

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Peter Kaarup
Sendt: 17. oktober 2016 14:01
Til: Annette Baattrup-Pedersen (abp@bios.au.dk); Ane Kjeldgaard (ak@bios.au.dk)
Emne: Opdatering af faglige kriterier for afgrænsning af vandløb
Vedhæftede filer: S7412-226-c16081908490.PDF

Kære Annette og Ane

Jeg vil høre om, hvornår I forventer at sende de leverancer, der er beskrevet i vedlagte aftale, til Svana.

Af hensyn til det videre arbejde på området håber jeg det kan ske snarest muligt. Ring gerne, hvis vi skal drøfte format, overførsler eller lign.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef
Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning Østjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@svana.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 20 00 | svana@svana.dk |

NATURSTYRELSEN ER NU DELT I TO

1. juli 2016 blev Naturstyrelsen delt i to: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som forvalter Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemfører projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Besøg SVANA på www.svana.dk

Besøg Naturstyrelsen på www.nst.dk

Kontrakt vedrørende forskning og udvikling

Kontrakt om opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

mellem:

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning
Haraldsgade 53
2100 København Ø
CVR-nr.: 376060

og

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi
Aarhus Universitet
Vejlsovej 25,
8600 Silkeborg
CVR-nr.: 31119103

Til styrelsens interne brug

Journal nr. NST-044-01294	Enhed/kontaktperson Peter Kaarup
Finansieringskilde (eks. programpakke, budgetområde, konto, FL § eller lign.)	

INDHOLDSFORTEGNELSE

BILAGSFORTEGNELSE	3
FORTEGNELSE OVER ANVENDTE DEFINITIONER	4
DEL 1 – PROJEKTSPECIFIKKE BESTEMMELSER	6
1 KONTRAKTENS OMFANG OG ÆNDRING AF PROJEKTET	6
2 KONTRAKTPERIODE	6
3 LEVERINGSTID OG LEVERANCER	6
Projektets primære Leverancer er:	6
4 PROJEKTSTYRING	7
5 VEDERLAG OG PRISREGULERING	7
6 BETALINGSBETINGELSER OG FAKTURERING	7
7 OPSIGELSE AF KONTRAKTEN	8
8 RETTIGHEDER, PUBLICERING M.V.	9
9 AFVIGELSER FRA ”ALMINDELIGE BESTEMMELSER”	11
DEL 2 - ALMINDELIGE BESTEMMELSER	12
1 FORBEHOLD FOR BEVILLINGSÆNDRINGER/FINANSLOVSÆNDRINGER	12
2 KRAV TIL FORSKNINGSINSTITUTIONENS MEDARBEJDERE SAMT SAMARBEJDE	12
3 ERSTATNINGSANSVAR / ANSVARSBEGRÆNSNING	13
4 MISLIGHOLDELSE	13
5 FORSINKELSE	13
6 MANGLER	13
7 OPHÆVELSE	14
8 UNDERLEVERANDØRER	14
9 HABILITET	14
10 MYNDIGHEDSKRAV M.V.	15
11 FORSIKRING	15
12 FORCE MAJEURE	15
13 TAVSHEDSPLIGT	15
14 OVERDRAGELSE	16
15 LOVVALG/TVISTER/ VÆRNETING	16
16 ØVRIGE BESTEMMELSER	17
UNDERSKRIFTER	18

BILAGSFORTEGNELSE

Bilag 1 – Projektbeskrivelse af 30. juni.

Bilag 2 – Forskningsinstitutionens tilbud af 9. juni 2016.

FORTEGNELSE OVER ANVENDTE DEFINITIONER

Almindelige Bestemmelser	betyder bestemmelserne i denne Kontrakts del 2.
Arbejdsdag	betyder en dag - mandag til fredag - bortset fra de i Danmark fastlagte officielle helligdage samt juleaftensdag, nytårsaftensdag og grundlovsdag.
Bilag	betyder alle bilag, der fremgår af bilagsfortegnelsen ovenfor. Såfremt definitionen er efterfulgt af et specifikt nummer, henviser definitionen til det specifikke bilag, der fremgår af bilagsfortegnelsen ovenfor.
Andre Rettigheder	betyder enhver industriel og immaterialretlig rettighed, herunder baggrundsteknologier, der eksisterer uafhængigt af dette projekt. før Styrelsen eller Forskningsinstitutionen bestiller disse med henblik på brug under dette Projekt.
Forskningsinstitutionen	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. (2).
Forskningsinstitutionens Kontaktperson	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 4.1.
Fortrolig Information	har den betydning, der er fastsat i Almindelige Bestemmelser pkt. 13.1
Gældende Lovgivning	betyder de til enhver tid gældende love og bekendtgørelser m.v. samt i Danmark retskraftig international ret og EU-ret, der måtte være gældende for forhold, der er omfattet af denne Kontrakt.
Kontrakt	betyder Projektspecifikke Bestemmelser, Almindelige Bestemmelser, ændringstillæg samt Bilag.
Kontraktperioden	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 2.1.
Leverancerne	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 3.2.
Leveringsfrister	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 3.1.

MIM	har den betydning, der er fastlagt i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.1
Part	betyder Styrelsen eller Forskningsinstitutionen.
Parterne	betyder Styrelsen og Forskningsinstitutionen.
Projektet	det i projektbeskrivelsen beskrevne projekt, jf. Bilag 1.
Projektlederen	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 4.2.
Projektspecifikke Bestemmelser	betyder bestemmelserne i denne Kontrakts del 1.
Resultater	betyder ethvert resultat under udførelsen af Projektet.
Styrelsen	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. (1).
Styrelsens Kontaktperson	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 4.1.
Underleverandør	betyder en juridisk person eller fysisk person, som for Forskningsinstitutionen udfører en del af Forskningsinstitutionens forpligtelser i forhold til den faglige løsning af Projektet i henhold til denne Kontrakt.
Vederlaget	har den betydning, der er fastsat i Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 5.1.

DEL 1 – PROJEKTSPECIFIKKE BESTEMMELSER

Der er dags dato indgået følgende Kontrakt mellem:

- (1) Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning, Haraldsgade 53, 2100 København Ø, CVR-nr.: 376060 ("Styrelsen").

og

- (2) DCE- Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, Vejlsvøvej 25, 8600 Silkeborg, CVR-nr.: 31119103 ("Forskningsinstitutionen").

PARTERNE HAR VEDTAGET FØLGENDE:

1 KONTRAKTENS OMFANG OG ÆNDRING AF PROJEKTET

- 1.1 Denne Kontrakt omfatter udførelse af Projektet "Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb". Projektets formål, omfang og indhold, Parternes Leverancer, tidsplan m.v. fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1 eller Forskningsinstitutionens tilbud, jf. Bilag 2.
- 1.2 Styrelsen kan, jf. dog Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 1.3-1.4, kræve ændringer i Projektets omfang, således at Forskningsinstitutionen er forpligtet til at formindske eller forøge omfanget af Projektet i overensstemmelse med Styrelsens ønsker. I forbindelse med udvidelser og indskrænkninger - der maksimalt med henvisning til dette pkt. kan være 15 % i forhold til det oprindelige aftalte Projekt - vil Vederlaget blive reguleret.
- 1.3 Hver Part kan fremsætte forslag om ændring af Projektets indhold. Ændringer i Projektets indhold må dog ikke stride imod Projektets formål.
- 1.4 Ethvert forslag til ændring af Projektet behandles og godkendes af Parterne i fællesskab. Ændringsforslag bortfalder i tilfælde af uenighed.

2 KONTRAKTPERIODE

- 2.1 Kontraktperioden løber fra den 29. juni 2016 til udgangen af 2016.

3 LEVERINGSTID OG LEVERANCER

- 3.1 Forskningsinstitutionen skal overholde de leveringsfrister, der fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1, ("Leveringsfrister") idet der endvidere henvises til Almindelige Bestemmelser pkt. 5 om Forsinkelse.
- 3.2 Leverancerne fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1 og af eventuelle senere ændringer hertil ("Leverancerne").

