

Klimarådet.

• • • • • • • • • • • • • • • •
• • • • • • • • • • • • • • • •
• • • • • • • • • • • • • • • •
• • • • • • • • • • • • • • • •

Bilagsrapport: Vådlægning af kulstofrige lavbundsjord

Denne bilagsrapport indeholder en oversigt over eksisterende ordninger, der er relevante for omlægning og forvaltning af danske arealer, herunder kulstofrige lavbundsjord (Bilag A), en uddybning af det foreslåede screeningskort (Bilag B), samt dokumentation for beregninger i hovedanalysen (Bilag C).

• • • • • • • • • • • • • • • •

• • • • • • • • • • • • • • • •

• • • • • • • • • • • • • • • •

• • • • • • • • • • • • • • • •

Indhold

A. Eksisterende ordninger for omlægning og forvaltning af danske arealer..... 3

 A.1 EU's støtteordninger 3

 A.2 Nationalt finansierede ordninger 5

B. Uddybning af screeningskort..... 7

 B.1 Vådlægning med og uden effekter på nabobedrifter 7

 B.2 Reduktion af kvælstofudvaskning 10

C. Beregningsforudsætninger 14

 C.1 Areal af kulstofrige lavbundsjorder 14

 C.2 Drivhusgaseffekter 16

 C.3 Beregninger af hvilke afgiftsniveauer, der gør vådlægning af kulstofrige lavbundsjorder fordelagtig 17

 C.4 Klimarådets analyse af overlap mellem vådlægning af kulstofrige jorder og reduktionsbehov i forhold til Vandrammedirektivet i 2027 19

 C.4.1 Bedrifternes omkostninger ved kvælstofreducerende tiltag 20

 C.5 Samfundsøkonomiske omkostninger 21

 C.5.1 Private og offentlige omkostninger 22

 C.5.1 Sideeffekter 27

Referencer 29

A. Eksisterende ordninger for omlægning og forvaltning af danske arealer

A.1 EU's støtteordninger

Den fælles landbrugspolitik består af to søjler:

- Søjle I er den direkte landbrugsstøtte. I alle EU's medlemslande får landmænd direkte arealstøtte. Hovedformålet med arealstøtten er at sikre forsyningerne af fødevarer på en måde, der er mere miljøvenlig end tidligere. Danske landmænd får ca. 6 milliarder kr. i direkte arealstøtte om året, fuldt finansieret af EU. I 2019 var puljen til grundbetaling på ca. 3,97 mia. kr. og ca. 1,83 mia. kr. til grøn støtte. Landmænd kan søge om grundbetaling (ca. 1.530 kr. pr. ha. i 2019) og samtidig grøn støtte (703 kr. pr. ha i 2019).
- Søjle II finansierer landdistriktsprogrammet (LDP), som fokuserer på miljø og udviklingsprogrammer. Udbetaling af midler fra søjle II forudsætter generelt national medfinansiering. EU finansierer størstedelen af Landdistriktsprogrammet. Landdistriktsprogrammet er en del af EU's fælles landbrugspolitik (CAP), som løber over 7 år, hvorefter det erstattes af en ny politisk aftale om ændringer i programmet, som skal godkendes af EU-kommissionen. Til Landdistriktsprogrammet 2014-2020 er der afsat en pulje på 9,3 mia. kr., hvoraf 6,8 mia. kr. er finansieret fra Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne. Formålet med programmet er udvikling af landdistrikterne og at styrke miljø- og klimaindsatsen samt bæredygtig brug af naturressourcer i landdistrikterne. Den nuværende CAP-periode er forlænget med en overgangsordning frem til 2023, hvor næste CAP-program træder i kraft.

EU's arealstøtte er afgørende for lavbundsprojekterne

EU's landbrugsstøtte er en vigtig faktor for økonomien i landbrug. Støtten ydes i dag som et fast tilskud pr. ha til støtteberettigede landbrugsarealer – i gennemsnit ca. 2.235 kr./ha (summen af grundbetaling og grøn støtte) i Danmark i 2019.¹ En vigtig betingelse for støtte er, at arealerne ikke må være vandlidende, dvs. mættet med vand, eller tilgro, jf. Grundbetalingsbekendtgørelsen § 8. Organiske lavbundsjordter vil blive vandlidende, hvis de ikke drænes. I praksis tolkes dette krav lempeligt af danske myndigheder: Minimumskravet er, at kulstofrige lavbundsjordter skal afgræsses eller slås mindst én gang om året – for at forhindre træer og buske i at brede sig². Ikke desto mindre betyder EU-kravet, at landbruget i nødvendigt omfang opretholder dræningen af deres organiske lavbundsjordter, hvilket også fastholder de tilhørende CO₂-emissioner, som er problematisk for klimaet. Der er dog visse muligheder for at bevare arealtilskuddet, hvis udtagning og vådlægning af de pågældende organiske lavbundsjordter indgår i et projekt til opfyldelse af følgende tre EU-direktiver: Fuglebeskyttelsesdirektivet, Habitatsdirektivet og Vandrammedirektivet. Miljø- og fødevarerministeriet har indikeret, at den nylige aftale mellem EU's landbrugsministre om revision af EU's landbrugspolitik vil gøre det muligt at opretholde arealstøtten og slippe for plejekravet ved klimabetinget vådlægning af kulstofrige lavbundsjordter. Det har ikke været muligt at få de nærmere detaljer herom. EU-parlamentet har ikke godkendt ministrenes aftale endnu.

Arealtilskuddet udbetales årligt og er faldet lidt over tid, men har dog fortsat en betydelig værdi. Antages det, at arealtilskuddet forbliver permanent på 2.230 kr./ha/år, kan nutidsværdien ved en realrente på 4 pct. per år beregnes til 56.000 kr./ha. Hvis det i stedet antages, at EU-tilskuddet kun opretholdes i 20 år, er nutidsværdien ca. 30.000 kr./ha. EU-arealtilskuddet - og forventningen om hvor længe det kan opretholdes - har derfor stor betydning for jordernes værdi.

EU's Landdistriktsprogram finansierer mange, mindre puljer med relevans for udtagning af lavbundsjordter

Den nuværende indsats er drevet af mange mindre puljer med specifikke succeskriterier, som kun vanskeligt lader sig samle i større puljer med flere formål. De er styret af meget detaljerede krav til projekterne, herunder begrænsninger af projekterens handlefrihed. Meget stramme krav betyder både en fordyrelse af mange projekter gennem mange forundersøgelser og efterfølgende kontrol, men også at mange projekter simpelthen bortfalder, fordi der er enkelte kriterier, der ikke indfries. Projekter, der samlet set ville gavne samfundet, kan blive skrottet, fordi de ikke kan levere nok på den enkelte succesparameter på trods af, at der leveres på flere kriterier samtidig.

Langt størstedelen af de eksisterende støtteordninger til omlægning og forvaltning af danske naturarealer er fuldt eller delvist finansieret af EU igennem Landdistriktsprogrammet. For flere af tilskudsordningerne er det ikke muligt at få medfinansiering fra andre offentlige, nationale midler eller andre EU-tilskud, hvis man skal have tilsagn om tilskud fra landdistriktsprogrammet. Det er dog i flere tilfælde muligt at få medfinansiering til drift og vedligehold efter projektet er gennemført³. I tabel A.1 nedenfor findes en oversigt over eksisterende EU-finansierede ordninger. Under Landdistriktsprogrammet hører en række ordninger, som har til formål at forbedre vandmiljøet, biodiversiteten og reducere udledningen af kvælstof, fosfor og drivhusgasser. Dette er fx lavbundsordningen, minivådområdeordningen og kvælstof- og fosfor vådområdeordningen.

Tabel A.1 Eksisterende EU-finansierede ordninger for omlægning og forvaltning af danske naturarealer

Ordning	Primær funktion	Midler til rådighed	Grundstruktur	Krav til projekterne
Lavbundsordningen	Reduktion af landbrugets udledninger af drivhusgasser og sekundært af kvælstof	Delvist finansieret af EU via LDP. Der er afsat 65 mio. kr. i perioden 2016-2020.	Naturstyrelsen og kommunerne kan søge om tilskud til projekter svarende til 100 pct. af udgifter	Ingen medfinansiering fra andre offentlige, nationale eller EU tilskud, bortset fra udgifter til driften
Minivådområde ordningen	Forbedret vandmiljø og reduktion af udledning af kvælstof fra markerne. Bidrager til EU's vandrammedirektiv	Fuldt finansieret af EU via LDP. Heraf er afsat 115 mio. kr. i 2020. Samt national medfinansiering til vedligehold og kompensation	Landmænd kan søge tilskud om frivilligt at lave et minivådområde	Ingen medfinansiering fra andre offentlige, nationale eller EU tilskud, bortset fra udgifter til driften
Tilskud til biodiversitetsformål	Fremme og bevare biodiversiteten på privatejede skovarealer	Delvist finansieret af EU via LDP. Der er i 2020 afsat 18 mio. kr. til ordningen	Tilskud til private og kommunale projekter som en del af EU's biodiversitetsstrategi	Der er mange krav til projekterne herunder at projektarealet skal bestå af naturmæssigt værdifuld skov
Privat skovrejsning	Forbedret vandmiljø og natur ved reduktion af kvælstof ved vådområder. Bidrager til EU's vandrammedirektiv	Fuldt finansieret af EU via LDP. I 2018 og 2019 var der afsat 35 mio. kr. til ordningen	Private lodsejere kan søge om tilskud ved etablering af mindst 2 hektar ny skov på mellem 4.000 og 12.000 kr./ha.	Flere specifikke kriterier. Udgifter til selve projektet må ikke medfinansieres af andre offentlige, nationale eller EU tilskud
Natura-2000 rydning og forberedelse til afgræsning	Sikre og forbedre bevaringsstatus for naturtyper og arter i Natura-2000 områder. Bidrager til at fremme biodiversiteten	Fuldt finansieret af EU via LDP. I 2019 var der afsat 30 mio. kr. til ordningen	Tilskud til forpagtere af udpegede tilgroede Natura-2000 områder til gennemførelse af rydning samt forberedelse af areal til afgræsning.	Ingen medfinansiering fra andre offentlige, nationale eller EU tilskud, bortset fra udgifter til kompensation og vedligehold
Økologisk arealtilskud	Fremme den økologiske produktion, samt at forbedre miljø og natur og fremme dyrevelfærd	Delvist finansieret af EU via LDP	Økologiske landmænd kan få 5-årige tilskud, samt tilskud til omlægning til økologisk landbrug og et frugt/bær tillæg.	Der er en række kriterier der skal opfyldes for at få tilskuddet
Fastholdelse af vådområder, naturlige vandstandsforhold og lavbundsområder	Økonomisk kompensation for arealer der indgår i vådområde-, Natura-2000- og lavbundsprojekter	Delvist finansieret af EU via LDP	Tilskuddet gives fast årligt i en 20-årige periode til ejere og forpagter af arealer på mellem 300 og 3.500 kr. pr. ha	Der er en række betingelserne for tilskuddet
Pleje af græs og naturarealer	Forbedrede biotopforhold og biodiversitet	Delvist finansieret af EU via LDP	5-årige tilskud til ejere og forpagtere af arealer der bliver taget ud og drevet ekstensivt med årlig afgræsning eller slet	Arealerne skal opfylde mindst ét af fire krav
Kvælstof- og fosfor vådområde ordningen	Reduktion af kvælstof til fjorde og kystvande, og fosfor til udvalgte søer. Bidrager til EU's vandrammedirektiv	Delvist finansieret af EU via LDP. For perioden 2017-2020 er afsat 1.166 mio. kr. til indsatsen i kvælstofområder og 56 mio. kr. til fosforområder	Tilskuddet gives til Kommuner og Naturstyrelsen til projekter hvor landbrugsjord frivilligt tages ud af drift	Vådområdet skal erklæres egnet af DCE og Miljøstyrelsen

Anm. 1: LDP: Landdistriktsprogrammet

Kilder: Miljøstyrelsen (2020-a)⁴, Miljøministeriet (2015)⁵, Landbrugsstyrelsen (2020-a)⁶, Miljø- og Fødevarerministeriet (2020-a)⁷, Landbrugsstyrelsen (2020-b)⁸, Miljø- og Fødevarerministeriet (2019-b)⁹, Miljø- og Fødevarerministeriet (2020-a)¹⁰, Miljø- og Fødevarerministeriet (2020-b)¹¹, Landbrugsstyrelsen (2020-c)¹², Miljø- og Fødevarerministeriet (2019-c)¹³, Miljø- og Fødevarerministeriet (2018-a)¹⁴, Landbrugsstyrelsen (2020-d)¹⁵, Miljø- og Fødevarerministeriet (2019-d)¹⁶, Landbrugsstyrelsen (2020-e)¹⁷, Landbrugsstyrelsen (2020-f)¹⁸, Landbrugsstyrelsen (2020-g)¹⁹

A.2 Nationalt finansierede ordninger

Ud over de mange forskellige EU-støtteordninger, er der også nogle få nationale ordninger for omlægning og forvaltning af danske naturarealer. I tabel A.2 nedenfor findes en oversigt over eksisterende nationalt finansierede ordninger. Der er afsat en relativ stor pulje af nationale midler til en ordning for multifunktionel jordfordeling, som er et pilotprojekt for en større jordreform. Derudover giver en ordning for sammenhængende arealer i Natura-2000 områder incitament til permanent ekstensivering ved at give en 20-årig erstatning.²⁰2122