Projektets primære Leverancer er:

Der udarbejdes en afgrænsning af vandløb med et opland over 10 km² (gælder både type 1,2 og 3 vandløb). Afgrænsningen leveres i GIS med oplandsafgrænsning afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a belastningsopgørelser. Endvidere leveres et forslag til

Projektspecifikke Bestemmelser

justeringer eller suppleringer af de eksisterende faglige kriterier for udvælgelse af vandløb med et opland under 10 km² (Friberg et al. 2013) med henblik på at identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale. Dette leveres i form af et notat indeholdende en faglig vurdering af hvert enkelt kriterie i forhold til, hvorvidt kriteriet er relevant og egnet i forhold til afgrænse vandløb med økologisk potentiale. Endelig leveres en MapInfo-tabel indeholdende en scoring af de enkelte vandløb med oplande mindre end 10 km² for så vidt angår de kriterier der kan GIS beregnes (fald og slyngningsgrad)..

- 3.3 Afrapportering og kommunikation i forbindelse med Projektets fremdrift skal foregå i henhold til projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1.

4 PROJEKTSTYRING

- 4.1 Såvel Styrelsen som Forskningsinstitutionen skal hver have udpeget en kontaktperson for Projektet.

Kontaktperson for Styrelsen er Peter Kaarup ("Styrelsens Kontaktperson").

Kontaktperson for Forskningsinstitutionen er Annette Baattrup-Pedersen. ("Forskningsinstitutionens Kontaktperson").

- 4.2 Projektlederrollen tilfalder Forskningsinstitutionen Projektlederen er Annette Baattrup-Pedersen ("Projektlederen").

5 VEDERLAG OG PRISREGULERING

- 5.1 Projektet finansieres med følgende vederlag af Styrelsen, DKK 911.191 ekskl. moms ("Vederlaget"). Der er tale om en fastprisaftale, der inkluderer DCE's afregninger med DTU Aqua for underleverancer.

- 5.2 Vederlaget dækker alle omkostninger i forbindelse med Projektets udførelse, herunder transportomkostninger, omkostninger til rejser, hotelophold, kontorhold samt alle øvrige omkostninger forbundet med løsning af projektet, medmindre andet fremgår af projektbeskrivelsen, jf. Bilag 1.

- 5.3 Forskningsinstitutionen skal i løbet af Kontraktperioden, såfremt Styrelsen anmoder om det, oplyse de til enhver tid gældende og anvendte takster i Projektet, såfremt sådanne takster findes.

- 5.4 Vederlaget bliver ikke prisindeksreguleret i Kontraktperioden, såfremt Kontraktperioden ikke løber over mere end 12 måneder.

- 5.5 Vederlaget er fast for kontraktperioden

6 BETALINGSBETINGELSER OG FAKTURERING

- 6.1 Betaling sker ved Styrelsens godkendelse af Leverancen.

Projektspecifikke Bestemmelser

Forskningsinstitutionen skal levere en elektronisk faktura til Styrelsen. Fakturaen skal indeholde oplysninger om EAN-nr. 5798000860810 att.: Peter Kaarup ”

- 6.2 Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb, projektnummer NST-044-01294. Fakturering skal i øvrigt ske under overholdelse af reglerne i lov om offentlige betalinger m.v., jf. lov nr. 1203 af 27. december 2003 med senere ændringer, jf. LBK nr. 798 af 28. juni 2007, og de regler, der er udstedt eller udstedes med hjemmel i loven. Enhver fakturering skal ske elektronisk, gebyrfrit og uden omkostninger for Styrelsen.
- 6.3 Vederlaget forfalder til betaling 30 kalenderdage efter modtagelse af fyldestgørende faktura.
- 6.4 Såfremt Forskningsinstitutionen skal fakturere Styrelsen et beløb i et bestemt kalenderår, skal fakturaen, hvori beløbet afkræves, være Styrelsen i hænde senest 5. december det pågældende kalenderår, for at udbetaling til Forskningsinstitutionen kan ske senest medio januar i det følgende kalenderår.
- 6.5 Såfremt en faktura ikke er i overensstemmelse med kravene i Projektspecifikke Bestemmelser pkt.6.2, forbeholder Styrelsen sig ret til at tilbageholde betaling heraf, indtil en faktura, der opfylder kravene i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 6.2 er modtaget.
- 6.6 Ved forsinket betaling er Forskningsinstitutionen berettiget til at beregne renter i henhold til rentelovens bestemmelser herom.

7 OPSIGELSE AF KONTRAKTEN

- 7.1 Såvel Forskningsinstitutionen som Styrelsen kan opsig kontrakten med 3 måneders skriftligt varsel til udgangen af en kalendermåned.
- 7.2 Forskningsinstitutionen har ved opsigelse krav på vederlag for arbejde udført op til tidspunktet for opsigelsens ikrafttræden. Forskningsinstitutionen vil derudover ikke være berettiget til nogen anden form for godtgørelse eller erstatning, herunder tab af goodwill, driftstab, mistet fortjeneste, øvrigt vederlag eller lignende, ligesom Styrelsen ikke er berettiget til nogen form for godtgørelse eller erstatning, herunder tab af goodwill, driftstab, mistet fortjeneste, øvrigt vederlag eller lignende, såfremt Forskningsinstitutionen måtte opsig Kontrakten.
- 7.3 Såfremt Klagenævnet for Udbud eller domstolene erklærer Kontrakten for uden virkning og påbyder Styrelsen at bringe Kontrakten til ophør inden for en af Klagenævnet for Udbud eller domstolene fastsat frist, er Styrelsen berettiget til at opsig Kontrakten helt eller delvist med et varsel i overensstemmelse med Klagenævnet for Udbuds eller domstolenes påbud. Kontrakten ophører ved opsigelse således helt/delvist, som fastsat i påbuddet, med virkning fra påbuddets virkningstidspunkt.

Såfremt der i det påbud, som udstedes, er indeholdt yderligere betingelser eller krav, er Styrelsen berettiget til at videreføre disse betingelser eller krav i opsigelsen over for Forskningsinstitutionen under forudsætning af, at dette er sagligt begrundet, og Forskningsinstitutionen skal i så fald efterleve disse.

Projektspecifikke Bestemmelser

Forskningsinstitutionens eventuelle krav om erstatning eller anden form for godtgørelse som følge af, at Kontrakten erklæres for uden virkning, og påbud om ophør udstedes, herunder f.eks. for omkostninger ved at efterkomme yderligere betingelser eller krav, som Styrelsen har videreført i opsigelsen, skal som udgangspunkt afgøres efter dansk rets almindelige regler.

Såfremt Forskningsinstitutionen på tidspunktet for underskrivelse af denne Kontrakt havde eller burde have haft kendskab til de faktiske og/eller retlige omstændigheder, som bevirker, at Kontrakten erklæres for uden virkning, kan Forskningsinstitutionen ikke over for Styrelsen rejse krav om erstatning eller krav om anden form for godtgørelse som følge af, at Kontrakten erklæres for uden virkning, og påbud om ophør udstedes, herunder f.eks. for omkostninger ved at efterkomme yderligere betingelser eller krav, som Styrelsen har videreført i opsigelsen.

8 RETTIGHEDER, PUBLICERING M.V.

- 8.1 Styrelsen samt andre institutioner under Miljø- og Fødevarerministeriet (herefter "MFVM"), får en ubegrænset, royalty-fri, ikke-eksklusiv og uigenkaldelig brugsret til Projektets Leverancer og Resultater, se dog Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.6.
- 8.2 Brugsretten til Projektets Leverancer og Resultater omfatter følgende formål – dog ikke begrænset til:
- a. anvendelse til egne formål:
 - i. gøres tilgængelige for og anvendes af de ansatte i MFVM
 - ii. gøres tilgængelige for og anvendes af personer og virksomheder, der arbejder for eller samarbejder med MFVM, herunder leverandører, underleverandører - uanset om disse er juridiske eller fysiske personer -, EU's institutioner, organer samt medlemsstaternes institutioner
 - iii. installering, uploading og forarbejdning
 - iv. arrangere, sammenstille, sammensætte, trække ud
 - v. kopiering, reproduktion helt eller delvist og i ubegrænsede antal kopier
 - b. Ikke kommerciel distribution til offentligheden:
 - i. udgivelse i papirformat
 - ii. udgivelse i elektronisk eller digitalt format
 - iii. offentliggøre på internettet som en fil, der kan downloades/ikke downloades
 - iv. transmission ved brug af enhver form for teknik inden for transmission
 - v. offentlig præsentation eller fremvisning
 - vi. kommunikation gennem pressens informationstjenester
 - vii. inklusion i databaser eller registre
 - vi. herudover i alle former og ved hjælp af alle metoder
 - c. Ændringer af MFVM eller af tredjemand på vegne af MFVM:
 - i. afkorte
 - ii. opsummere
 - iii. foretage tekniske ændringer til indholdet:
 - nødvendig korrektion af tekniske fejl
 - tilføjelse af nye dele eller funktionaliteter
 - ændring af funktionaliteter
 - iv. tilføjelse af nye elementer, titler på afsnit, indholdsfortegnelse, resumé, grafik, undertekster, lyd osv.

Projektspecifikke Bestemmelser

- v. udarbejdelse i lydform, udarbejdelse som en præsentation, animation, piktogrammer, slide-show, offentlig præsentation m.v.
 - vi. uddrage en del eller opdeling i dele
 - vii. bruge som et koncept eller ved udarbejdelse af et afledt stykke arbejde
 - viii. digitalisering eller konvertering af formatet til brug for opbevarings- eller brugsformål
 - ix. ændring af dimensioner
 - x. oversættelse, indsættelse af undertekster samt eftersynkronisering i følgende sprog:
 - alle officielle sprog i EU
 - sprog i kandidatlandene til optagelse i EU.
- 8.3 Anvendelse af Leverancerne, herunder Resultater skal altid ske med behørig kildehenvisning.
- 8.4 Såfremt der foretages afkortning, opsummering, ændring m.v. i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.2., litra c, skal dette fremgå, og det skal altid ske med respekt for ophavsmanden. Forskningsinstitutionen er ikke ansvarlig for den konkrete afkortning, opsummering, ændring m.v. i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 8.2., litra c.
- 8.5 Forskningsinstitutionens adgang til forskning (og såvel kommerciel som ikke-kommerciel udnyttelse heraf) begrænses på ingen måde af ovenstående.
- 8.6 Såfremt der i Projektets Leverancer og Resultater indgår udvikling/udarbejdelse af software, databaser, registre eller tilknyttede systemer, erhverver MFVM samt andre institutioner under Miljø- og Fødevareministeriet (herefter "MFVM"), en ubegrænset, royalty-fri, ikke-eksklusive og uigenkaldelig brugsret, herunder også til al tilknyttet data i det format, som data bliver lagt ind i. Anvendes Projektets Leverancer og Resultater i anden sammenhæng end nærværende Projekt, er Forskningsinstitutionen ikke ansvarlig for fejl eller mangler ved Leverancerne eller Resultaterne.
- 8.7 Ved Projektets afslutning har Parterne ret til at foretage publicering eller anden offentliggørelse af Leverancerne, herunder alt materiale og alle resultater samt delelementer heraf. På trods af foranstående skal den Part, der påtænker den første publicering/offentliggørelse, senest 14 kalenderdage inden publiceringen/offentliggørelsen orientere den anden Part og i den forbindelse fremsende kopi af materialet, der ønskes publiceret/offentliggjort. Parterne er ikke forpligtet til at orientere om publicering/offentliggørelse af delelementer, når selve Leverancerne og Resultaterne er publiceret/offentliggjort. I tilfælde, hvor der undervejs i Projektet forekommer Resultater, der med rimelighed ikke kan vente til det aftalte tidspunkt publicering/offentliggørelse, orienterer den Part, der påtænker offentliggørelse den anden Part 10 kalenderdage forud for offentliggørelsen og fremsender kopi af materialet, der ønskes publiceret/offentliggjort, med mindre Parterne aftaler andet.
- 8.8 Rettighederne, i henhold til dette pkt. 8, erhverves i takt med, at der bliver betalt i henhold til Projektspecifikke Bestemmelser pkt. 6.1.
- 8.9 MFVM bevarer alle rettigheder til materiale, som udleveres til Forskningsinstitutionen i forbindelse med opgavens udførelse, og sådant materiale skal ved Kontraktens ophør tilbageleveres til MFVM.

Projektspecifikke Bestemmelser

8.10 I forhold til de data, som hver Part måtte have bidraget med, er Parten ansvarlig for at overholde Gældende Lovgivning som f.eks. persondataloven.

Andre Rettigheder

8.11 Selvom der i projektet anvendes Andre Rettigheder, indebærer denne aftale ingen ændringer i ejerskabet til disse.

8.12 I det omfang Andre Rettigheder er inkorporeret i Projektets Leverancer eller Resultater, og det er nødvendigt for Styrelsens brug af Leverancer eller Resultater i henhold til dette pkt. 8, skal Forskningsinstitutionen dog give MFVM en ubegrænset, royalty-fri, ikke-eksklusive og uigenkaldelig brugsret til at udnytte disse Andre Rettigheder.

| 8.13 Retsstilling i medfør af Almindelige Bestemmelser pkt. ~~8.118-13-8.128-14~~ ændres ikke, uanset om - og i givet fald hvorledes - denne Kontrakt bringes til ophør.

Tredjemands garanti

8.14 Hvis tredjemand har rettigheder til Projektets Leverancer samt Resultater, eller der i Projektets Leverancer samt Resultater indgår tredjemands rettigheder, garanterer Forskningsinstitutionen, at disse rettigheder er fuldt clearet, således at MFVM frit kan udnytte sine rettigheder som anført i dette pkt. 8. Forskningsinstitutionen garanterer desuden, at MFVM kan overdrage sin ret til udnyttelse af tredjemands rettigheder i overensstemmelse med det i dette pkt. 8 anførte. Forskningsinstitutionen garanterer også, at eventuelle webmaterialer i form af links omkostningsfrit kan bruges af MFVM, eller tredjemand udpeget af MFVM. Dette gælder dog ikke links, der udelukkende tjener som litteraturliste eller kildehenvisning.

8.15 Forskningsinstitutionen skal holde MFVM skadesløs for ethvert krav, der måtte opstå som følge af, at tredjemands rettigheder ikke er clearet.

9 AFVIGELSER FRA "ALMINDELIGE BESTEMMELSER"

9.1 Der er ingen afvigelser fra "Almindelige Bestemmelser"

DEL 2 - ALMINDELIGE BESTEMMELSER

1 FORBEHOLD FOR BEVILLINGSÆNDRINGER/FINANSLOVSÆNDRINGER

- 1.1 Såfremt MFVM ikke opnår fuldstændig finanslovsbevilling eller kun opnår delvis finanslovsbevilling for følgende finansår, eller såfremt MFVM ikke kan opnå sikkerhed for opnåelse af helt eller delvis finanslovsbevilling inden starten af finansåret, kan Styrelsen opsigte Kontrakten uden varsel.
- 1.2 Forskningsinstitutionen har i denne situation krav på vederlag for arbejde udført op til tidspunktet for opsigelsens ikrafttræden. Forskningsinstitutionen har dog kun krav på vederlag til overflødiggjort arbejdskraft og leje af lokaler herfor, såfremt det kan dokumenteres og er forsøgt afværget på enhver tænkelig måde. Forskningsinstitutionen har ikke krav på mistet fortjeneste for det opsagte Projekt eller for projekter med relation til det opsagte Projekt.

2 KRAV TIL FORSKNINGSINSTITUTIONENS MEDARBEJDERE SAMT SAMARBEJDE Krav til Forskningsinstitutionens medarbejdere

- 2.1 Forskningsinstitutionen er forpligtet til i hele Kontraktperioden, inklusive eventuelle forlængelser, frem til levering af Leverancerne at opretholde den til udførelsen af nærværende Projekt fornødne kapacitet og viden, herunder i form af kvalificerede medarbejdere. Såfremt Forskningsinstitutionen foretager ændringer, der er af betydning for udførelsen af Projektet, skal dette hurtigst muligt skriftligt meddeles Styrelsen.
- 2.2 Forskningsinstitutionen skal af hensyn til kontinuiteten og kvaliteten i arbejdet i videst muligt omfang undgå udskiftning af medarbejdere eller væsentlige ændringer i rollefordelingen mellem medarbejderne under udførelsen af Projektet.
- 2.3 Såfremt Forskningsinstitutionen undtagelsesvist er nødsaget til at udskifte medarbejdere eller ændre rollefordelingen, må dette ikke have indvirkning på Forskningsinstitutionens løsning af Projektet, og udskiftning af medarbejdere må ikke medføre yderligere omkostninger eller forsinkelse for Styrelsen. Udskiftning af kernepersonel, ansvarlige medarbejdere og Forskningsinstitutionens Kontaktperson, kan ikke ske uden Styrelsens forudgående indhentede skriftlige samtykke. Medfører udskiftning af medarbejdere eller ændret rollefordeling meromkostninger for gennemførelsen af Projektet, afholdes disse alene af Forskningsinstitutionen.
- 2.4 Hvis det på grund af medarbejderens opsigelse af stillingen, eller andre forhold relateret til medarbejderens personlige forhold, er nødvendigt for Forskningsinstitutionen at udskifte en medarbejder på Projektet, skal Forskningsinstitutionen tilbyde medarbejdere med mindst tilsvarende kvalifikationer og erfaring som den tidligere medarbejder til Projektet.
- 2.5 Forskningsinstitutionen skal efter Styrelsens anmodning udskifte en medarbejder, såfremt Styrelsens anmodning er sagligt begrundet. Sker udskiftningen med begrundelse i forhold, der tilskrives medarbejderen eller Forskningsinstitutionen, afholder Forskningsinstitutionen eventuelle meromkostninger.