I forhold til lavbundslande er ordningen for multifunktionel jordfordeling særligt relevant. Ideen med multifunktionel jordfordeling bygger på en erkendelse af, at udfordringer i samfundet er komplekse og skal løses i synergi, idet der ikke er én løsning der virker alle steder. Der er afsat 150 mio. kr. til pilotprojektet i perioden 2020-2022 til forundersøgelse og jordfordeling. Derudover er der givet 10 mio. kr. gennem Det Udvidede Totalbalanceprincip (DUT) til kommunerne som bistand til facilitering af de multifunktionelle projekter. Formålet med ordningen er at tænke landbrugsproduktion sammen med natur og miljø ved frivillige opkøb og salg af landbrugsjorder for at kunne gennemføre forskellige projekter. Projekterne skal understøtte tre nationale interesser, hvoraf mindst én skal have karakter af direktivforpligtelser (rent vandmiljø, rent drikkevand, Natura 2000 og bilag IV-arter, drivhusgasreduktion). Nationale interesser, der derudover prioriteres højt er klimatilpasning, natur og biodiversitet, skovrejsning og økologisk landbrug.²³

Idet den primære effekt af lavbundsprojekter er drivhusgasreduktion, kan denne ordning altså bidrage til, at flere lavbundsprojekter bliver ført ud i livet, hvor jordfordeling er en barriere. Ordningen dækker dog ikke en del omkostninger til fx kompensation, projektanlæg, udgifter til indledende undersøgelse, samt til rådgivning og lignende. Hertil er det muligt at søge tilskud fra andre statslige puljer (fx ordningerne i tabel A.1 og A.2), hos private og almennyttige fonde eller forsyningsselskaber. Ved medfinansiering af EU-midler fra Landdistriktsprogrammet, skal man dog være opmærksom på, at der skal kunne dokumenteres en klar skelnen mellem hvilke udgifter, der hører under henholdsvis projektet i Landdistriktsprogrammet og den multifunktionelle jordfordeling, hvilket godt kan være en udfordring, hvis der ikke er en klar sammenhæng i projektet. Det forventes, at der fordeles 6.000-7.000 hektar ved ordningen, samt erhvervelse og videresalg af 1.700 hektar. Størrelsen af projekterne forventes at være mellem 100 og 1.000 hektar.²⁴

Tabel A.2 Eksisterende nationale ordninger for omlægning og forvaltning af danske naturarealer

Ordning	Primær funktion	Midler til rådighed	Grundstruktur	Krav til projekterne
Multifunktionel jordfordeling	Pilotprojekt for jordfordeling hvor landbrugsproduktion tænkes sammen med natur og miljø	Der er afsat 150 mio. kr. i nationale midler i perioden 2020-2022. Der kan fra andre statslige puljer søges medfinansiering.	Frivillige køb og salg af landbrugsjorde af kommunerne og Naturstyrelsen	Projektet skal understøtte mindst tre nationale interesser, heraf mindst én direktivforpligtelse
Sammenhængende arealer i Natura-2000 områder	Øget sammenhæng mellem forskellige naturområder og reduktion af landbrugets påvirkning af miljøet	Der er afsat 10 mio. kr. årligt i nationale midler for perioden 2018-2021	Tilskud på mellem 4.500 og 55.000 kr./ha til permanent ekstensivering af arealer, svarende til en 20-årig erstatning	Omfatter arealer i udpegede Natura-2000 områder der er mindst én hektar sammenhængende
Helhedsprojekter	Pilotordning til at fremtidssikre og klimatilpasse vandløb mod oversvømmelser	Der er afsat 15,1 mio. kr. i nationale midler på finansloven. Heraf er 12,1 mio. kr. afsat til 2020.	Kommunerne kan søge tilskud til helhedsprojekter vedr. fx udtagning af lavbundslande og afvandingshensyn	Området skal være i risiko for oversvømmelser, involvere mindst to kommuner og ikke opfylde mål ift. økologisk tilstand Høj prioritet til områder nær byen. Projektet skal ske i proces med kommune, evt. et vandværk og et brugerråd af lokale organisationer
Finanslovsbevillig til statslig skovrejsning	Etablering af bynære skove der beskytter grundvandet. Sekundær funktion er optag af CO ₂	Der er på Finansloven 2020 afsat 5,5 mio. kr. i 2020 og 5,8 mio. kr. i 2021 og 2022. Medfinansiering fra vandværker og kommuner	Frivillige opkøb af private landbrugsarealer til opsætning af skov	
Lavbundsordningen	Udtagning af landbrugsjord, herunder vådlægning af kulstofrige lavbundslande	200 mio. årligt i perioden 2020-2030	Tilskudsordning baseret på frivillighed.	

Kilder: Landbrugsstyrelsen (2020-g)¹⁹, Miljø- og Fødevarerministeriet (2020-c)²⁰ Miljøstyrelsen (2020-b)²¹, Naturstyrelsen (i.d.)²⁵, Finansministeriet (2020)²⁶

Realdania-initiativet *Det åbne land som dobbeltressource* er et andet godt eksempel på, hvordan multifunktionel jordfordeling kan blive ført ud i livet. Med inddragelse fra 13 *Collective Impact*-organisationer, hvor interesser både inden for miljø, landbrug og fritid er repræsenteret, dækker initiativet over fire pilotprojekter for multifunktionel jordfordeling i hhv. Skive-, Jammerbugt-, Ringkøbing-Skjern- og Mariagerfjord Kommune. Der er to vigtige grundelementer for projekterne. For det første er der stor fokus på at finde løsninger lokalt med inddragelse fra lokalsamfundets aktører, idet de forventes at tage ejerskab over projekterne. For det andet er tilgangen i projekterne mere holistisk, set i forhold til den dominerende silo-tankegang. Dette indebærer, at synergien mellem forskellige samfundsinteresser er essentiel, idet hensyn til projekter vedrørende arealanvendelse, klima og natur understøtter, frem for at modarbejde, hinanden.

I en *Collective Impact* evaluering af projekterne angives det, at potentialerne for brede samfundsgevinster er meget store, hvis multifunktionel jordfordeling udbredes i en større jordreform. Der er dog nogle økonomiske, administrative og politiske barrierer for, at dette potentiale kan opnås. Her påpeges specifikt det ovenfor nævnte problem omkring EU's tilskudsordninger, hvor et projekt kun kan få medfinansiering til at løse én specifik problemstilling. Denne silo-tankegang ses også i forvaltningskulturen i kommunerne og i staten. Dette er problematisk, idet formålet med multifunktionel jordfordeling netop er at udnytte synergien mellem forskellige samfundsinteresser. Derfor er der brug for tilskudsordninger og en forvaltningskultur, der er mere tværsektorielle, og hvor der samtidig er et større samarbejde med lokale aktører for at opnå det samfundsmæssige potentiale for multifunktionel jordfordeling.²⁷

B. Uddybning af screeningskort

Når Danmark de næste ti år skal nå målet om at reducere sine drivhusgasudledninger med 70 procent, spiller de kulstofrige lavbundsjordder en central rolle. Vådlægning af lavbundsjordder er i mange tilfælde et samfundsøkonomisk billigt tiltag sammenlignet med andre tiltag til at nå Danmarks 70 pct. mål i 2030, og Klimarådet vurderer, at en generel drivhusgasafgift er det bedste instrument til at sikre en omkostningseffektiv implementering af vådlægningen. Men tiltaget efterlader nye spørgsmål om, hvilke mulige sideeffekter der kan være forbundet med vådlægning. Vådlægning af kulstofrige lavbundsjordder kan nemlig bidrage væsentligt til reduktion af kvælstofudvaskning, men der kan opstå problemer ved at vådlægge, hvis nabobedriftenes marker dermed også bliver vådere, ligesom der i nogle tilfælde kan være problemer med øget fosfor udvaskning. Derfor foreslår Klimarådet, at der udvikles et nationalt screeningskort, som skal tjene to hovedformål:

- 1) Skelne mellem lavbundsjordder der indgår i større, sammenhængende lavbundsområder, hvor vådlægning måske skal koordineres mellem flere bedrifter, og lavbundsjordder som straks kan vådlægges uden sideeffekter på de omkringliggende arealer.
- 2) Identificere lavbundsjordder, hvor vådlægning vil bidrage til reduktioner af kvælstofudvaskning i forbindelse med vandplanerne og vandrammedirektivet.

Vådlægning og stop for gødsning af kulstofrige lavbundsjordder reducerer entydigt kvælstofudvaskningen, men der kan være et fosfortab fra vådlagte kulstofrige lavbundsjordder. Dette afhænger blandt andet af, hvor meget fosfor der er ophobet i lavbundsjorden gennem årtiers dyrkning, hvor hyppigt vandstanden ændrer sig, og om arealet også bruges som oplagsplads for vand ved ekstremnedbør. Der eksisterer ikke en national kortlægning af risikoen for fosfortab ved vådlægning, og konklusionen på den seneste forskning er, at det heller ikke kan etableres med det nuværende datagrundlag.²⁸

Et screeningskort vil kunne tage hensyn til andre klima-, miljø- og samfundseffekter af vådlægning. Det kan for eksempel være biodiversitet, rekreativ anvendelse af arealerne etc., men det ligger uden for denne analyse at inddrage sådanne effekter.

Nedenfor beskrives kort, hvilke data der kan danne grund for formålene 1) og 2), og hvordan analyserne konkret kan foretages gennem udvikling af et screeningskort. Desuden beskrives, hvordan fosforproblemerne kan søges løst.

B.1 Vådlægning med og uden effekter på nabobedrifter

Hvis en dyrket, kulstofrig lavbundsjord kan vådlægges, uden at der opstår negative miljømæssige sideeffekter eller problemer for nabobedrifter, kan vådlægning i princippet iværksættes straks. Lavbundsjordder, som kan vådlægges uden naboeffekter, kan identificeres med en geografisk analyse af følgende kriterier:

- Er lavbundsjorden kun ejet af én bedrift?
- Danner lavbundsjorden grænse mellem bedrifter eller ligger den isoleret af bedriftens øvrige marker?
- Findes der infrastruktur som fx markveje på eller i umiddelbar nærhed af lavbundsjorden?

Idet analysen identificerer kulstofrige lavbundsjordder, som kan vådlægges uden naboeffekter, betyder det, at vådlægning af de resterende kulstofrige lavbundsjordder kan være forbundet med problemer for nabobedriftenes jorder.

Det skal igen bemærkes, at en national screening ikke endnu kan tage højde for fosfortab, idet datagrundlaget ikke foreligger. Indtil et sikkert national datagrundlag eksisterer må risikoen for fosfortab vurderes lokalt ved jordprøver og/eller ekspertviden fra lokale miljø- og naturmedarbejdere. Fosfortabet til vandmiljøet kan reduceres ved regelmæssigt høst af biomassen på lavbundsjordderne både før og efter vådlægning uden yderligere brug af gødning, ligesom nedstrøms oplagspladser kan fange og binde udvasket fosfor. Det må også overvejes, hvordan risikoen for et midlertidigt fosfortab (indtil jordens mobile fosfor er udvasket) balanceres over for hensyn til en hurtig og længerevarende reduktion i kulstof- og kvælstofudledninger.

Datagrundlag

De nødvendige data for at foretage analysen er offentligt tilgængelige og dækker:

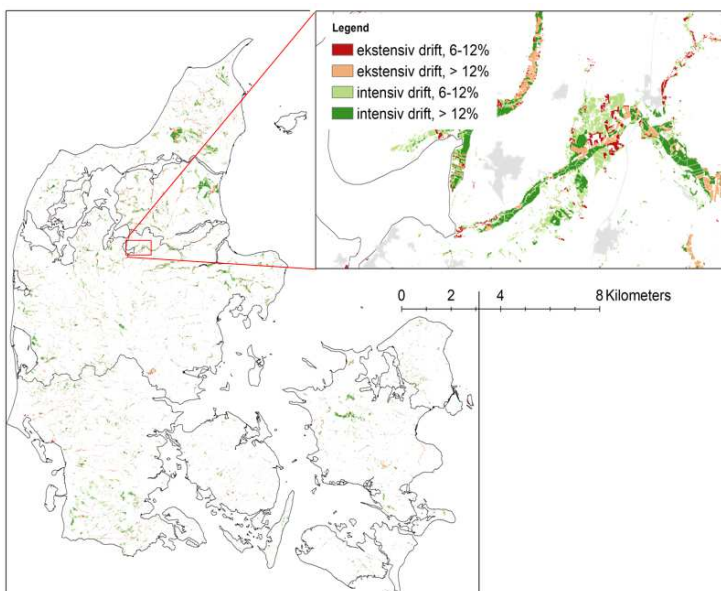
1. Tekstur2014 – nationalt kort over de kulstofrige lavbundsjorder i Danmark. Kortet indeholder kategoriske data fordelt på klasserne 3-6 pct. kulstofindhold, 6-12 pct. kulstofindhold og > 12 pct. kulstofindhold. Kortet er udgivet af Århus Universitet²⁹ og udstillet på Miljøgis³⁰. Kortet er udgivet i 9,6 * 9,6 meter raster format.
2. Markkort med angivelse af bedrifts-ID. Kortet indeholder geografiske data (polygoner) for alle danske marker der er registrerede i Internet MarkKort (IMK)/ Det Generelle Landbrugsregister (GLR). Kortene opdateres af bedrifterne selv og udstilles hos NaturErhvervsStyrelsen³¹ i vektorformat.
3. Kort over infrastruktur og landbrug. Dette kan findes i det nationale kort over arealklasser og arealanvendelse i Danmark, kaldet Basemap. Kortet udvikles af Gregor Levin på Århus Universitet i 10*10 meter raster format³².

Metode til at identificere kulstofrige lavbundsjorder, som kan vådlægges uden nabo-effekter

De geografiske analyser kan med fordel foretages i rasterdomænet, fordi beregninger der er langt hurtigere end i vektordomænet.

Hvordan er lavbundsarealerne fordelt på landbrugsarealet, og hvor meget kulstof er der i jorderne?

Markkortene konverteres til raster, og cellestørrelse og –placering refereres til Basemap (som følger dansk kvadratnet). Fordelingen af landbrug på intensivt og ekstensivt udnyttet areal fremgår af Basemap. Ved raster calculator kan det derfor beregnes, hvordan landbrugets arealklasser fordeler sig på jordbundskategorierne (ved simpel addition af de to lag). Resultatet er et kort, hvor de intensive og ekstensivt dyrkede arealer er fordelt på lavbundsjorder med hhv. 6-12 pct. kulstof og > 12 pct. kulstof. Kulstofrige lavbundsjorder er defineret som jorder med mere end 6 procent kulstof, så jorder med kulstofindhold mellem 3 og 6 pct. er ikke talt med. Figur B.1 giver et eksempel på resultatet af sådan en analyse.



Figur B.1 Danske marker placeret på kulstofrige lavbundsjorder.

Anm.: Udsnittet viser et område omkring Skals. Rødlige farver angiver ekstensivt drevne marker, mens grønne farver viser intensivt dyrkede marker. Begge kategorier er fordelt på jorder på 6-12 pct. kulstof og mere end 12 pct. kulstof.

Kilde: Klimarådets egne kort på baggrund af Basemap og Miljøgis

Tilhører et lavbundsområde én eller flere bedrifter?

Da Tekstur2014 er i rasterformat, indeholder hver enkelt celle en diskret værdi, som repræsenterer kulstofindholdet. For at beregne sammenhængende arealer (celler) foretages en 'region group' analyse. Analysen beregner, hvor celler med samme værdi støder op mod hinanden, og grupperer sådanne celler ved tilskrivning af et fælles ID. Resultatet er, at grupper (regions) af sammenhængende celler kan tilgås som én rumlig enhed. Inden der foretages en 'region group' analyse, må man imidlertid tage højde for, at enkelte lavbundsjord i kortmaterialet kan være adskilt af fx markveje, mens de i virkeligheden er sammenhængende (fordi der kan være lavbundsjord under vejen). Der foretages derfor en 'expand/shrink' analyse, som udvider lavbundsjord ud i andre celler, og derefter trækker sig tilbage, hvis ikke cellen i expand-processen er blevet sammenhængende med en anden celle med lavbundsjord.

Ved overlay ('combine'-analyse) findes overlap mellem regioner og bedrifts-ID. Hver region holder en liste over unikke bedrifts-ID, som findes i regionen. Ved en pivotanalyse kan denne liste aggregeres, og hver region blot tilskrives et 'count', som repræsenterer antallet af unikke bedrifts-ID'er inden for regionen. Alle regioner med count = 1 er sammenhængende lavbundsområder, som kun ejes af én bedrift.

Tabel B.1 angiver resultatet af ovenstående analyse. Det fremgår, at langt størstedelen af samtlige lavbundsområder ligger på jorder tilhørende en enkelt bedrift.

Tabel B.1 Antallet af lavbundsområder fordelt efter hvor mange bedrifter der har ejerskab til området.
Klimarådets egen analyse

Antal bedrifter	Antal lavbundsområder	Antal bedrifter	Antal lavbundsområder	Antal bedrifter	Antal lavbundsområder	Antal bedrifter	Antal lavbundsområder
1	61.683	17	24	34	6	53	1
2	15.443	18	18	35	3	55	1
3	7.390	19	25	36	1	56	1
4	2.381	20	21	37	1	60	1
5	942	22	8	38	4	67	1
6	525	23	10	39	2	68	1
7	288	24	3	40	1	72	1
8	210	25	11	42	2	73	2
9	145	26	10	43	2	76	1
10	110	27	5	44	2	85	1
11	97	28	6	46	1	92	1
12	59	29	9	47	4	104	1
13	57	30	4	48	2	106	2
14	35	31	1	49	1	117	2
15	37	32	4	51	1	127	1
16	24	33	5	52	1	180	1

Kilde: Klimarådets egne analyse.

Danner lavbundsjorden grænse mellem bedrifter eller ligger den isoleret af bedriftens øvrige marker?

Denne analyse har Klimarådet ikke foretaget, men vurderer, at analysen kan foretages ved hjælp af 'distance' værktøjet. Datagrundlaget vil være det samme som i ovenstående analyse.

Findes der infrastruktur som fx markveje på eller i umiddelbar nærhed af lavbundsjorden?

Dette kan analyseres ved simpel overlay/raster calculator mellem infrastrukturceller i Basemap og kortet over landbrugets kulstofrige lavbundsjorder. Hvis analysen skal omfatte infrastruktur i nærheden af lavbundsjorder kan der inden overlay foretages en buffer-analyse eller expand-analyse omkring lavbundstemaet. Resultatet viser, hvor der er overlap mellem lavbundsjord og infrastruktur.

B.2 Reduktion af kvælstofudvaskning

Et screeningskort kan også hjælpe til at udpege kulstofrige lavbundsjorder, som vil bidrage til at mindske kvælstofudvaskningen og dermed til at opfylde Vandrammedirektivet, hvis jorderne vådlægges og gødning af dem stopper. Det er vigtigt, at man bruger en geografisk analyse til dette formål, da der er betydelige forskelle på reduktionsbehovene for kvælstof i de forskellige vandoplande, som Danmark er delt op i under Vandrammedirektivet. Med et screeningskort kan denne information let kombineres med kort over lavbundsjordene og vise, i hvilket omfang udtagning kan bidrage til at opfylde de lokale reduktionsbehov.

Datagrundlag

De nødvendige data for at foretage analysen er offentligt tilgængelige og dækker:

1. Tekstur2014 – nationalt kort over de kulstofrige lavbundsjorder i Danmark. Kortet indeholder kategoriske data fordelt på klasserne 3-6 pct. kulstofindhold, 6-12 pct. kulstofindhold og > 12 pct. kulstofindhold. Kortet er udgivet af Århus Universitet²⁹ og udstillet på Miljøgis³⁰. Kortet er udgivet i 9,6 * 9,6 meter raster domæne.
2. Kort over infrastruktur og landbrug. Dette kan findes i det nationale kort over arealklasser og arealanvendelse i Danmark, kaldet Basemap. Kortet udvikles af Gregor Levin på Århus Universitet i 10*10 meter raster domæne³²
3. Kort over vandoplande og indsatsbehovet pr. opland i forhold til vandplanerne/Vandrammedirektivet³³.

Metode til udpegning af kulstofrige lavbundsjorder, der bidrager til at løse kvælstofproblemet

Klimarådet har udarbejdet en prototype af screeningskortet til at beregne det ovennævnte overlap. Screeningskortet viser, at udtagning af alle lavbundsjorder som minimum kan opfylde ca. 64 pct. af det udestående reduktionsbehov for kvælstof frem mod 2027.

Konkret foretages en 'combine'-analyse eller en addition af oplande med indsatsbehov og kortet over landbrugets lavbundsjorder. I den resulterende attributtabel fås hver unik kombination af oplande og lavbundsjorder, samt disses areal. Det viser dermed, hvor store lavbundsarealer, der findes inden for hvert opland. Herefter kan man let udregne, om lavbundsarealet inden for hvert opland er tilstrækkeligt til at opfylde reduktionsbehovet, givet en forventet reduktion i kvælstofudvaskning ved vådlægning. Klimarådet har anvendt en udledning på 40 kg/N/ha/år jf. bilag C.4 nedenfor.³⁴ Tilsvarende vil analysen også angive, hvor vådlægning kan føre til overopfyldelse af målsætningen, og modsat, hvor der er behov for andre reduktionstiltag end vådlægning af lavbundsjorder.

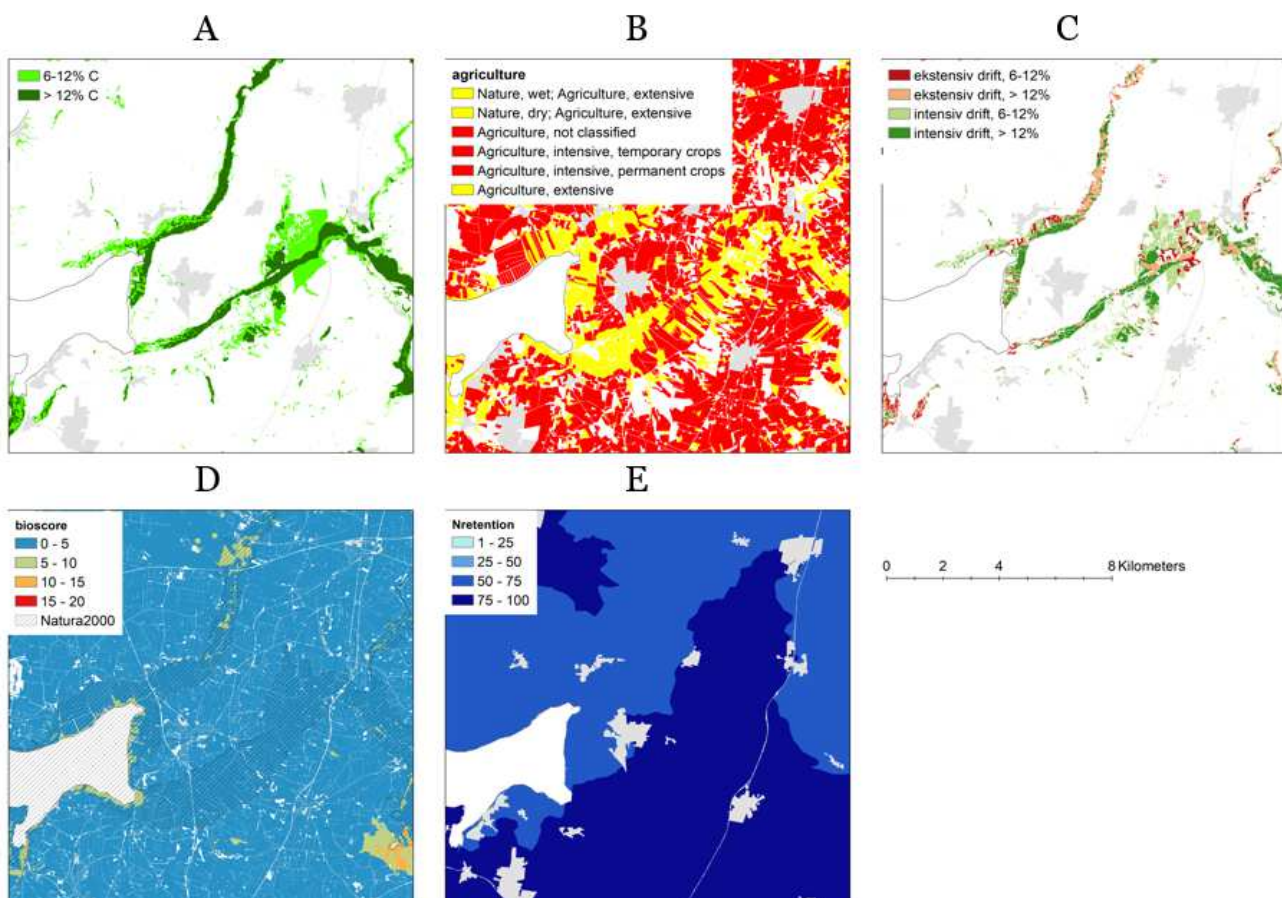
Et screeningskort kan analysere mange andre sideeffekter

Et screeningskort kan desuden indeholde informationer om mange andre miljø-, klima- og samfundsmæssige sideeffekter ved vådlægning, ligesom øvrige politiske mål for danske arealer, herunder udpegninger relateret til de miljødirektiver, der i dag giver mulighed for at bevare EU's arealtilskud. Screeningskortet vil derfor kunne bidrage til at skabe overblik over diverse synergieffekter og den samfundsøkonomisk værdi ved vådlægning af forskellige lavbundsjorder. En sådan rumlig model, der bygger på geografiske data, og som viser udbredelsen af de hensyn der skal inddrages i analysen, vil kunne bruges i forbindelse med prioritering af indsatsen på kort sigt indtil en afgift kan være på plads. Det kan ske ved at sammenejde de forskellige hensyn samtidig. Tabel B.2 beskriver en række konkrete datakilder, som kan blive, eller er blevet anvendt til udpegning og prioritering af danske klima-, miljø- og samfundshensyn. Nogle af disse er eksemplificeret i figur B2. Klimarådet peger konkret på to relaterede modeller, som håndterer afvejningen af hensyn forskelligt:

1. en *multikriterieanalyse*, hvor prioritering af forskellige hensyn foretages politisk eller i centraladministrationen.
2. En *geografisk analyse*, hvor der kigges på værdierne af forskellige hensyn. Man finder de marker, hvor den økonomiske gevinst ved udtag er størst.

Begge modeller kan baseres på samme datagrundlag. Fælles for de to foreslåede metoder er også, at udpegninger udelukkende finder sted inden for marker på organiske lavbundsjorder.

Det er dog vigtigt at understrege, at det nationale, geografiske datagrundlag ikke er komplet. Som oven for omtalt, findes der endnu ikke en landsdækkende kortlægning af risikoen for fosfortab, ligesom dræntilstand og drænrørens placering ikke er kortlagt for hele landet. Der vil derfor ofte være behov for, at screeningskortet ledsages af lokale undersøgelser, inden vådlægning kan finde sted.



Figur B.2 Eksempler på de kortgrundlag og sideeffekter, som en national screeningsmodel for vådlægning af kulstofrige lavbundsjorder kan håndtere. Kortet viser et område omkring Skals, med Hjarbæk Fjord mod vest.

- Anm.:
- A) Jordens indhold af organisk kulstof opdelt i 6-12 pct. og mere end 12 pct.
 - B) Dyrkningsintensiteten i landbruget opdelt i intensivt landbrug (rød) og ekstensivt landbrug (gul).
 - C) Kombinationen af A og B giver C. C angiver alle landbrugets marker, som ligger på lavbundsjorder.
 - D) Bioscore indikerer forekomster af truede rødlistearter. Den høje score på 15-20 angiver områder med høj biodiversitetsværdi. Natura2000 områder er vist med skravering.
 - E) kvælstofretentionen viser, hvor meget af det kvælstof, som påføres markerne, der omsættes eller tilbageholdes inden det når vandmiljøet. En høj retention skåner derfor vandmiljøet for kvælstofudledning.