Samarbejde

- 2.6 Det forudsættes, at samarbejdet mellem Forskningsinstitutionen og Styrelsen foregår fleksibelt og smidigt, lige som det forudsættes, at Forskningsinstitutionen indgår i en

Almindelige Bestemmelser

kontinuerlig dialog om kvalitet og kvalitetsudvikling på Projektet således, at Projektet løses bedst muligt.

- 2.7 Såfremt der opstår problemer med Projektet af økonomisk, faglig eller tidsmæssig art, skal Forskningsinstitutionen hurtigst muligt efter problemets opståen informere Styrelsens Kontaktperson om dette og fremkomme med en skriftlig indstilling om løsning heraf, som Parterne skal tage stilling til i fællesskab.

3 ERSTATNINGSANSVAR / ANSVARSBEGRÆNSNING.

- 3.1 Parterne er erstatningspligtige efter dansk rets almindelige regler. Består Forskningsinstitutionen af et konsortium, hæfter den enkelte forskningsinstitution i konsortiet solidarisk over for Styrelsen. Forskningsinstitutionernes interne fordeling af eventuelt erstatningsansvar er Styrelsen uvedkommende.
- 3.2 Parterne kan dog ikke kræve erstatning for driftstab, avancetab, indirekte tab eller følgeskader. Dog præciseres det, at enhver begrænsning i Parternes erstatningsansvar bortfalder ved ansvarspådragende handlinger eller undladelser, der kan tilregnes Parten som groft uagtsomme eller forsætlige.
- 3.3 Hver Parts samlede erstatningsansvar kan maksimalt udgøre et beløb svarende til Vederlaget.
- 3.4 Ethvert ansvar i henhold til denne Kontrakt bortfalder 5 år efter denne Kontrakts ophør.

4 MISLIGHOLDELSE

- 4.1 Såfremt en Part misligholder sine forpligtelser i henhold til denne Kontrakt, er den anden Part berettiget til at kræve erstatning for ethvert tab som følge heraf, jf. dog Almindelige Bestemmelser pkt. 3.

5 FORSINKELSE

- 5.1 Overskrider Forskningsinstitutionen en Leveringsfrist for Leverancer, foreligger der forsinkelse.
- 5.2 Såfremt Forskningsinstitutionen må forudse, at der er risiko for forsinkelse, skal Styrelsens Kontaktperson uden unødigt ophold underrettes herom, om baggrunden herfor samt om den forventede tidsmæssige varighed af færdiggørelsen af Projektet.
- 5.3 Forskningsinstitutionen skal ved risiko for forsinkelse tilbyde at allokere yderligere ressourcer til Projektet for at undgå eller overvinde forsinkelsen, selv om dette måtte ligge ud over rammerne i Forskningsinstitutionens tilbud, jf. Bilag 2. Sådant opnormering sker for Forskningsinstitutionens egen regning, medmindre forsinkelsen klart skyldes Styrelsens forhold.
- 5.4 I tilfælde af forsinkelse skal Styrelsen inden rimelig tid efter den konstaterede forsinkelse skriftligt give Forskningsinstitutionen meddelelse herom.

6 MANGLER

- 6.1 Der foreligger en mangel ved Leverancerne, hvis disse ikke opfylder de krav, som fremgår af denne Kontrakt, eller såfremt Leverancerne i øvrigt ikke er, som Styrelsen med rette kunne forvente.

Almindelige Bestemmelser

- 6.2 Såfremt der foreligger en mangel, er Forskningsinstitutionen forpligtet til at genudføre Projektet eller afhjælpe manglen om muligt inden for en af Styrelsen fastsat rimelig frist. Såfremt Forskningsinstitutionen ikke genudfører Projektet eller afhjælper manglen, er Styrelsen berettiget til at kræve erstatning.

På Styrelsens anmodning, skal Forskningsinstitutionen uden unødigt ophold aflevere det indtil da udførte arbejde på Projektet, som Styrelsen allerede har betalt for.

- 6.3 I tilfælde af mangler skal Styrelsen uden ugrundet ophold efter de konstaterede mangler skriftligt give Forskningsinstitutionen meddelelse herom.

7 OPHÆVELSE

- 7.1 Såfremt en Part i væsentlig grad eller gentagne gange har misligholdt sine forpligtelser i henhold til denne Kontrakt, og - hvis den pågældende misligholdelse kunne berigtiges - har undladt at berigtige forholdet inden for en frist på 10 Arbejdsdage efter modtagelsen af skriftligt krav herom fra den anden Part, kan den anden Part skriftligt ophæve denne Kontrakt.
- 7.2 Bedømmelse af misligholdelsens væsentlighed foretages på baggrund af Projektets beskaffenhed, misligholdelsens karakter, risiko for gentagelse og misligholdelsens betydning for Styrelsen eller Forskningsinstitution.
- 7.3 At en Part ophører med den virksomhed, som Kontrakten vedrører, eller der indtræder andre omstændigheder, der bringer Kontraktens rette opfyldelse i fare, anses dog altid for væsentlig misligholdelse, der berettiger den anden Part til ved skriftlig meddelelse til den misligholdende Part med øjeblikkelig virkning at ophæve Kontrakten.

8 UNDERLEVERANDØRER

- 8.1 Forskningsinstitutionen kan ikke uden Styrelsens forudgående skriftlige samtykke overlade Kontraktens opfyldelse eller dele heraf til Underleverandører, med mindre dette udtrykkeligt er angivet i denne Kontrakt.
- 8.2 Styrelsen skal orienteres, hvis Forskningsinstitutionen udskifter en Underleverandør, eller hvis der sker en ændring af rollefordeling imellem Forskningsinstitutionen og en Underleverandør.
- 8.3 Ved brug af en Underleverandør, hæfter Forskningsinstitutionen for Underleverandørens opfyldelse af kravene i denne Kontrakt på samme måde som for sine egne forhold.
- 8.4 Forskningsinstitutionen skal i videst muligt omfang undgå udskiftning af Underleverandører. Såfremt Forskningsinstitutionen undtagelsesvist er nødsaget til at udskifte en Underleverandør, må det ikke påføre Styrelsen omkostninger eller forsinkelser.
- 8.5 Underleverandøren kan ikke i medfør af denne Kontrakt rejse nogen former for krav over for Styrelsen, hverken betalingskrav eller erstatningskrav.

9 HABILITET

- 9.1 Forskningsinstitutionen indestår for, at ingen af de til Projektet allokerede medarbejdere er inhabile i forhold til at skulle udføre Projektet for Styrelsen. Er Forskningsinstitutionen et konsortium, gælder samme regler for konsortiedeltagerne.

Almindelige Bestemmelser

10 MYNDIGHEDSKRAV M.V.

10.1 Forskningsinstitutionen er under denne Kontrakt forpligtet til at overholde den til enhver tid Gældende Lovgivning, internationale, europæiske og/eller nationale standarder og kutymer, samt eventuelle af Styrelsen vedtagne interne retningslinjer, som er vedlagt denne Kontrakt eller som udleveres i Kontraktperioden.

Forekommer der overtrædelse heraf, vil det være at betragte som misligholdelse fra Forskningsinstitutionens side.