Kilde: Klimarådets egne kort på baggrund af Basemap og Miljøgis

Tabel B.2 nedenfor giver en oversigt over mulige temaer, som kan indgå i et screeningskort, samt kilder til data. Det drejer sig om andre sideeffekter og hensyn, som kan indgå i et udvidet screeningskort, hvis der er politisk ønske for det. Der findes foruden data for kulstofudledninger og kvælstofudvaskning, også nationale data for oplagring af vand ved ekstremnedbør, biodiversitet, jagt og rekreative værdier samt bedriftsøkonomi. Konkrete vådlægningsprojekter må desuden bero på konkrete lokale vurderinger af de forskellige hensyn. Det bemærkes, at nogle temaer relaterer sig til alternativanvendelser af de kulstofrige lavbundsjordder efter vådlægning. Dette aspekt er kun overfladisk behandlet i Klimarådets arbejde med nærværende analyse.

Tabel B.2 Kilder til geografiske data på sideeffekter af vådlægning

Tema	Kilde	Note
Tilbageholdelse af N	Mellem rodzone og recipient	Højbjerg et al. (2015): National kvælstofmodel. Oplandsmodel til belastning og virkemidler. GEUS ³⁵
Kvælstofsretention		Kvælstofudvaskningen fra rodzonen beregnet med NLES3 for 46 afgrøder beregnet for sand og lerjord, høj- og lavbund.
N udvaskning fra rodzone	Hans Estrup Andersen	Termansen et al. (2017): Udvikling og afprøvning af metode til modellering af økosystemtjenester og biodiversitetsindikatorer – med henblik på kortlægning af synergier og konflikter ved arealtiltag. Aarhus Universitet. ³⁶
Rekreation	DØRS-rapporten	Bjørner & Termansen (2015): Brugsværdien af natur- områder i Danmark. ³⁷
Biodiversitetsbeskyttelse	Ejrnæs et al. (2014)	Ejrnæs et al. (2014): Biodiversitetskort for Danmark: Udviklet i samarbejde mellem Center for Makroøkologi, Evolution og Klima på Københavns Universitet og Institut for Bioscience ved Aarhus Universitet. ³⁸
Habitaters rumlige relationer		Habitatsammenhæng, baseret på Basemap. Termansen et al. (2017): Udvikling og afprøvning af metode til modellering af økosystemtjenester og biodiversitetsindikatorer – med henblik på kortlægning af synergier og konflikter ved arealtiltag. Aarhus Universitet. ³⁶
Arealanvendelse Herunder Vandløb, landbrug		Basemap. Termansen et al. (2017): Udvikling og afprøvning af metode til modellering af økosystemtjenester og biodiversitetsindikatorer – med henblik på kortlægning af synergier og konflikter ved arealtiltag. Aarhus Universitet. ³⁶
Lavbundsjordder		Downloadet fra Miljøstyrelsen
Jagtlejeværdi	MAES	Lundhede et al. (2015): A hedonic analysis of the complex hunting experience ³⁹

Multikriteriemodellen

Multikriteriemodeller er hyppigt anvendt som et beslutningsunderstøttende værktøj. Denne type modeller er specifikt udviklet til at sammenholde forskellige hensyn, og samtidig tillader de, at prioriteringen mellem forskellige hensyn styres politisk eller af den forvaltning, som administrerer udpegningerne. I multikriteriemodeller vejes hensynene sammen ved at harmonisere deres værdier til én skala, for eksempel 1- 10, og hvert hensyn tildes en vægtning, som afspejler, hvor højt hensynet skal prioriteres. Herefter beregnes den samlede vægtede værdi for hver mark, se boks B.1.

Boks B.1: Eksempel på multikriterieanalyse

I eksemplet her afvejes to hensyn, nemlig reduktion af drivhusgas- og kvælstofudledninger. Metoden kan udvides til at omfatte alle de hensyn, der er relevante for en given analyse. De enkelte hensyn kaldes *temalag* i multikriterieanalysen.

Ved udtag af marker på lavbundsjorder varierer reduktionen i kvælstofudvaskning fra 40-120 kg N pr. hektar pr. år. Den forventede reduktion i CO₂e-udledninger svinger fra 8 til 35 ton CO₂e per hektar pr. år. For at sammenligne de to hensyn skaleres begge temalag til en *score* mellem 1 og 10, hvor scoren 1 er lavest og 10 er højest. Marker med potentiale for kvælstofreduktion på 40 kg N/ha/år får scoren 1 i kvælstoftemalaget, mens marker med potentiale på 120 kg N/ha/år får værdien 10. Tilsvarende får marker med reduktionspotentiale for kulstofudledninger på 8 ton CO₂e/ha/år scoren 1 i kulstoftemalaget, og marker med reduktionspotentiale på 35 ton CO₂e/ha/år tildeles scoren 10.

Endelig vægtes og kombineres de to lags scores. Fordi reduktion i kulstofudledninger prioriteres højest får kulstoftemalaget vægten 0,7 og kvælstoftemalaget vægten 0,3. Som eksempel vil marker med maksimalt score for reduktion af kulstofudledninger og laveste potentiale for reduktion af kvælstofudvaskning få den endelige værdi $(0,7 \cdot 10 + 0,3 \cdot 1) = 7,3$.

En fordel ved multikriterieanalysen er, at den kan håndtere vidt forskellige hensyn i én model. Fra et forvaltningsmæssigt perspektiv er det også en fordel, at de forskellige hensyn kan tildeles forskellig prioritet, og at denne prioritering er transparent i kraft af de tildelte vægte. Samtidig er det en ulempe, at hensynenes oprindelige værdier omsættes til en score uden enhed – man kan altså ikke umiddelbart se, om der er tale om dyrearter, kg kulstof per hektar eller kilometer rekreativ rute. Men der kan naturligvis refereres til de oprindelige datainput. Endelig tæller det som en pragmatisk fordel, at multikriterieanalysen indgår som et standardværktøj i software til geografiske analyser og derfor er bredt tilgængeligt.

Et eksempel på anvendelse af multikriterieanalyse findes i projektet ”Fremtidens Landbrug” der anviser udviklingsveje for dansk landbrug.⁴⁰ Projektet sammenkæder hensyn til biodiversitet, vandmiljø, jordfrugtbarhed, klima, driftsøkonomi og beskæftigelse. Metoden er også aktuelt anvendt af Danmarks Naturfredningsforening til netop udpegning af landbrugsarealer, som kan udtages for at tilgodese klima, biodiversitet og miljø.⁴¹

Værdisætningsmodellen

En værdisætningsmodel baserer sig på samme data som multikriteriemodellen, men benytter økonomi som ramme for hvordan de forskellige hensyn skal vægtes. Der kan både være tale om markeds- og ikkemarkedsomsatte værdier. Det kan for eksempel være værdien af reduceret drivhusgasudledning, reduceret kvælstofudledning, eller den rekreative værdi, som kan opstå, hvis der etableres stier gennem det vådlagte areal, så danskerne kan få nye naturoplevelser. Fordelen ved en værdisætningsmodel er, at alle enheder omregnes til kroner og ører, hvilket gør det nemt at sammenholde enhederne mellem hinanden, men også med tiltag andre steder.

Værdisætningsmodeller anvendes bredt og fx finansministeriets anbefalinger til samfundsøkonomiske analyser anbefaler at man bruger dem. Igangværende forskningsbaserede myndighedsprojekter for Miljø- og Fødevarerministeriet har sat rumligt specifikke værdier på fødevarer- og træproduktion, reduktion i kulstof- og kvælstofudledninger, landbrugsproduktion, rekreativ anvendelse og jagt for at finde de marker, og peger på de marker, som det giver størst samlet værdi at udtage³⁶, og vandkvalitet er under udarbejdelse. Projekterne i de der samles i den såkaldte MAES-model (Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services) værdisætter ikke biodiversitet og habitatsammenhæng, men de kvantificeres stadig og indgår i en efterfølgende vurdering af, om udtag øger det potentielle udbredelsesområde for særligt truede arter. Der pågår et arbejde med at udbrede modellen til national skala.

C. Beregningsforudsætninger

C.1 Areal af kulstofrige lavbundsjord

I 2019 blev der fundet en fejl i Århus Universitets opgørelser af arealet af kulstofrige lavbundsjord, som herefter blev opjusteret fra ca. 108.000 ha til ca. 171.000 ha.

Arealet af kulstofrige jorder på landbrugsarealet falder over tid, fordi jordenes kulstofrige indhold efter dræning gradvist omdannes til CO₂ og på et tidspunkt er indholdet lavere end den minimumsgrænse på 6 pct. kulstof, der anvendes i definitionen af kulstofrige jorder i Danmark. Greve et al. (2019) antager således, at der forsvinder ca. 1000 ha pr. år af organisk jord med mere end 12 pct. kulstof, og at arealet af jorder med 6-12 pct. kulstof også aftager.²⁹ I opgørelser og indberetninger af drivhusgasudledninger til UNFCCC forudsættes en lineær beregning af arealet 1990-2010 på baggrund af oplysninger fra 1975 jordklassificeringen og 2010 opgørelsen. I 1975 var arealet af kulstofrige jorder med mere end 6 pct. kulstof således opgjort til 243.000 ha, mens arealjusteringen i 2019 opgjorde 2010 arealet til knap 182.000 ha – svarende til et årligt fald på ca. 1700 ha fra 1975 til 2010.⁴² For perioden siden 2010 er der ikke foretaget korrektioner af arealet med over 6 pct. kulstof som følge af, at nogle jorder er kommet under grænsen på 6 pct. i takt med udtømmning af deres kulstofpulje. Derfor kan arealet af kulstofrige jorder i landbrugsdrift være overvurderet, simpelthen fordi kulstoffet i lavbundsjordene omsættes og gasser af som CO₂ til atmosfæren – og dermed bidrager til drivhusgaseffekten og global opvarmning.

Der kan konstateres en mindre usikkerhed omkring det samlede areal af kulstofrige lavbundsjord i landbrugsdrift. Greve et al. (2019) angiver, at arealet i 2018 var ca. 171.000 ha. Det stemmer ikke med den seneste officielle opgørelse til UNFCCC udarbejdet af Gyldenkerne et al. (2020). Her er der for 2018 angivet et samlet areal på 178.734 ha.⁴³ Gyldenkerne et al. (2020) angiver dog, at ca. 10.000 ha heraf er landbrugsarealer, der ikke er registreret af danske landmænd i Landbrugsstyrelsens IMK-system. Ifølge UNFCCC's opgørelsesregler skal arealer, der én gang er medtaget i opgørelser af menneskeskabte drivhusgasudledninger, indgå i senere opgørelser i én af de arealkategorier, der er underlagt forvaltning. Anvendelsen af de kulstofrige arealer, der udgår af IMK-systemet, bliver ikke registreret, men hvor de ikke er overgået til andre kategorier af forvaltede arealer, er det valgt at fastholde dem som landbrugsarealer. En mulighed er, at arealerne fortsat er under landbrugsdrift, men at der ikke bliver søgt tilskud til drift af dem.

Klimarådet har ved et nyligt udtræk fra kort over kulstofrige arealer (Tekstur2014-kortet⁴⁴) og marker registreret i Basemap^{45 46} identificeret et samlet areal på 172.779 ha kulstofrige jorder med EU tilskud. Forskellen mellem det officielle tal indberettet til UNFCCC og Klimarådets beregning er på 5.955 ha.

Klimarådet har valgt at benytte arealet på 172.779 ha kulstofrige jorder i denne analyse – både i teksten og i de tilhørende beregninger af samfundsøkonomi mv. Baggrunden herfor er både, at beregningen af dette tal kan dokumenteres af Klimarådet, og at det indgår i Klimarådets analyse af, i hvilket omfang vådlægning af kulstofrige lavbundsjord kan bidrage til opfyldelse af reduktionskravene for kvælstof i Vandrammedirektivet frem mod 2027. Bidraget til Vandrammedirektivet er af væsentlig betydning for beregningerne af de samfundsøkonomiske reduktionsomkostninger ved vådlægning af kulstofrige lavbundsjord.

I de samfundsøkonomiske beregninger er det samlede areal underopdelt på jorder i omdrift og vedvarende græs med samme andele som i den seneste officielle indberetning. Derudover har Klimarådet estimeret et areal dyrket med højbærgrøder, som anføres at have højere dækningsbidrag end arealer i omdrift med almindelige afgrøder, som igen antages at have højere dækningsbidrag end arealer med vedvarende græs.^{47 48} Arealet dyrket med højbærgrøder er af Klimarådet estimeret til 16.000 ha ud fra fordelingen af afgrøder på omdriftsarealer i 2018.⁴⁹ Det samlede areal med henholdsvis kartofler, græsfrø og grøntsager i 2018 er opgjort til 4.481 ha. Men især kartofler indgår i sædskifter, hvor der af hensyn til risikoen for plantesygdomme kun dyrkes samme afgrøde hvert 3. eller 4. år.⁴⁸ Derfor antager Klimarådet til brug for den samfundsøkonomiske beregning, at arealer med højbærgrøder er 3,6 gange højere end det areal, der dyrkes med højbærgrøder i et givet år. Klimarådets antagelser om arealet af kulstofrige landbrugsjord og fordeling på dyrkningspraksis fremgår af tabel C.1.

Analysen af omdriftsafgrøder i 2018 viser desuden, at vårafgrøder med relativt lave dækningsbidrag udgør en væsentlig højere andel af kornavlens på kulstofrige lavbundsjord end for landet som helhed. Endelig er der indikationer på, at kun ca. en fjerdedel af arealerne, kategoriseret som omdrift, dyrkes med ét-årige afgrøder som korn hvert år, og ellers med græs, der oftest har lavere dækningsbidrag end korn.⁵⁰

Arealet af kulstofrige jorder med produktion af højtstående afgrøder vurderes af Klimarådet som væsentligt mindre end forudsat i tidligere studier. DCA analyser⁵¹ har angivet, at knap 45.000 ha kulstofrige lavbundsjord blev dyrket med højtstående afgrøder. Det svarede til ca. 55 % af de kulstofrige jorder i omdrift, efter den daværende, fejlbehæftede arealopgørelse.⁵² Klimarådets nye optælling viser, at andelen af det reviderede omdriftsareal dyrket med højtstående afgrøder nærmere er ca. 13 %.