11 FORSIKRING

11.1 Såfremt Forskningsinstitutionen er en offentlig institution, kræver Styrelsen ikke, at der tegnes særskilt forsikring, da offentlige myndigheder er selvforsikrede, jf. CIR nr. 9783 af 9. december 2005.

11.2 Såfremt Forskningsinstitutionen er en privat virksomhed, skal Forskningsinstitutionen i hele Kontraktperioden og et år efter endelig levering opretholde en ansvarsforsikring til dækning af krav, der står i rimeligt forhold Kontraktens størrelse. Forskningsinstitutionen skal til opfyldelse af dette krav tegne en forsikring i anerkendt forsikringsselskab til dækning af enhver skade, som Forskningsinstitutionen måtte have ansvaret for, herunder produktansvar.

11.3 Styrelsen kan til enhver tid kræve, at Forskningsinstitutionen fremsender dokumentation for opfyldelse af forsikringskravet.

11.4 Styrelsen skal skriftligt anmelde erstatningskrav til Forskningsinstitutionen snarest muligt efter, at skaden er konstateret.

12 FORCE MAJEURE

12.1 Ingen Part skal i henhold til denne Kontrakt anses for ansvarlig over for den anden Part for så vidt ansvaret skyldes forhold, der ligger uden for Partens kontrol, og som Parten ikke ved denne Kontrakts underskrift burde have taget i betragtning og ej heller burde have undgået eller overvundet.

12.2 Force majeure kan højst gøres gældende med det antal Arbejdsdage, som force majeure situationen varer.

12.3 Såfremt en Leveringsfrist for Forskningsinstitutionen udskydes på grund af force majeure, udskydes de betalinger, der knytter sig hertil, tilsvarende.

12.4 Force majeure kan kun påberåbes, såfremt den pågældende Part har givet skriftlig meddelelse herom til den anden Part senest 10 Arbejdsdage efter, at force majeure er indtrådt.

12.5 Uanset hvad der i øvrigt fremgår af denne Kontrakt, kan Parterne skriftligt opsigte denne Kontrakt uden varsel, såfremt hindringen eller forsinkelsen som følge af force majeure situationen vil vare eller varer længere end 6 måneder.

13 TAVSHEDSPLIGT

13.1 Parterne er underlagt de offentligretlige tavshedspligtsregler, herunder forvaltningslovens § 27, med hensyn til oplysninger, der indgår i Parternes samarbejde i henhold til Kontrakten.

Almindelige Bestemmelser

Parterne rådfører sig med hinanden ved tvivlsspørgsmål om, hvorvidt en oplysning er omfattet af reglerne om tavshedspligt.

14 OVERDRAGELSE

- 14.1 Parterne har ret til at overdrage sine rettigheder og forpligtelser efter denne Kontrakt til en anden offentlig institution eller en institution, der ejes af det offentlige eller i det væsentlige drives for offentlige midler i forbindelse med ressortomlægninger og/eller andre organisationsændringer i staten.
- 14.2 En Part kan ikke uden den anden Parts forudgående skriftlige samtykke overdrage sine rettigheder og forpligtelser ifølge denne Kontrakt helt eller delvist, som f.eks. men ikke begrænset til virksomhedsoverdragelser, i andre situationer end dem, der opfylder kravene i Almindelige Bestemmelser pkt. 14.1.
- 14.3 Er Forskningsinstitution et konsortium, gælder samme regler for konsortiedeltagerne.

15 LOVVALG/TVISTER/ VÆRNETING

- 15.1 Kontrakten er undergivet dansk ret, idet der dog skal ses bort fra de Forenede Nationers konvention om aftaler om internationale køb (CISG).
- 15.2 Såfremt der opstår en tvist mellem Parterne i forbindelse med nærværende Kontrakt, skal Parterne med en positiv, samarbejdende og ansvarlig holdning søge at indlede forhandlinger med henblik på at løse tvisten.
- 15.3 Hvis forhandlingerne i henhold til Almindelige Bestemmelser pkt. 15.2 ikke kan løse tvisten, eller forhandlingerne afsluttes, uden at tvisten er bilagt, skal tvisten søges bilagt ved mediation ved Voldgiftsinstituttet efter de af Voldgiftsinstituttet herom vedtagne regler, som er gældende ved indleveringen af anmodningen af mediation.
- 15.4 Hvis mediation afsluttes, uden at tvisten er bilagt, skal tvisten endeligt afgøres ved voldgift ved det Danske Voldgiftsinstitut efter de af Voldgiftsinstituttet vedtagne regler herom, som er gældende ved voldgiftssagens anlæg.
- 15.5 Voldgiftsretten skal bestå af tre voldgiftsdommere. Hver Part udpeger én voldgiftsdommer, mens den tredje voldgiftsdommer, der skal være voldgiftsrettens formand, udpeges af Voldgiftsinstituttet. Har en Part ikke udpeget en voldgiftsdommer inden 30 kalenderdage fra indgivelsen eller modtagelsen af begæring om voldgift, udpeges den pågældende voldgiftsdommer af Voldgiftsinstituttet.
- 15.6 Stedet for både mediation og voldgift er aftalt til København, og i begge tilfælde er processproget dansk.
- 15.7 Tvister mellem konsortiemedlemmer og mellem Forskningsinstitution og eventuelle Underleverandører er denne Kontrakt uvedkommende.

Almindelige Bestemmelser

16 ØVRIGE BESTEMMELSER

16.1 Fortolkning

Såfremt der i Kontraktperioden opstår tvivl om Projektets omfang, forudsætninger, formål eller gennemførelse, er såvel Forskningsinstitutionen som Styrelsen forpligtet til øjeblikkeligt skriftligt at orientere den anden Part herom.

I tilfælde af eventuel uoverensstemmelse skal følgende indbyrdes rangorden anvendes ved fortolkning:

- Projektspecifikke Bestemmelser.
- Almindelige Bestemmelser.
- Alle senere ændringer og tilføjelser til denne Kontrakt med Bilag.
- Bilag, eksklusive Bilag 2, Forskningsinstitutionens tilbud.
- Alle mødereferater ligeledes underskrevet eller på anden måde skriftligt godkendt af Parterne fra møder afholdt efter indgåelsen af denne Kontrakt.
- Forskningsinstitutionens tilbud, jf. Bilag 2.

16.2 Delvis ugyldighed

Såfremt en eller flere af Kontraktens bestemmelser måtte blive erklæret helt eller delvist ugyldige, har dette ingen indflydelse på gyldigheden af Kontrakten i øvrigt. Parterne og/eller voldgiftsretten skal i så fald bestræbe sig på hurtigst muligt at fastsætte en gyldig bestemmelse til erstatning af den helt eller delvist ugyldige bestemmelse med i det væsentligste samme indhold og effekt, således at Parterne så vidt muligt stilles således, at intentionerne med Kontrakten og senere ændringer hertil opfyldes.

16.3 Ændringer og tilføjelser

Ændringer og tilføjelser til denne Kontrakt skal være skriftlige for at være gyldige.

16.4 Ingen tredjemandsrettigheder

Ud over Parterne kan ingen tredjemand støtte ret på denne Kontrakt.

16.5 Aftaleeksemplarer

Denne Kontrakt er udarbejdet i to eksemplarer, hvoraf hver Part modtager et eksemplar.

Almindelige Bestemmelser

UNDERSKRIFTER

På vegne af Forskningsinstitutionen:

DCE, Aarhus Universitet dato 19/8 2016


HANNE BACH, DIREKTØR
~~Annelle Kaarup-Pedersen~~

~~Seniorforsker~~

18/8 2016



Peter Henriksen, Institutleder, Institut for Bioscience

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi
Aarhus Universitet
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde

På vegne af Styrelsen:

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning, dato

18/8-16 Peter Kaarup

Peter Kaarup

Kontorchef

Bilag 1

Projektbeskrivelse

Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb

Dato: Juni 2016

Annette Baattrup-Pedersen

Institut for Bioscience

Modtager:
Naturstyrelsen
Att.: Peter Kaarup

Antal sider: 5



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel: +45 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Formål

Med henblik på at afgrænse vandløb i vandområdeplanerne gennemføres en analyse med det formål, at 1) afgrænse vandløb med et opland over 10 km², og 2) identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale.