Tabel C.1 Areal af organisk lavbundsjord i Klimarådets analyse

	Samlet areal, 2018	Omdrift > 12 pct. kulstof	Omdrift 6-12 pct. kulstof	Permanent græs >12 pct. kulstof	Permanent græs 6-12 pct. kulstof
Gyldenkærne, S., DCE 2020 (ha)	178.734	50.394	77.009	27.838	23.493
Fordeling (pct.)	100	28	43	16	13
Klimarådets beregning af samlet areal og fordeling (ha)	172.779	48.715	74.443	26.910	22.710
Klimarådets opgørelse af højtstående afgrøder (ha)	16.000	6.695	9.305		

Kilder: Gyldenkærne, S., DCE (2020)⁴³, Klimarådets opgørelse af højtstående afgrøder på basis af Greve, M. et al., DCA, (2019)⁴⁹

Regeringen har 29. september offentliggjort Klimaprogram 2020, hvor der angives et ”aktuelt teknisk potentiale” for udtag af kulstofrige lavbundsjord på kun 38.000 ha ud af i alt 171.000 ha.⁵³ Miljø- og Fødevarerministeriet har efterfølgende offentliggjort et baggrundsnotat, der forklarer hvorfor det øvrige areal med kulstofrige jorder ikke er relevante at tage ud. Ca. 11.000 ha hævdes ikke at være egentligt landbrugsareal.⁵⁴ Ca. 40.000 ha er arealer under 10 ha, hvor der vurderes at være tekniske og fordyrende udfordringer ved udtagning. Ca. 25.000 ha udlagt med permanent græs estimeres at være vandlidende i et eller andet omfang, hvorfor der ikke vil være en stor nok klimamæssig gevinst at hente. Endelig estimeres der at være ca. 57.000 ha med risiko for fosfortab, negative randeffekter på tilstødende arealer mv.

Klimarådet anvender en anden tilgang til estimering af det tekniske potentiale for vådlægning af kulstofrige lavbundsjord: Det tekniske potentiale må omfatte alle de dræned, kulstofrige landbrugsjord, hvor dræningstilstanden er så god, at der udledes CO₂ i nævneværdigt omfang. Da der endnu ikke er foretaget nye analyser af dræningstilstanden, må udgangspunktet være, at det tekniske potentiale - indtil nye analyser foreligger - må svare til det areal, der anvendes i de officielle drivhusgasopgørelser rapporteret til UNFCCC – dvs. godt 170.000 ha. Selvom hele dette areal modtager arealstøtte fra EU og derfor ikke må være vandlidende², anerkender Klimarådet, at der er indikationer på, at en del af arealet er vådere end forudsat i de officielle drivhusgasopgørelser. Klimarådet anbefaler i den forbindelse, at der snarest foretages en nærmere analyse af de kulstofrige jorders dræningstilstand mv. jf. nedenfor. Desuden står det klart, at der kan være miljømæssige eller tekniske barrierer, der gør det dyrt eller miljømæssigt uforvarligt at vådlægge dele af de kulstofrige jorde. Da vådlægning af sådanne jorder efter Klimarådets og andres analyser kan være blandt de billigste klimatiltag, er det vigtigt at analysere omfanget af sådanne barrierer og – ikke mindst – omkostningerne ved at afhjælpe dem, hvor det er muligt.

Klimarådet har anmodet om at få udleveret de tekniske og økonomiske baggrundsanalyser for regeringens nedskrivning af det tekniske reduktionspotentiale til 38.000 ha på kulstofrige lavbundsjord. Der er modtaget et baggrundsnotat fra Landbrugsstyrelsen, som uddyber regeringens foreløbige vurdering af det tekniske potentiale for udtagning til vådområder.⁵⁴ Notatet giver ingen skøn for omkostningerne ved eventuelt at afhjælpe diverse barrierer. Miljø- og fødevarerministeriet har derudover oplyst⁵⁵, at nedskrivningen af potentialet fra ca. 170.000 ha til ca. 38.000 ha skal ses i relation til erfaringer med de tilskudsordninger, der hidtil har været anvendt, og som har været målrettet udtag af større, sammenhængende arealer. Samtidig har Klimarådet fået oplyst, at de kvantitative

skøn over forskellige barrierer er baseret på projektfaglige skøn i forlængelse af erfaringer med hidtidige tilskudsordninger. Der foreligger ikke en samlet analyse af omkostninger til at afhjælpe eventuelle barrierer - blandt andet fordi der er tale om meget individuelle problemstillinger i de enkelte projektområder.

Miljø- og Fødevareministeriet oplyser desuden, at der i forbindelse med aftale om udtagning af landbrugsjord af den 4. september 2020 er der afsat 17,3 mio. kroner til opbygning af mere viden om effekten af udtagning af lavbundsjord for at sikre en løbende forbedret viden om hvilke jorder, der bedst og hurtigst kan udtages.

Sammenfattende må det konkluderes, at der aktuelt ikke foreligger tilstrækkelig information til mere præcist at estimere et økonomisk og miljømæssigt realistisk potentiale for vådlægning – og dermed for reduktion af drivhusgasudledningerne fra jorderne. I mangel heraf har Klimarådet foretaget en følsomhedsanalyse af, hvor høje omkostningerne til afhjælpning af diverse barrierer skal være, før vådlægning af kulstofrige jorder bliver samfundsøkonomisk mindre attraktiv. Følsomhedsanalysen er beskrevet nærmere i afsnit C.5

Areal usikkerhed og analysens beregningsresultater

Usikkerhederne angående størrelsen af arealet af kulstofrige jorder påvirker beregningerne af det samlede reduktionspotentiale ved vådlægning af kulstofrige jorder både for CO₂ og reduktion af kvælstofudledninger, idet potentialerne stort set er proportionale med det tilbageværende areal. Derimod påvirkes beregningen af de samfundsøkonomiske reduktionsomkostninger ikke, med mindre andelen af jorder med forskellige emissionsfaktorer og dækningsbidrag ændrer sig – populært fortalt fordi det samme areal indgår i både tæller og nævner. Klimarådets beregninger er baseret på den senest opdaterede fordeling af arealet af kulstofrige jorder.

C.2 Drivhusgaseffekter

Til opgørelse af drivhusgaseffekterne benyttes emissionsfaktorerne præsenteret i tabel 2.2 i hovedanalysen som gengives nedenfor. Vådlægning af samtlige 172.779 hektarer lavbundsjord vurderes at bidrage til en årlig reduktion af Danmarks drivhusgasudledninger på knap 4,1 mio. ton CO₂e.

De nationale emissionsfaktorer er baseret på otte målinger foretaget 2009-10⁵⁶ på veldrænede jorder med mere end 12 pct. kulstof. Ny dansk forskning indikerer dog, at de emissionsfaktorer, der anvendes i dag, i nogle tilfælde overvurderer udledningerne og i andre måske undervurderer dem.⁴² Overvurdering kan begrundes med, at en del af landbrugets lavbundsjord formentlig er vådere end forudsat i de benyttede emissionsfaktorer, hvilket igen kan skyldes større nedbør især i vinterhalvåret⁵⁷ eller at markernes dræn ikke vedligeholdes. Dette kan skyldes, at omkostningerne ved vedligehold af dræn ikke modsvares af forøgede driftsindtægter fra arealet. Våde jorder afgasser ikke så meget CO₂, som de veldrænede jorder, der oprindeligt blev foretaget målinger på. Undervurdering kan skyldes, at emissionsfaktoren for jorder med 6-12 pct. kulstof muligvis er højere end antaget, fordi disse jorder har højere vægtfylde end jorder med 12 pct. kulstof, og dermed har et højt absolut kulstofindhold. Klimarådet anbefaler, at der igangsættes et udredningsarbejde med henblik på at opnå mere retvisende emissionsfaktorer med særlig fokus på lavbundsjord med 6-12 pct. kulstofindhold.

En stor tysk undersøgelse baseret på ca. 160 målinger er kommet frem til en middelværdi for emissionsfaktoren for fuldt drænede jorder med mere end 12 pct. kulstof, der svarer præcist til gennemsnittet af de danske emissionsfaktorer for jorder i omdrift hhv. med vedvarende græs.⁴³ Den tyske analyse fandt i øvrigt ikke nogen forskel i udledningerne fra hhv. jorder i omdrift og udlagt med vedvarende græs. Endelig er den tyske undersøgelse⁵⁸ nået frem til en emissionsfaktor for metan fra vådlagte arealer, der stort set svarer til IPCCs standardfaktor for vådgjorte arealer, som også anvendes i danske indberetninger til UNFCCC.⁵⁹

For jorder med 6-12 pct. kulstof foreligger der kun mindre omfattende tyske studier.^{60 61 62} De indikerer, at emissioner fra sådanne jorder kan ligge på niveau med jorder med mere end 12 pct. kulstof, hvis de er veldrænede. Det indikerer, at de danske emissionsfaktorer for jorder med 6-12 pct. kulstof kan være for lave.

Der er dog rejst tvivl om dræningstilstanden for kulstofrige jorder reelt svarer til det, der er forudsat i de officielle emissionsfaktorer.⁴² Våde jorder afgasser ikke så meget CO₂ som de veldrænede jorder, de danske emissionsmålinger oprindeligt blev foretaget på. Jf. ovenfor har Miljø- og Fødevareministeriet nyligt vurderet, at ca. 25.000 ha kulstofrige lavbundsjord er så våde, at CO₂-udledningerne herfra så små, at der ikke bør bruges offentlige

tilskudsmidler for at sikre yderligere vådlægning. Klimarådet har ikke undersøgt datagrundlaget for denne vurdering, men anbefaler at der hurtigst muligt gennemføres en samlet undersøgelse af dræningstilstanden mhp. opdatering af de officielle emissionsfaktorer.

Indtil der foreligger opdaterede data om de kulstofrige jorder, er Klimarådets bedste bud på det tekniske reduktionspotentiale ved vådlægning af kulstofrige jorder en beregning ved brug af de nuværende emissionsfaktorer jf. tabel C.2.

Tabel C.2: Emissionsfaktorer og reduktionspotentiale ved udtagning af lavbundsgræs

Ton CO ₂ e pr. ha	Jord i omdrift > 12 pct. kulstof	Jord i omdrift 6-12 pct. kulstof	Permanent græs > 12 pct. kulstof	Permanent græs 6-12 pct. kulstof
Reduktion af CO ₂ fra jordens kulstof	42,2	21,1	31,2	15,6
Reduktion af metan	-7,2	-7,2	-6,8	-6,8
Reduktion af lattergas	4,8	0,9	3,3	0,9
Sparet brændstof	0,4	0,4	0,4	0,4
Drivhusgasreduktion i alt	40,2	15,2	28,1	10,1

Kilder: IFRO, Dubgaard og Ståhl (2018)⁵² og DCE (2020)⁴³

C.3 Beregninger af hvilke afgiftsniveauer, der gør vådlægning af kulstofrige lavbundsgræs fordelagtig

Kapitel 5 i hovedanalysen *Kulstofrige lavbundsgræs* resumerer beregninger af afgiftsniveauer for forskellige jordtyper som følge af Klimarådets afgiftsmodel. Kapitlet resumerer kort, hvilke afgiftsniveauer, der vil medføre, at det bliver økonomisk fordelagtigt for bedrifterne at afbryde dræningen og dermed vådlægge de kulstofrige lavbundsgræs. Disse resultater bygger på et regneark opstillet af Klimarådet over de budgetøkonomiske omkostninger for bedrifter med kulstofrige lavbundsgræs ved vådlægning. Omkostningerne omfatter direkte driftstab, tab af harmoniareal, administrative omkostninger i bedriften, udgifter til afbrydelse af dræn, eventuelt tab af arealtilskud fra EU samt udgifter til pleje af vådlagte arealer. Med undtagelse af arealtilskud fra EU indgår alle disse omkostningstyper også i de samfundsøkonomiske beregninger, som er nærmere beskrevet nedenfor.

Afgiftsniveauerne er beregnet ud fra Klimarådets forslag om, at afgiftsgrundlaget for alle kulstofrige lavbundsgræs baseres på en antagelse om, at der maksimalt opnås en netto-reduktion på 8,8 ton CO₂-ækvivalenter pr. ha ved vådlægning. Denne netto-reduktion af udledningerne svarer til effekten ved vådlægning af kulstofrige arealer med 6-12 pct. kulstofindhold dyrket med permanent græs, som har den laveste emissionsfaktor af kulstofrige jorder jf. tabel C.2. Nettoemissionen på 8,8 ton CO₂-ækvivalent fremkommer ved at trække metan-emissionen efter vådlægning på 6,8 t CO₂-ækvivalent fra CO₂-emissionen på 15,6 t CO₂-ækvivalent før vådlægning. Denne delkategori udgør kun ca. 13 pct. af de kulstofrige lavbundsgræs. De faktiske netto emissionsreduktioner fra kulstofrige jorder med over 12 pct. kulstof og jorder med 6 til 12 pct. kulstof i omdrift er væsentlig højere.

Det skal bemærkes, at modellen således ikke medregner effekten af hhv. lattergas og emissioner fra brændstofforbrug. Dette skyldes, at disse i denne sammenhæng er at betragte som sideeffekter, der bør håndteres i separat regi, eksempelvis via afgifter på brændstof.

I regnearket beregnes, hvor høj en drivhusgasafgift skal være, før det er økonomisk fordelagtigt at vådlægge kulstofrige jorder med forskellige afgrødetyper. Det sker, når nutidsværdien af afgiftsbetalingen modsvarer nutidsværdien af de nettoindtægter, der er ved drift af jorderne plus de udgifter til afbrydelse af dræn, pleje,

eventuelt tab af arealtilskud fra EU mv., der vil være forbundet med vådlægning af jorderne. Nutidsværdien er beregnet med 4 pct. kalkulationsrente, men bedrifternes kalkulationsrenter kan let afvige herfra.

Tabel C.3 Afgiftstærskler for vådlægning af kulstofrige lavbundsgræsland ved lavt, ensartet afgiftsgrundlag

Kr./ton CO ₂ e	EU-tilskud bevaret	EU-tilskud ikke bevaret	EU-tilskud bevaret, plejekrav ophævet
Omdrift med højbærdiafgrøder	570	598	341
Omdrift uden højbærdiafgrøder	518	546	289
Vedvarende græs	319	347	90

Kilde: Klimarådet på basis af Pedersen et al (2019)⁴⁷ og Dubgaard og Ståhl (2018)⁵²

Som det fremgår af tabel C.3 er afgiftsniveauerne, der gør vådlægning af arealer økonomisk fordelagtig, højere for jorder i omdrift end for jorder med permanent græs. Det skyldes, at dækningsbidragene for kulstofrige jorder i omdrift er væsentlig højere end jorder med permanent græs, hvorfor der kræves et højere afgiftsniveau, før bedrifterne har fordel af at vådlægge disse jorder.

Det fremgår af tabellen, at der ikke er stor forskel på afgiftsniveauet for jorder, der opretholder eller taber arealtilskuddet fra EU. Det kan forklares af, at som EU reglerne er i dag, er bevarelse af arealtilskuddet betinget af, at jorderne fortsat skal plejes. Plejeomkostningerne antages at være 2.013 kr. pr. ha og dermed i samme størrelsesorden som det gennemsnitlige arealtilskud fra EU på 2.233 kr. pr. ha.

Ophæves plejekravet, så bedrifterne kan undgå plejeudgifterne men fortsat opnå EU-tilskud vil dette føre til et betydeligt fald i den nødvendige afgiftssats. Det reflekterer, at plejekravet udgør en betydelig omkostning for udtagne jorder, som bedrifterne er nødt til at medregne i deres kalkuler over de økonomiske konsekvenser af udtagning. Regnearket kan rekvireres hos Klimarådet.

Afgiftsniveauerne i tabel C.3 kan forekomme ret høje – ikke mindst i sammenligning med, at den samfundsøkonomiske omkostning ved at tage dem ud er beregnet til gennemsnitlig ca. 227 kr./t CO₂-ækvivalent eksklusiv sideeffekter.

Den væsentligste forklaringsfaktor er antagelsen om, at afgiftsgrundlaget for kulstofrige lavbundsgræsland baseres på en konservativ antagelse om, at der maksimalt opnås en netto-reduktion på 8,8 t CO₂-ækvivalenter pr. ha ved vådlægning af alle kulstofrige jorder. Beregningerne af de samfundsøkonomiske reduktionsomkostninger er baseret på netto-emissionsreduktionerne for hver af arealkategorierne i tabel C.2, som er væsentlig højere end 8,8 t CO₂-ækvivalenter for ca. 87 pct. af alle kulstofrige jorder.

Hvis afgiftsgrundlaget alternativt blev fastlagt ud fra de netto-emissionsreduktioner, der anvendes i de samfundsøkonomiske beregninger, og som også ligger til grund for Danmarks klimaregnskab, ville vådlægning blive rentabel ved væsentlig lavere afgiftsniveauer jf. tabel C.4:

Tabel C.4 Afgiftstærskler for vådlægning af kulstofrige lavbundsjorder ved afgiftsgrundlag baseret på emissionsfaktorer differentieret efter kulstofindhold og arealanvendelse

kr./ton CO ₂ e		EU-tilskud bevaret inkl. plejeudgifter	EU tilskud ikke bevaret ekskl. plejeudgifter	EU-tilskud bevaret ekskl. plejeudgifter	Ensartet afgiftsgrundlag (8,8 ton CO ₂ e pr. ha) inkl. EU-tilskud og plejeomkostninger
Omdrift med højeværdi afgrøder	6-12 pct.	361	386	216	570
	> 12 pct.	143	153	86	570
Omdrift uden højeværdi afgrøder	6-12 pct.	328	353	183	518
	> 12 pct.	130	140	73	518
Vedvarende græs	6-12 pct.	319	358	90	319
	> 12 pct.	115	129	32	319

Kilde: Klimarådets egne beregninger.

C.4 Klimarådets analyse af overlap mellem vådlægning af kulstofrige jorder og reduktionsbehov i forhold til Vandrammedirektivet i 2027

Klimarådet har foretaget en analyse af, i hvilket omfang vådlægning af kulstofrige lavbundsjorder kan bidrage til opfyldelse af Vandrammedirektivet i 2027. Efter fuld implementering af Fødevarer- og landbrugspakken i 2021 udestår der ifølge Jacobsen, B. IFRO (2019) ved Københavns Universitet et reduktionsbehov på godt 6.000 ton kvælstof til vandmiljøet.³⁴ Samme kilde anfører, at vådlægning af 1 ha organisk lavbundsjord reducerer kvælstofudledningen til vandmiljøet med 40 kg kvælstof, idet kvælstofgødsning antages at stoppe efter vådlægning. Reduktionsbehovene varierer en del i forskellige dele af Danmark afhængig af, hvor belastet det lokale fjord- og havområde er af kvælstof. Landet er delt op i forskellige vandoplande, og der er beregnet et reduktionsbehov for hvert enkelt vand-opland.⁶³

Vådlægning af alle ca. 173.000 ha kulstofrige lavbundsjorder kan reducere kvælstofudledningen til vandmiljøet med ca. 6.900 ton. Dog ligger ikke alle kulstofrige jorder i et vandopland med et reduktionsbehov, og nogle steder kan vådlægning af alle kulstofrige lavbundsjorder i et vandopland føre til overopfyldelse af områdets reduktionsbehov.

Klimarådet har analyseret det mulige bidrag fra vådlægning af kulstofrige lavbundsjorder ved at foretage et overlæg af kort over kulstofrige jorder (Tekstur2014 kortet) med et kort over danske vandoplande³³, koblet med det indsatsbehov for kvælstofreduktioner, der er identificeret i vandområdeplanernes bilag 1.⁶³ Resultatet heraf er resumeret i tabel C.5:

Tabel C.5 Bidrag til opfyldelse af Vandrammedirektivets reduktionsbehov fra vådlægning af kulstofrige lavbundsgrunde

Areal kulstofrige grunde	172.779 ha
Reduktion af kvælstof	40 kg N/ha
Samlet reduktion af kvælstof til vandmiljø ved vådlægning af alle kulstofrige grunde	6.911 ton N
Udestående reduktionsbehov ift. Vandrammedirektiv 2027	6.331 ton N
Reduktionsbidrag fra vådlægning af organisk jord til opfyldelse af Vandrammedirektiv 2027	4.041 ton N
Kvælstofreduktion ved vådlægning af organisk jord i pct. af reduktionsbehov i Vandrammedirektiv	64 pct.
Reduktion af kvælstof til vandmiljø ved vådlægning af alle kulstofrige grunde i vandoplande med reduktionsbehov	5.321 ton N
Andel af kvælstofreduktion ved vådlægning af organisk jord som sker i vandoplande med reduktionsbehov	77 pct.

Kilde: Klimarådets beregninger på basis af Vandområdeplan 2015-2021⁶³ og Tekstur2014-kortet³³

Samlet set kan vådlægning af alle de kulstofrige grunde medføre en samlet reduktion af kvælstofudledningerne til vandmiljøet på godt 6.900 ton/år. Det er ca. 9 % mere end det udestående reduktionsbehov frem mod 2027. Ca. 77 pct. af kvælstofreduktionerne fra udtag af de kulstofrige grunde finder sted i vandoplande med et reduktionsbehov. Som det fremgår af tabellen forventes vådlægning af alle kulstofrige lavbundsgrunde ”kun” at opfylde ca. 64 pct. af det udestående reduktionsbehov i henhold til Vandrammedirektivet, idet sammenfaldet mellem reduktionsbehov og kvælstofreduktioner ved vådlægning kun er godt 4000 ton/år. Det skyldes, at vådlægning af alle kulstofrige grunde nogle steder fører til overopfyldelse af det lokale vand-oplands reduktionsbehov, og denne overopfyldelse tælles ikke med. Den samlede reduktion i vandoplande med et reduktionsbehov er dog godt 5.300 ton kvælstof. Hvis det senere besluttes at ophæve nogle af de nuværende kvælstofvirkemidler, kan der blive behov for disse reduktioner til opfyldelse af Vandrammedirektivet.

C.4.1 Bedrifternes omkostninger ved kvælstofreducerende tiltag

Nutidsværdien af de samlede omkostninger for bedrifterne ved at vådlægge samtlige lavbundsgrunde i perioden 2021-2030 forventes at være ca. 8,8 mia. kr. Nutidsværdien er summen af alle de omkostninger, bedrifterne forventes at have i perioden 2021-2050, hvor omkostningerne hvert år diskonteres med en rente på 4 pct. Der bruges således samme tidshorisont og lineære udtagingsprofil 2021-30 med 10 pct. hvert år, som i den samfundsøkonomiske beregning neden for. Bedrifternes omkostninger opgøres som summen af de forventede driftstab, anlægs- og plejeomkostninger samt de administrationsomkostninger, som tilfalder landmændene. Alle disse omkostninger beskrives under den samfundsøkonomiske beregning, men forskellen er, at de her ikke ganges med nettoafgiftsfaktoren, da beregningen har et privatøkonomisk udgangspunkt.

Værdien af kvælstofreduktionerne fra udtagning beregnes ud fra en forudsætning om, at 58 pct. af de resulterende kvælstofreduktioner bidrager til opfyldelse af Vandrammedirektivet, mens dette bidrag svarer til ca. 64 % af det udestående reduktionsbehov. Ligeledes bruges et lavt og et højt skøn for værdien af reduktionerne på henholdsvis 63 og 153 kr. pr. ton reduceret kvælstof, men igen undlades nettoafgiftsfaktoren i det privatøkonomiske synspunkt. Værdien af kvælstofreduktionerne er et udtryk for, at bedrifterne sparer nogle af omkostningerne ved at skulle lave andre kvælstofreducerende tiltag for at opfylde Vandrammedirektivet. Nogle kvælstofreduktioner fra vådlægning af kulstofrige lavbundsgrunde forudsættes at forekomme efter 2027, da nogle lavbundsgrunde forudsættes først at

blive vådlagt efter 2027. Men disse reduktioner medtages også i værdien med begrundelsen om, at landbruget kan ophæve andre kvælstofreducerende tiltag, når disse reduktioner forekommer, som fx mindre gødsning på mineralske jorder. Nutidsværdien af kvælstofreduktionerne beregnes som summen af den tilbagediskonterede værdi af disse reduktioner i perioden 2021-2050. Ved det lave skøn for værdien af kvælstofreduktionerne giver det en nutidsværdi på 3,4 mia. kr. mens det ved det høje skøn er 8,3 mia. kr.

Opfyldelse af Vandrammedirektivet er obligatorisk, hvorfor der skal findes finansiering af den udestående reduktionsindsats inden 2027. Der er ikke taget politisk stilling til, hvordan og af hvem reduktionsindsatsen under Vandramme direktivet skal betales. Men tabel C.6 illustrerer, at de midler, der skal bruges til at opfylde Vandrammedirektivet, potentielt kan bidrage betydeligt til at finansiere vådlægningen af kulstofrige lavbundsgræsland.

Tabel C.6 Værdi af kvælstofreduktioner fra udtagning af lavbundsgræsland

	Nutidsværdi af kvælstof-reduktion over 30 år <i>mia. kr.</i>	Nutidsværdi udtagnings-omkostninger 30 år <i>mia. kr.</i>
Lav reduktionsomkostning for kvælstof	3,4	8,8
Høj reduktionsomkostning for kvælstof	8,3	8,8

Anm.: Til udregning af nutidsværdierne er der brugt en kalkulationsrente på 4 pct.

Kilder: B.H. Jacobsen (2017)³⁴, M.F. Pedersen & B.H. Jacobsen (2019)⁴⁷ samt Klimarådets beregninger.

C.5 Samfundsøkonomiske omkostninger

De samfundsøkonomiske omkostninger består blandt andet af de offentlige og private omkostningerne forbundet med ophør af dræning og vådlægning af lavbundsgræsland. Hertil kommer de positive og negative sideeffekter som vådlægningen giver anledning til. Den største positive sideeffekt ved vådlægning af lavbundsgræsland er en reduktion i kvælstofudledningen til vandmiljøet, som gør, at vådlægning af mange af jorderne faktisk er en økonomisk gevinst for samfundet, selv når man ikke medtager de gavnlige klimaeffekter. Først præsenteres de overordnede resultater fra analysen. Herefter præsenteres forudsætningerne bag de private og offentlige omkostninger og til sidst præsenteres beregningsforudsætningerne for værdien af sideeffekter. Beregningerne kan udleveres ved henvendelse til Klimarådets sekretariat.

De forskellige jord- og anvendelsestyper har forskellige samfundsøkonomiske omkostninger ved vådlægning, jf. nedenstående tabel. Jorder med højværdiafgrøder med 6-12 pct. organisk kulstofindhold har den højeste skyggepris, hvilket skyldes, at driftstabene er højest for højværdiafgrøder og udledningsreduktionen er lavere for jorder med 6-12 pct. kulstof end for jorder med over 12 pct. kulstof. Græsarealer har en negativ skyggepris, da de positive sideeffekter er større end omkostningerne ved udtag.

Tabel C.7 Samfundsøkonomisk omkostning pr. ton reduceret CO₂e ved udtagning af forskellige lavbundsgræsland

<i>kr./ton CO₂e</i>	Omdrift				Permanent græs	
	6-12 pct. kulstof		> 12 pct. kulstof		6-12 pct. kulstof	> 12 pct. kulstof
	Højværdi	Ikke højværdi	Højværdi	Ikke højværdi		
	99	59	38	22	-80	-29

Anm: Beregningerne er lavet ved, at 10 pct. af arealet udtaget hvert år i årene 2021-2030. Der benyttes den høje skyggepris for reduktion af kvælstofudledninger, svarende til ca. 203 kr./kg N.