Projektets formål er således, at 1) afgrænse vandløb med et opland over 10 km² som de foreligger i udkast til vandområdeplaner (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb); 2) beregne fald og slyngningsgrad for vandløb der indgår i udkast til vandområde planer med et opland under 10 km² (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb), og angive en 'score' for disse; 3) vurdere om gældende kriterier jf. Friberg et al. 2013 skal justeres eller suppleres med henblik på så vidt muligt at sikre, at kun type 1 vandløb med et økologisk potentiale medtages i vandområdeplanerne 4) overordnet vurdere eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen.

Baggrund

I Danmark findes ca. 75.000 km vandløb. Af disse er ca. 19.000 km specifikt målsat i udkast til vandområdeplanerne 2015-21. Det er i medfør af aftale om fødevarer- og landbrugspakken 22. december 2015 besluttet at fastholde denne afgrænsning indtil videre, men at der skal ske en opdatering af de faglige kriterier for afgrænsning af vandløb med et opland under 10 km². Formålet er at få skilt de vandløb fra med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale.

De nuværende faglige kriterier, der ligger til grund for afgrænsningen af de ca. 19.000 km vandløb, der indgår i udkast til vandområdeplaner, er baseret på et omfattende arbejde fra DCE og har været drøftet indgående i vandløbsforums arbejdsgruppe 1. Formålet med DCE's arbejde var at kunne udvælge de vandløb, som skulle indgå i vandområdeplanerne med en specifik målsætning. Nedenfor fremgår de kriterier, som det politisk blev besluttet at lægge til grund for afgrænsningen af vandløb i udkast til vandområdeplaner 2015-21:

Kriterier for udvælgelse af vandløb, der indgår i udkast til vandområdeplaner 2015-21:

- ✓ Vandløb med et opland over 10 km² indgår pr. definition (operationaliseret som alle type 2 og 3 vandløb).
- ✓ Vandløb med et opland under 10 km² (operationaliseret som type 1-vandløb) indgår, hvis de har opnået en faunaklasse 5, 6, eller 7 i enten Vandplan 2009-2015 eller Basisanalysen for Vandområdeplan 2015-21.
- ✓ Derudover indgår type 1 vandløb kun, hvis de er naturlige (dvs. ikke udpeget som kunstige, stærkt modificerede eller blødbundsvandløb) og faldet er ≥ 3 promille, slyngningsgraden $\geq 1,5$ eller Fysisk indeks $\geq 0,5$.
- ✓ For at sikre sammenhæng mellem de udvalgte vandområder indgår desuden vandløb, der falder uden for ovenstående kriterier, hvis de forbinder to målsatte vandområder (vandløb, sø, marin).

Projekt indhold

Med henblik på at indfri de ovennævnte formål indeholder projektet følgende aktiviteter:

Afgrænsning af vandløb med et opland over 10 km² som de foreligger i udkast til vandområde planer (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb):

Afgrænsningen af vandløb i vandområderne med et opland over 10 km² vil blive foretaget sådan, at oplandsafgrænsningen bliver afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a. belastningsopgørelser. Det vil være nødvendigt først at overføre vandområde-identen til det vandløbs-tema som danner grundlag for oplandsdatabasen, dernæst kan den nedre oplandsafgrænsning til vandområdet manuelt digitaliseres.

Beregning af fald og slyngningsgrad for vandløb i udkast til vandområde planer med et opland under 10 km² (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb).

Af hensyn til kvaliteten af vurderingen af, om gældende kriterier skal justeres eller suppleres, vil det være nødvendigt at genberegne vandløbets fald og slyngningsgrad i vandområder med opland under 10 km². Naturstyrelsen fremsender GIS tema med den gældende vandområde ident for vandområdeplan 2015-21 ved opstart af projektet.

For at opnå en så retvisende beregning af faldet som muligt vil beregningen ikke blot blive foretaget ved aflæsning af højden i vandløbets start- slutpunkter, men på hele vandløbsstrækningen i vandområdet vha. genereringen af en hydrologisk korrekt 'ådal' i højdemodellen i en smal zone under vandløbet. Denne metode vil ud over en gennemsnitsfald på vandløbet også give standardafvigelse, median, range og andre statistiske variable der kan anvendes til at beskrive faldet på vandløbet.

Vurdering af om gældende kriterier jf. Friberg et al. 2013 skal justeres eller suppleres med henblik på så vidt muligt at sikre, at kun type 1 vandløb med et økologisk potentiale medtages i vandområdeplanerne:

Vurderingen vil i det omfang data er tilgængelige blive baseret på kvantitative analyser af sammenhænge mellem den økologiske tilstand vurderet for de økologiske tilstandselementer (DVPI, DVFI og DFFV) og vandløbets fald, bredde, slyngningsgrad og Dansk Fysisk Indeks (DFI). Datagrundlaget vil dels være data indsamlet i det nationale overvågningsprogram NOVANA samt data indsamlet af DTU Aqua (ørredyngel). Analyserne gennemføres med det formål specifikt at kunne belyse om der kan identificeres et kritisk fald, en kritisk bredde, en kritisk slyngningsgrad og/eller et kritisk DFI niveau for at nå målopfyldelse med de enkelte kvalitetselementer enkeltvis og samlet. Analyserne vil have samme tilgang for både DVPI, DVFI og DFFV. Såfremt der ikke kan identificeres kritiske værdier for de nævnte kriterier, vil der blive gennemført sandsynlighedsberegninger for om der kan nås målopfyldelse under antagelse af forskellige niveauer for kriterierne. Disse vil kunne anvendes som mål for risikoen for at vandområder med økologisk potentiale udtages fra vandområdeplanerne med anvendelse af forskellige niveauer for kriterierne.

Samme typer af analyser, som beskrevet ovenfor, vil der blive gennemført på udtræk af fisketætheder på stationer med ørredyngel. Disse data leveres af DTU Aqua i form af en liste indeholdende stationsnummer, UTM koordi-

nater og WinBio stationsnummer. Disse stationer indeholder ikke information om fald og slyngningsgrad og nye GIS-beregnete data for disse parametre vil blive tilknyttet hver station og danne baggrund for analyserne. Det vil ikke være muligt at se nærmere på betydningen af bredde og DFI på disse stationer, da disse ikke kan genereres fra GIS.

Udover ovennævnte kriterier, vil det blive vurderet om okker kan medføre en så kraftig påvirkning at en indsats ikke vil kunne medføre målopfyldelse i vandløb hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold beskrevet ovenfor. Vurderingen vil tage udgangspunkt i identifikation af kritiske værdier for smådyr og fisk i forhold til okker på baggrund af litteratur og resultater fra tidligere undersøgelser og viden om potentielle okker områder ud fra okkerkortlægningen.

Tilsvarende vil det blive vurderet om lav vandføring/udtørring kan betinge en så kraftig påvirkning at en indsats ikke vil kunne medføre målopfyldelse i vandløb hvor der er et økologisk potentiale vurderet ud fra de fysiske forhold beskrevet ovenfor. Disse forhold vil blive vurderet kvalitativt, dvs. med anvendelse af ekspertvurderinger.

Endelig vil der for blødbundsvandløb (vandløb med fald <0,5 promille) og kunstige vandløb, i det omfang de indgår som vandområder i udkastet til vandplaner, blive vurderet hvilke kriterier der vil kunne anvendes i forhold til at vurdere det økologiske potentiale i disse typer. Her gælder det imidlertid at der ikke eksisterer økologiske tilstandselementer, og derfor vil vurderingen ikke kunne tage udgangspunkt i sammenhænge mellem de økologiske tilstandselementer og fald, bredde, slyngningsgrad og DFI som for de øvrige vandløb. I stedet vil analyserne tage udgangspunkt i de vandkemiske forhold med henblik på at identificere eventuelle kritiske niveauer, der, hvis de overskrides, kan være til hinder for målopfyldelse i det nedstrøms vandområde. Datagrundlaget til at gennemføre sådanne analyser kan være spinkelt, da der for mange af de økologiske vandløbsstationer kun findes sporadisk forekommende vandkemiske data.

Vurdering af eventuelle afvandingsmæssige problemer i relation til udpegningen.