Kilder: Dubgaard og Ståhl (2018)⁵², Pedersen og Jacobsen (2019)⁴⁷, Jacobsen (2017)³⁴ og egne beregninger.

Beregningerne af de samfundsøkonomiske omkostninger er foretaget under den forudsætning, at 10 pct. af hver af de seks kategorier af jorder vådlægges hvert år, det vil sige en såkaldt ensartet vådlægningsprofil. Dermed differentieres der tidsmæssigt ikke mellem jordernes samfundsøkonomiske værdi ved dyrkning. Hvert år i perioden 2021-2030 udtages der således knap 17.300 ha kulstofrige lavbundsjorder. Som vist i tabel C.7 beregnes de samfundsøkonomiske omkostninger til at være ca. 20-138 kr. pr. ton CO_{2e}, hvis værdien af positive sideeffekter medtages. En anden vådlægningsprofil, fx hvis det antages, at alle kulstofrige jorderne kan være udtaget inden 2027, eller det antages at jorder med lavest dækningsbidrag udtages først, som vist i tabel C.8 neden for vil give lidt andre samfundsøkonomiske omkostninger, men de vil under alle omstændigheder være i den lave ende, dvs. i kategorien ”billig”, jf. Klimarådets 70 procents analyse.

Langt størstedelen af værdien af sideeffekterne udgøres af reduceret kvælstofudledning til vandmiljøet. Dette bidrager til at opfylde EU’s vandrammedirektiv, hvor Danmark skal reducere kvælstofudledningerne betragteligt inden 2027. Kvælstofreduktionen fra vådlægning af lavbundsjorder gør således, at man ikke behøver at foretage disse reduktionstiltag på andre måder. Intervallet for de samfundsøkonomiske omkostninger skyldes benyttelsen af to forskellige skøn for de alternative tiltag til kvælstofreduktion, hvilket er uddybet i afsnittet om sideeffekter. Medtages sideeffekter ikke, stiger de samfundsøkonomiske omkostninger til ca. 227 kr. pr. ton CO_{2e}.

Tabel C.8 Samfundsøkonomisk omkostning pr. ton reduceret CO_{2e} ved en ensartet og differentieret udtagning

kr. pr. ton CO _{2e}	Ensartet udtag	Differentieret udtag
Med sideeffekter	Høj N-skyggepris	20
	Lav N-skyggepris	138
Uden sideeffekter		227

Anm: I den ensartede vådlægning vådlægges 10 pct. af hver af jordtyperne hvert år i perioden 2021-2030. I den differentierede vådlægning vådlægges først alle græsarealer, herefter vådlægges omdriftsjorder uden højtstående afgrøder og til sidst omdriftsjorder med højtstående afgrøder. Der skelnes i den differentierede vådlægning ikke mellem kulstofindholdet i jorderne, da afgiftsmodellen foreslås ikke at tage højde herfor.

Kilder: Dubgaard og Ståhl (2018)⁵², Pedersen og Jacobsen (2019)⁴⁷, Jacobsen (2017)³⁴ og egne beregninger.

Den foreslåede afgiftsmodel giver et tidsmæssigt incitament til at vådlægge de jorder først, som giver det mindste afkast til landmændene. Fra beregningen af de nødvendige afgiftsniveauer til at drive udtagning ses det, at jorderne med græsarealer udtages ved lavest afgiftsniveauer, hvorefter arealer uden højtstående afgrøder udtages mens omdriftsjorder med højtstående afgrøder kræver den højeste afgift. Hvis denne rangering benyttes til at bestemme udtagningsprofilen vil den samfundsøkonomiske omkostning ved udtagning af samtlige jorder falde med 7-19 kr. pr. ton CO_{2e} afhængigt af hvordan sideeffekterne prissættes. Udgangspunktet er også for denne beregning, at der hvert år udtages knap 17.300 hektarer i årene 2021-2030.

De præsenterede skyggepriser for drivhusgasreduktioner er udregnet ud fra en 30-årig periode, og er derfor et udtryk for, hvad det i gennemsnit koster at reducere med et ton CO_{2e}, hvad enten reduktionen sker i 2020’erne eller først frem mod 2050. Omkostningen er dermed ikke et udtryk for, hvad det koster at reducere udledningerne alene i 2030. Det er dog relevant at medtage hele perioden, da reduktioner efter 2030 også bidrager til lavere temperaturstigninger.

C.5.1 Private og offentlige omkostninger

Driftstab for landmændene

En af de primære udgifter for lodsejerne i forbindelse med udtagning af lavbundsjorder er driftstab, når jorderne ikke længere drænes og dyrkes med tidligere afgrøder. Klimarådet har identificeret tre nyere analyser af driftsøkonomi for kulstofrige lavbundsjorder:

- SEGES (2017)⁶⁴
- Dubgaard et.al; IFRO (2018)⁵²
- Pedersen, M.F. et al.; IFRO (2019)⁴⁷

De tre analyser har forskellige udgangspunkter angående dyrkningsværdien af de kulstofrige jorder, der analyseres:

SEGES antager, at værdien ved dyrkning af kulstofrige jorder svarer til værdien af at dyrke JB 1-3 jorde, der er betegnelsen for sandjorde, der generelt har væsentlig lavere udbytte end lerjorder (JB 5-6).

De to analyser fra antager reelt nogenlunde den samme dyrkningsværdi for de kulstofrige jorder, selvom deres udgangspunkter er forskellige: Dubgaard et al. anvender budgetkalkuler for lerjord (JB +5) som udgangspunktet for beregning af jordrenten for veldrænedede kulstofrige jorder i omdrift. Det forventes, at kulstofrige jorder er knap så dyrknings sikre som lerjorder (JB +5), hvorfor jordrenten på drænedede kulstofrige jorder sættes til 80 procent af jordrenten på lerjord ved dyrkning af almindelige landbrugsafgrøder. Pedersen et al. antager, at indkomsttabet fra udtag af kulstofrige jorder svarer til gennemsnittet af indkomsttab fra JB 1-3 og JB +5 arealer. Beløbsmæssigt svarer det i praksis nogenlunde til Dubgaard et al.

Der er også forskelle i antagelser om værdiforringelse af kulstofrige jorder: SEGES analysen nævner, at mange drænedede jorder kan sætte sig med ca. 1 cm om året, og at der kan være øgede omkostninger til pumpning af vand, lavere udbytte og høstbesvær på jorder, der er meget vandlidende. Dubgaard et al. nævner også mindre dyrknings sikkerhed, men antager i øvrigt konstant dyrkningsværdi i 30 år. Pedersen et. al. synes ikke at tage hensyn til forringelse af dyrkningsværdien over tid, da der antages konstante dyrkningsværdier ud over 50 år.

Klimarådet har valgt hovedsageligt at basere beregningerne på Pedersen et al. fra 2019. Denne analyse er dels den seneste, dels rummer den væsentlig flere detaljer end de to andre. Analysen opgør driftstabene for permanente græsarealer og for jorder i omdrift, opgjort både for jorder med højeværdiafgrøder og jorder uden højeværdiafgrøder. Driftstabene for landmændene består hovedsageligt af tabt dækningsbidrag fra ophør af den nuværende produktion men udgøres også af tabt harmoniareal samt udgifter til administration. Tabel C.9 resumerer rapportens antagelser om driftstab mv.

Tabel C.9 Skønnet indkomsttab ved udtag af kulstofrige jorder over tid

Kr./ha (2019-priser)	År 1	år 2	År 3	År 4	År 5	År 6+
Tabt dækningsbidrag:						
Omdrift uden højeværdiafgrøder	5.875	4.731	3.588	2.444	1.300	1.300
Omdrift med højeværdiafgrøder	6.325	5.181	4.038	2.894	1.900	1.750
Permanente græsarealer	380	380	380	380	380	380
Tabt harmoni areal (undtagen Permanent græs)	200	200	200	200	200	200
Ekstra administrative omkostninger (kun 20 år)	100	100	100	100	100	100
Ekstra administrative omkostninger, areal uafhængige	3.091	0	0	0	0	0
Vundet dækningsbidrag	200	200	200	200	200	200

Kilde: Pedersen, et al.; IFRO (2019)⁴⁷

I opgørelse af dækningsbidraget for jorder i omdrift skelnes mellem dækningsbidrag I (DB I) og dækningsbidrag II (DB II). DB I er det relevante driftstab på kort sigt, da det ikke medregner omkostningen ved at vedligeholde kapitalapparat. Begrundelsen er, at landmændene i dag har maskiner og traktorer mv. som de allerede har investeret i, og derfor behøver de ikke regne udgifterne til disse med, når de opgør det kortsigtede indtjeningspotentiale. På længere sigt kræves det imidlertid, at kapitalapparatet vedligeholdes for at opretholde produktionen, og derfor skal omkostningerne hertil fratrækkes det langsigtede indtjeningspotentiale, som opgøres ved DB II. Pedersen og Jacobsen (2019) antager en gradvis overgang fra DB I det første år til DB II i år fem, hvorefter DB II er konstant. For de permanente græsarealer antages dækningsbidraget at være konstant i hele perioden. Det antages, at driftstabene er opgjort i 2019-priser, og derfor fremskrives de et enkelt år for at få dem i 2020-priser.

Administrative omkostninger for lodsejere

De administrative omkostninger for lodsejerne er i Pedersen og Jacobsen (2019) opdelt på en fast omkostning, der primært afholdes de første år, og løbende omkostninger, der afholdes hvert år. Konkret antages det, at den faste omkostning afholdes det første år. Denne dækker primært landmændenes omkostninger forbundet med projektansøgning for at kunne deltage i vådlægningsordningen. Dette indebærer at sætte sig ind i ordningen, udgifter til konsulenthjælp mv. I skønnene for indkomsttab i Pedersen og Jacobsen (2019) er det forudsat, at der er tale om en gennemsnitlig ansøgningsstørrelse på 5,5 hektarer med arealafhængige administrative omkostninger i år 1 svarende til mellem 15.500 og 18.500 kr. Gennemsnittet heraf svarer til en engangsomkostning på 3091 kr. pr. hektar. Dette er dog en gennemsnitsbetragtning for alle lodsejere. Engangsomkostningerne vil i høj grad være uafhængige af den enkelte bedrifts størrelse, og omkostningen pr. hektar vil forventes at være større pr. hektar for små landbrug og mindre for store.

De løbende administrationsomkostninger er i Pedersen og Jacobsen (2019) opgjort til 100 kr. pr. hektar pr. år i 20 år, hvorefter omkostningerne er nul. Dette skyldes, at den forudsatte vådlægningsordning er en tilskudsmodel, hvor landmændene modtager støtte i 20 år. De løbende omkostninger dækker blandt andet over omkostninger forbundet med eventuel korrektion og kontrol samt til en årlig tilskudsansøgning.

I de samfundsøkonomiske beregninger medtages både de faste og løbende administrative omkostninger for landmanden. De løbende omkostninger forventes at afhænge af, hvordan den præcise vådlægningsordning indrettes, fx skriver Pedersen og Jacobsen, at hvis tilskudsperioden forkortes, kan det reducere de løbende administrationsomkostninger. Dermed kan Klimarådets afgiftsmodel vise sig at give lavere administrationsomkostninger, end det er antaget i beregningerne.

Administrative omkostninger for staten

For staten er der omkostninger forbundet med administration af afgiften og aftaleordningen mv. I Dubgaard og Ståhl (2018) svarer skønnet over administrationsomkostningerne til en nettonutidsværdi på 219 mio. kr. over en 30-årig periode. Mængden af vådlagte lavbundsjord i Dubgaard og Ståhl (2018) er på 47.400 ha. og derfor væsentligt mindre end der forventes vådlagt med Klimarådets model. Statens administrationsomkostninger skal derfor tilpasses, så de passer til vådlægning af samtlige 172.779 hektar lavbundsjord og svarer til det konkrete indhold af den valgte vådlægningsordning.

En mulighed er at antage, at de statslige administrationsomkostninger er faste og derfor ikke afhængige af det samlede areal, og at de i dette tilfælde derfor også vil have en nettonutidsværdi på 219 mio. kr. En anden mulighed er at antage dem fuldt variable, hvilket vil give en samlet nettonutidsværdi for omkostningerne på ca. 790 mio. kr. Da det er uvist, hvor stor en del af omkostningerne, der er faste henholdsvis variable antages det groft, at 50 pct. er faste og 50 pct. er variable, og at administrationsomkostningerne i øvrigt er de samme for en tilskudsordning som for en afgift med aftaleordning. Det giver anledning til en nettonutidsværdi for statens administrationsomkostninger på ca. 505 mio. kr.

I Dubgaard og Ståhl (2018) forventes omkostningerne at være jævnt fordelt ud over den 30-årige periode, som den samfundsøkonomiske beregning laves ud fra. Klimarådets model vurderes dog at have langt det største administrationsbehov i perioden 2021-2030, hvor jorderne vådlægges. Det antages på den baggrund, at alle statens administrative omkostninger er afholdt i perioden 2021-2030, selvom der kan være omkostninger forbundet med ordningen efter 2030.

Et nyt notat fra Miljø- og fødevarerministeriet vedr. skyggepriser, arealpotentiale samt hektarpris for udtagning af lavbundsjord har væsentlig højere udgifter til projektforbereelse og etablering af anlæg end Klimarådets ovenstående antagelser.⁵³ På den baggrund er der gennemført et par følsomhedsberegninger jf. tabel C.10 nedenfor.

Anlægsomkostninger

Anlægsomkostninger dækker sløjfning af dræn, grøfter og drænbrønde, diverse afværgeforanstaltninger og projekteringsomkostninger mm. Disse er i Dubgaard og Ståhl angivet til 5.800 kr. pr. hektar. I Dubgaard og Ståhl (2018) er det antaget, at alle anlægsomkostninger dækkes af staten, hvorimod de i Klimarådets model umiddelbart vil tilfalde landmændene. Jf. foregående afsnit har Miljø- og Fødevarerministeriet nyligt offentliggjort et notat med tal for anlægsomkostninger baseret på erfaringerne fra den eksisterende lavbundsordning i en længere periode en Dubgaard et al. Anlægsomkostningerne er her estimeret til 32.500 kr./ha. På den baggrund er der gennemført et antal følsomhedsberegninger jf. tabel C.10 nedenfor.