Der gennemføres analyser med henblik på at kvantificere om og i hvor høj grad afgrænsningen af vandområder med den dertil hørende fastlæggelse af målsætning om mindst god økologisk tilstand, kan give anledning til afvandingsmæssige problemer. Denne analyse vil ikke blive gennemført for de enkelte vandområder. I stedet vil der blive gennemført forskellige scenarieberegninger under antagelse af at afvandingsmæssige problemer vil kunne opstå langs vandløb med ringe fald hvor der samtidig er et afvandingsmæssigt behov dvs. arealer i omdrift. Scenarierne vil blive gennemført med anvendelse af forskellige hældningsgrader på tilstødende jorde (<=0,5 promille; <=1 promille; <=1,5 promille) og jordbundstyper (leret underjord og lavbundsjord) med angivelse af hvor langt ind på de vandløbsnære arealer der kan være en påvirkning i form af hektar potentiel påvirket landbrugsjord i omdrift.

Leverance

Der udarbejdes en afgrænsning af vandløb med et opland over 10 km² (gælder både type 1,2 og 3 vandløb). Afgrænsningen leveres i GIS med oplandsafgrænsning afstemt med de oplande, der anvendes til bl.a belastningsopgø-

relser. Endvidere leveres et forslag til justeringer eller suppleringer af de eksisterende faglige kriterier for udvælgelse af vandløb med et opland under 10 km² (Friberg et al. 2013) med henblik på at kunne identificere vandløb med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale. Dette leveres i form af et notat indeholdende en faglig vurdering af hvert enkelt kriterie i forhold til, hvorvidt kriteriet er relevant og egnet i forhold til afgrænsning af vandløb med økologisk potentiale. Endelig leveres en MapInfo-tabel indeholdende en scoring af de enkelte vandløb med oplande mindre end 10 km² for så vidt angår de kriterier der kan GIS beregnes (fald og slyngningsgrad).

Ovenstående leverancer skal indgå i et it værktøj, der skal benyttes til afgrænsning af vandløb omfattet af vandområdeplanerne. It værktøjet vil blive stillet til rådighed for kommuner og vandråd, der skal kvalificere den endelige afgrænsning af vandløb i vandområdeplanerne i samarbejde med Naturstyrelsen.

Medio august afholdes et statusmøde, og leverancerne leveres til Miljø- og Fødevarerministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (Svana), senest den 15. oktober 2016. Den 30. september 2016 sendes et udkast til kommentering til Svana. Vederlag betales ved godkendelse af leverancen.

Vederlag og tidsforbrug

Det samlede projektvederlag er på kr. 911.191 (fast pris, ekskl. moms), hvoraf NST dækker det fulde beløb. DTU Aqua's andel af det samlede projektvederlag udgør kr. 82.368. Finansieringen af de enkelte opgaver der indgår i projektet er angivet nedenfor.

Elementer	Opgaver	Timer	Pris	Pris incl. OH (113%)
GIS	Afgrænsning af vandløb	600	215.640	
	Beregning af fald og slyngningsgrad på alle vandløb			
	Klargøring af mapinfo tabel			
	Afvanding	50	26.643,5	
Kvantitative analyser	Klargøring af data fra NOVANA indeholdende relevante faglige kriterier	50	8.629,2	
	Statistiske analyser og sandsynlighedsberegninger	50	25.148,5	
Notat	Sammenskrivning af notat, herunder grafisk tilretning af figurer	200	103.668	
	I alt	850	379.729	
Løn, DCE				808.823
Drift, DCE	Indkøb af hurtig PC til GIS arbejde			20.000
I alt DCE				828.823
I alt DTU Aqua	Levering af data, bidrag til og tolkning af analyser samt sammenskrivning af notat			82.368
I alt incl OH				911.191

Medarbejdere på projektet

Følgende medarbejdere fra Institut for Bioscience, Aarhus Universitet vil indgå i projektet:

Seniorforsker Annette Baattrup-Pedersen – projektkoordinator
Seniorforsker Søren E. Larsen
Seniorforsker Hans Estrup Andersen
IT-tekniker Ane Kjeldgaard
Post.doc. Jes Rasmussen
Følgende medarbejdere fra DTU Aqua vil indgå i projektet:
Jan Nielsen
Niels Jepsen

Kvalitetssikring

Dette tilbud er udarbejdet i overensstemmelse med DCE's retningslinjer for kvalitetssikring af faglig rådgivning. Der henvises til " Kvalitetsstyring af faglig rådgivning vedr. miljø og energi og akkrediteret prøvning. Teknisk del (Del 2A)".

De til projektet knyttede medarbejdere har de nødvendige kompetencer til at løse opgaven. Der foretages kvalitetssikring af alle dele af projektet: for hver del kvalitetssikres den enkelte medarbejder arbejde af en anden kollega tilknyttet projektet.

Desuden foretager ledelsen ved Institut for Bioscience faglig kvalitetskontrol af den færdige rapport.

Ledelsen ved Institut for Bioscience sikrer, at de til projektet tilknyttede medarbejdere har fået allokeret tilstrækkeligt tid til dets gennemførelse, samt at der er økonomisk sammenhæng mellem det tilbudte og de afsatte økonomiske resurser.

Kvalitetskontrol af projektets økonomi foregår via den tidsregistrering og projektstyring, som er fast standard ved DCE/Bioscience.

Referencer

Friberg et al. 2013

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Peter Kaarup
Sendt: 12. maj 2016 08:22
Til: Annette Baattrup-Pedersen (abp@bios.au.dk); Poul Nordemann Jensen (pnj@dce.au.dk)
Cc: Katrine Fabricius; Bjørn Howe Jessen; Heine Glüsing
Emne: Projekt om opdatering af kriterier for afgrænsning af vandløb i vandområdeplaner
Vedhæftede filer: udkast projektbeskrivelse opdateredekriterie.DOCX

Kære Annette og Poul

Som drøftet mundtligt vil Naturstyrelsen gerne, at Aarhus Universitet er projektkoordinator for en opdatering af de faglige kriterier, der ligger til grund for afgrænsning af hvilke vandløb, der indgår i vandområdeplanerne.

I vedlagte udkast til projektbeskrivelse har Naturstyrelsen beskrevet oplæg til opgaven.

Jeg vil foreslå, at vi drøfter indhold, organisering og gennemførelse af projektet på et møde først i næste uge. Mødet kan evt. gennemføres som et videomøde, som vi gerne tager initiativ til. Kan jeg få jer til at angive nogle tidspunkter, hvor det er muligt for jer at drøfte oplægget.

Med venlig hilsen

Peter Kaarup

Kontorchef
Naturstyrelsen Kronjylland
Vasevej 7 DK - 8920 Randers NV
Dir. tlf.: (+45) 72 54 38 77
Mobil: (+45) 29 16 01 73
pekje@nst.dk
EAN: 5798000860315

Miljø- og Fødevareministeriet

Naturstyrelsen | Haraldsgade 53 | 2100 København Ø | Tlf. +45 72 54 30 00 | nst@nst.dk |

NATURSTYRELSEN BLIVER DELT I TO

Fra 1. juli 2016 bliver Naturstyrelsen delt i to. Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA), som er overordnet statslig myndighed på vand- og naturområdet, og Naturstyrelsen (NST), som skal forvalte Miljø- og Fødevareministeriets skov- og naturarealer og gennemføre projekter til gavn for biodiversitet og friluftsliv.

Læs mere om delingen på www.nst.dk/opdeling



UDKAST TIL PROJEKTBEKRIVELSE

Vandplaner og havmiljø
J.nr. NST-4504-0004
Ref. QKF
Den 9. maj 2016**Projektbeskrivelse – opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb**

I Danmark findes ca. 75.000 km vandløb. Af disse er ca. 19.000 km specifikt målsat i udkast til vandområdeplanerne 2015-21. Det er i medfør af aftale om fødevarer- og landbrugspakken 22. december 2015 besluttet at fastholde denne afgrænsning indtil videre, men at der skal ske en opdatering af de faglige kriterier for afgrænsning af vandløb med et opland under 10 km². Formålet er at få skilt de vandløb fra med et opland under 10 km², som er flade, smalle og gravede, eller som har et begrænset økologisk potentiale.

Baggrund

De nuværende faglige kriterier, der ligger til grund for afgrænsningen af de ca. 19.000 km vandløb, der indgår i udkast til vandområdeplaner, er baseret på et omfattende arbejde fra DCE¹ og har været drøftet indgående i vandløbsforums arbejdsgruppe 1. Formålet med DCE's arbejde var at kunne udvælge de vandløb, som skulle indgå i vandområdeplanerne med en specifik målsætning. Nedenfor fremgår de kriterier, som det politisk blev besluttet at lægge til grund for afgrænsningen af vandløb i udkast til vandområdeplaner 2015-21:

Kriterier for udvælgelse af vandløb, der indgår i udkast til vandområdeplaner 2015-21:

Vandløb med et opland over 10 km² indgår pr. definition (operationaliseret som alle type 2 og 3 vandløb).

Vandløb med et opland under 10 km² (operationaliseret som type 1-vandløb) indgår, hvis de har opnået en faunaklasse 5, 6, eller 7 i enten Vandplan 2009-2015 eller Basisanalysen for Vandområdeplan 2015-21.

Derudover indgår type 1 vandløb kun, hvis de er naturlige (dvs. ikke udpeget som kunstige, stærkt modificerede eller blødbundsvandløb) og faldet er ≥ 3 promille, slyngningsgraden $\geq 1,5$ eller Fysisk indeks $\geq 0,5$.

For at sikre sammenhæng mellem de udvalgte vandområder indgår desuden vandløb, der falder uden for ovenstående kriterier, hvis de forbinder to målsatte vandområder (vandløb, sø, marin).

Opgaven:

Opgaven omfatter en afgrænsning af vandløb med et opland under 10 km² (gælder både type 1, 2 og 3 vandløb).

Det skal derudover vurderes, hvordan gældende kriterier kan justeres eller suppleres med henblik på så vidt muligt at sikre, at det for så vidt angår vandløb

¹ Beskrivelse af elementer til inddeling af vandløbsstrækninger i forskellige klasser med henblik på en prioritering i forhold til vandplanerne, DCE, 5. december 2013.

med et opland under 10 km² kun er de værdifulde, som medtages i vandområdeplanerne.

I vurderingen skal følgende bl.a. overvejes:

- Kravet til faldets størrelse
- Kravet til slyngningsgrad
- Vandløbets bredde
- Værdien af blødbundsvandløb
- Værdien af kunstige vandløb²
- Inddragelse af alle tre kvalitetselementer i vurdering af vandløb med god eller høj tilstand
- Værdien i vandløb med lavvandføring/udtørring
- Findes vandløb, hvor okker medfører så kraftig påvirkning, at en indsats ikke vil kunne medføre målopfyldelse
- Yderligere forhold som DCE og DTU Aqua vurderer, kan være relevant at inddrage

Der skal sikres et sammenhængende vandløbstema. Der er derfor også behov for at fastsætte kriterier for, hvornår strækninger afgrænses af hensyn til ovenfor liggende strækninger.

Et af kriterierne for afgrænsning af vandløb i udkast til vandområdeplaner er faldforhold. De faldforhold, som ligger til grund for nuværende vurdering af faldforhold for type 1 vandløb, er baseret på vandområdeinddelingen i første generation vandplaner. Det skal vurderes, om der bør laves en genberegning af faldforhold i forhold til den nye afgrænsning af de enkelte vandområder, som fremgår af udkast til vandområdeplaner 2015-21. Herunder skal det vurderes, om der er nye data/informationer, som kan kvalificere faldforholdene yderligere.

Afgrænsning af opgaven:

Analyse af oplandsstørrelse koordineres med de korttemaer, der anvendes til belastningsopgørelser, national kvælstof model m.v.

Analysen omfatter som udgangspunkt kun de ca. 19.000 km, som indgik i udkast til vandområdeplanerne 2015-21. Med henblik på at sikre, at der er data for de vandløb, som eventuelt medtages i de endelige vandområdeplaner 2015-21 som konsekvens af høringssvar, skal analysen så vidt muligt omfatte de ca. 28.000 km, som indgik i de første udkast til vandplaner. Dog skal den vandområdeafgrænsning, der er anvendt i udkast til vandområdeplaner 2015-21, lægges til grund for de ca. 19.000 km af de ca. 28.000 km.

Leverance:

Der udarbejdes en afgrænsning af vandløb med et opland under 10 km² (gælder både type 1,2 og 3 vandløb). Afgrænsningen leveres i Gis med oplandsafgrænsning og med udgangspunkt i Naturstyrelsens vandløbstema.

På baggrund af eksisterende faglige kriterier udarbejdes forslag til justeringer eller suppleringer af disse kriterier for udvælgelse af vandløb med et opland under 10 km²:

² Kunstige vandløb defineret ud fra Naturstyrelsens retningslinjer for udarbejdelse af indsatsprogram for vandområdeplaner 2015-21, afsnit 1.15 http://naturstyrelsen.dk/media/131394/retningslinjer-vp2-22_12_2014.pdf

1. Der skal laves et notat med en faglig vurdering af hvert kriterie i forhold til, hvorvidt det enkelte kriterie er relevant og egnet i forhold at afgrænse vandløb med miljømæssig værdi.
2. Der skal endvidere leveres datagrundlag i form af en MapInfo-tabel indeholdende en scoring på de opstillede, faglige kriterier, herunder indeholdende revurdering af faldforhold.

Tidsplan:

Det samlede projekt forudsættes gennemført i perioden maj 2016 til juni 2016, men endelig tidsplan skal aftales i forbindelse med kontraktindgåelse.

Primo maj 2016: Afklaring og vurdering/justering af kriterier for udvælgelse af vandløb, der har en miljømæssig værdi.

Primo maj 2016: Principper for bestemmelse af oplandsstørrelse fastlægges; revurdering af faldforhold og slyngningsgrad i forhold til den afgrænsning af de enkelte vandområder, som er anvendt i udkast til vandområdeplaner 2015-21.

Maj - medio juni 2016: Operationalisering på landsplan, hvor kriterierne, som styregruppen har valgt, overføres til GIS temaer, således at antallet af km kan opgøres og udpeges.

Økonomi:

Samlet ramme for projektet: Der er afsat midler til projektets gennemførelse i forbindelse med FLP.

Projektorganisation:

Der er tale om et samarbejdsprojekt mellem forskere fra Aarhus Universitet og DTU aqua. Aarhus Universitet er koordinator for det samlede projekt.

Partner	Rolle/bidrager med viden om	Bemanding ÅV	Navn og titel
DCE	Projektkoordinator		
DTU aqua			

Styregruppe:

Der nedsættes en styregruppe bestående af: Formand Peter Kaarup, Heine Glüsing, Bjørn Howe Jessen, og Katrine Fabricius (NST) og repræsentanter fra DCE. NST varetager sekretariatsfunktionen.

Styregruppens opgave er at følge projektets fremdrift og prioritere inden for projektets rammer. Endvidere er det styregruppen, der beslutter, hvilke kriterier der skal operationaliseres. Styregruppen ventes at holde ca. 3 møder.

Datagrundlag:

Alle beregninger skal ske med udgangspunkt i datagrundlaget for udkast til vandområdeplaner 2015-21. Alle beregninger skal således kunne knyttes op på den nuværende inddeling i vandområder med kobling til disses ID. Faldforhold udføres i forhold til seneste udgave af digitalhøjdemodel for Danmark.

Inge Hjulmand Kristensen

Fra: Annette Baattrup-Pedersen <abp@bios.au.dk>
Sendt: 1. august 2016 10:49
Til: Peter Kaarup
Cc: Ane Kjeldgaard
Emne: projekt opdatering af faglige kriterier

Kære Peter

Jeg håber du har haft en god sommerferie. Jeg skriver til dig da vi efterhånden har et forholdsvis akut behov for at få færdiggjort kontrakten på vores projekt omkring opdatering af kriterier til afgrænsning af vandløb i vandområdeplanerne. I vores system har vi reelt ikke mulighed for at arbejde på et projekt uden en kontrakt, da vi ikke kan registrere den tid vi anvender på projektet uden af have projektet oprettet i vores system. Det betyder også at jeg ikke kan gå i gang med de faglige analyser før kontrakten er på plads, ligesom der kan blive behov for at sætte Anes arbejde i bero. Det kan desværre også betyde at det kan blive vanskeligt at levere med udgangen af september. Jeg vil derfor bede jer om at forholde jer til Anes og mine kommentarer til jeres kommentarer til projektbeskrivelse og vende tilbage asap, herunder også Anes kommentarer om at generering af oplande til samtlige VP-områder vil være en udvidelse af projektet, og derfor nødvendigvis må afstedkomme ændringer i såvel budget som dato for leverance.

Mange hilsner

Annette