Plejeomkostninger

Plejeomkostninger er de omkostninger, landmanden har forbundet med naturpleje af jorden efter vådlægning. Dette kan enten være ved afgræsning eller høslæt. Omkostningerne ved afgræsning er ifølge Dubgaard og Ståhl 1.947 kr. pr. hektar opgjort i 2017-priser. Omkostningen ved høslæt er opgjort til 1.338 kr. pr. hektar med standardudstyr. Det kan dog ikke forventes, at man kan bruge standardudstyr på alle de oversvømmede arealer, hvorfor man i stedet må bruge specialudstyr. Omkostningerne herfor er ikke opgjort, men i Dubgaard og Ståhl er et løst skøn, at de har samme omkostninger som for afgræsning, altså 1.947 kr. pr. hektar.

I Pedersen og Jacobsen (2019) indgår plejeomkostninger ikke i landmandens omkostninger ved vådlægning. Dette skyldes et argument om, at vådlægningen kan kombineres med ordningen til pleje af græs- og naturarealer, der netop kompenserer for den udgift, der er forbundet med plejen. Tilskudssatserne er på 850 kr. pr. hektar for slæt og 1.650 kr. pr. hektar for afgræsning, hvis man vil bibeholde muligheden for den direkte hektarstøtte.⁶⁵ Støtteordningen er medfinansieret af EU, så afhængigt af udformningen kan nogle af udgifterne til pleje undlades fra den samfundsøkonomiske beregning. Det er dog uklart, hvor meget af EU-finansieringen, der kan fratrækkes den samfundsøkonomiske beregning.

I den samfundsøkonomiske beregning sættes plejeomkostningerne derfor til estimatet fra Dubgaard og Ståhl (2018). Det forventes, at plejeomkostningerne kan undgås for de arealer, hvor EU-tilskuddet ikke kan fastholdes. Men da det er uklart, hvor mange arealer dette gælder for, er det antaget i beregningen, at der betales plejeomkostninger for samtlige arealer. Som tidligere nævnt har Miljø- og fødevarerministeriet indikeret, at den nye aftale om revision af EU's landbrugspolitik omfatter et dansk forslag om en bruttoareal-model. En effekt heraf er angiveligt, at plejekravet for vådlagte jorder ophæves eller reduceres. Sættes plejeomkostningerne i stedet til nul for alle arealer vil den samfundsøkonomiske omkostning falde med ca. 110 kr. pr. ton CO₂e for alle kategorier i tabel C.8. Klimarådet støtter, at plejekravet for vådlagte arealer af kulstofrige jorder ophæves, da de aldrig skal dyrkes igen, hvorfor plejekravet ikke giver mening længere. På den baggrund er der gennemført et antal følsomhedsberegninger jf. tabel C.10 nedenfor.

Miljø- og Fødevarerministeriets beregning af samfundsøkonomiske omkostninger

Miljø og Fødevarerministeriet har beregnet, at initiativer vedrørende udtag af lavbundsjord er forbundet med en forventet skyggepris på minus -288 til -209. kr. pr. ton CO₂e (inkl. indregning af sideeffekter). Dette er lidt lavere end Klimarådets skøn på ca. 20 kr. pr. ton CO₂e (inkl. sideeffekter, høj kvælstofpris). Antagelserne i de to beregninger afviger på nogle punkter, men som også fremhævet af Miljø- og Fødevarerministeriet er der betydelig usikkerhed omkring centrale beregningsparametre. Overordnet bekræfter Miljø- og Fødevarerministeriets beregninger dog, at vådlægning af kulstofrige jorder er et relativt billigt klima-virkemiddel.

Følsomhedsberegninger

Ovennævnte notat fra Miljø- og Fødevarerministeriet angiver, at de samlede etableringsomkostninger i den nuværende tilskudsordning for udtagning af lavbundsjord udgør ca. 32.500 kr./ha – 5-6 gange mere end i Klimarådets grundberegning. Derudover antages der udgifter til projektforbereelse på ca. 9.300 kr./ha – ca. 3 gange Klimarådets grundberegning. Derudover åbner den nye aftale mellem EU's landbrugsministre angiveligt for,

at plejekravet til udtagne arealer kan ophæves. Tabel C.10 viser en række følsomhedsberegninger med Miljø- og fødevareministeriets antagelser ved brug af Klimarådets beregningsmodel:

Tabel C.10 Samfundsøkonomisk omkostning pr. ton reduceret CO₂e med Miljø og fødevareministeriets (MFVM) tal for projektforbereelse og anlæg

		Søjle 1	Søjle 2	Søjle 3	Søjle 4	Søjle 5
		Klimarådets grundberegning, inkl. pleje	Klimarådets grundberegning - ekskl. pleje	MFVM projektforbereelse og anlæg, inkl. pleje	MFVM projektforbereelse og 3 x anlæg, inkl. pleje	MFVM projektforbereelse og 3 x anlæg, ekskl. pleje
Kr./t CO ₂ e						
Med sideeffekter	Høj N-skyggepris	20	-93	131	352	239
	Lav N-skyggepris	138	25	249	470	357
Uden sideeffekter		227	114	338	559	446

Kilde: Klimarådets egne beregninger.

Tabel C.10, Søjle 1, viser Klimarådets grundberegning.

Søjle 2, viser, at de samfundsøkonomiske omkostninger falder betydeligt ved ophævelse af EU's plejekrav til udtagne landbrugsjorde som betingelse for fortsat arealstøtte.

Søjle 3 viser, at de samfundsøkonomiske omkostninger ved brug af Miljø- og fødevareministeriets højere omkostninger til anlæg og projektforbereelse stadig ligger under 400 kr. pr. ton CO₂e, der er Klimarådets øvre grænse for billige klimatiltag - både inkl. og ekskl. sideeffekter.

Jf. ovenfor kan der være miljømæssige eller tekniske barrierer, der gør det dyrt eller miljømæssigt uforsvarligt at vådlægge dele af de kulstofrige jorde. Miljø- og Fødevareministeriets ovennævnte notat estimerer det tekniske potentiale for aktiv udtagning af landbrugsarealer i større sammenhængende projekter til 38.000 ha – ud af det samlede areal på godt 170.000 ha kulstofrige lavbundsjorde i landbrugsdrift. Baggrunden for nedskrivningen af potentialet er især, at der vurderes at være miljøproblemer – især risiko for fosforudledninger - eller for høje omkostninger ved udtag af en betydelig andel af de kulstofrige jorde. Miljø- og Fødevareministeriet har dog ikke en samlet opgørelse over ekstraomkostninger ved udtag af disse jorde – herunder omkostninger til afhjælpning af fosforproblemer. Klimarådet har ikke fundet andre kilder til sådanne ekstraomkostninger. I mangel heraf er der regnet på, hvor høje ekstraomkostninger der kan afholdes, inden de samfundsøkonomiske omkostninger overstiger 400 kr. pr. ton CO₂e, som er Klimarådets kategori for billige tiltag til at opfylde Danmarks 70 pct. målsætning.

Søjle 4 og 5 viser de samfundsøkonomiske omkostninger ved vådlægning arealer, hvor anlægsomkostningerne pr. ha øges til 97.500 kr./ha – eller 3 gange niveauet i den nuværende tilskudsordning til udtag af kulstofrige lavbundsjorde jf. Miljø- og Fødevareministeriets ovennævnte notat. Ved den ventede ophævelse af EU's plejekrav ligger de samfundsøkonomiske omkostninger inkl. sideeffekter under 400 kr./t CO₂e, som er Klimarådets overgrænse for billige klimatiltag. Det indikerer, at det samfundsøkonomiske attraktive potentiale for vådlægning af kulstofrige lavbundsjorde er væsentlig større end de 38.000 ha estimeret af Miljø- og Fødevareministeriet for så vidt angår større, sammenhængende projekter.

Forvridningstab

I Dubgaard og Ståhl antages, at staten kompenserer landmændene fuldt ud for deres tab i form af tilskud. Det vil sige, at statens udgifter stiger med præcis det beløb, det koster at udtage jorderne. Derfor ganges landmændenes udgifter med en skatteforvridningsfaktor på 10 pct., da staten skal indhente det nødvendige finansieringsbehov igennem forvridende skatter.

I denne analyse er afgiften det primære instrument til udtagning, hvilket betyder, at staten har et mindre behov for finansiering. De privatøkonomiske omkostninger, som afholdes af landmændene, giver ikke anledning til samme forvriddning af arbejdsudbuddet, som tilskud, der finansieres gennem indkomstskatten. Derfor ganges disse ikke med skatteforvridningsfaktoren.

Afgiften kan dog give anledning til en forvriddning igennem varepriserne og derigennem reallønnen. Denne forvriddning er i praksis vanskelig at kvantificere, og det ligger uden for denne analyses omfang at bestemme forvriddningens størrelse. Derfor forudsættes denne forvriddning til at være nul. Samtidig ses der også bort fra de forvriddningseffekter, som et eventuelt afgiftsprovenu fra drivhusgasafgiften vil frembringe. Begrundelsen herfor er, at provenuet fra drivhusgasafgiften på lavbundsjorder forventes at være relativt begrænset, da relativt lave afgiftssatser forventes at give landmændene et tilstrækkeligt stort incitament til at vådlægge jorderne.

EU-tilskud

De fleste analyser af omkostningerne ved vådlægning af lavbundsjorder antager, at lodsejerne er berettiget til fortsat at modtage EU-tilskud efter vådlægningen. Dermed behøver man ikke tænke EU-tilskuddet med i hverken den privatøkonomiske eller samfundsøkonomiske omkostning.

Det er imidlertid en forudsætning for at bibeholde EU-tilskuddet, at jorden bidrager til at opfylde enten Vandrammedirektivet, Habitatsdirektivet eller Natura 2000-direktivet.² Det forventes at være langt de fleste vådlagte arealer, der bidrager til at opfylde et af disse tre direktiver. Som beskrevet nedenfor har Klimarådet beregnet, at ca. 77 pct. af de kvælstofreduktioner, der kan opnås ved vådlægning af samtlige kulstofrige lavbundsjorder, sker i vandoplande med et reduktionsbehov i forhold til Vandrammedirektivet. I nogle vandoplande vil udtagene dog føre til overopfyldelse af reduktionsbehovet, og det er uklart om alle udtagne arealer i sådanne områder kan opretholde arealtilskuddet. Det er ikke beregnet, i hvilket omfang de to andre direktiver kan begrunde opretholdelse af arealtilskuddet. Klimarådet foreslår på den baggrund, at arealtilskuddet fra EU også bør kunne opretholdes, når kulstofrige jorde vådlægges alene af klimahensyn.

For de jorder, der ikke opfylder nogen af de tre direktiver, vil mistet EU-tilskud være et privatøkonomisk tab ved vådlægning. Reglerne for tildeling af EU-tilskuddet gør imidlertid, at den mistede støtte ikke umiddelbart vil være en samfundsøkonomisk omkostning. Dette skyldes, at Danmark får en bestemt andel af EU's landbrugsstøttemidler, så den tabte støtte for en landmand vil modsvares af øget støtte til andre landmænd.⁶⁶ Det mistede tilskud vil derfor have fordelingsmæssige konsekvenser men ikke umiddelbart en samfundsøkonomisk omkostning. For den enkelte landmand forventes tab af EU-tilskud dog i høj grad at kunne opvejes af undgåede plejeomkostninger, da der i givet fald formentlig ikke vil være noget krav om pleje af de vådlagte arealer.

Danmarks andel af det samlede landbrugsbudget forhandles som led i de 7-årige aftaler om den fælles landbrugspolitik. Der kan være risiko for, at produktionskapaciteten i Danmark kan påvirke disse forhandlinger, og at vådlægning på lang sigt kan have en omkostning forbundet med mistet EU-tilskud. Men umiddelbart forventes denne risiko at være relativt begrænset, så derfor forudsættes det i den samfundsøkonomiske beregning, at Danmark ikke mister EU-tilskud ved udtag af lavbundsjorder.

C.5.1 Sideeffekter

Kvælstofreduktion

Som beskrevet oven for har reduktion af kvælstof fra lavbundsjorder en samfundsøkonomisk værdi, hvis det bidrager til at opfylde Vandrammedirektivet. Klimarådet har skønnet, at udtagning af samtlige lavbundsjorder reducerer kvælstofudledningerne med godt 6.900 ton. Heraf kan ca. 58 pct. bidrage til at opfylde Vandrammedirektivet, hvilket svarer til godt 4.000 ton kvælstof jf. afsnit C.4 ovenfor. De godt 4.000 t svarer til ca. 64 % af det udestående reduktionsbehov under Vandrammedirektivet i 2027. Reduktionsbehovet under Vandrammedirektivet er ikke være jævnt fordelt over samtlige vandoplande. I vandoplande med et reduktionsbehov kan kvælstofreduktioner fra vådlægning og ophør af gødskning, mens kvælstofreduktioner fra vådlægning i vandoplande uden reduktionsbehov slet ikke vil bidrage. I den samfundsøkonomiske beregning antages det, at 58 pct. af reduktionerne fra hver udtaget hektar bidrager til opfyldelse af Vandrammedirektivet.

Jacobsen (2017) skønner den budgetøkonomiske skyggepris for at reducere kvælstofudledningerne i forbindelse med fødevare- og landbrugspakken til at være 63 kr. pr. kg kvælstof. Fødevare- og landbrugspakken forventes dog ikke at reducere kvælstofudledningerne tilstrækkeligt til at opfylde reduktionsforpligtelsen i Vandrammedirektivet. Jacobsen (2017) skønner den budgetøkonomiske skyggepris for at opfylde hele kvælstofforpligtelsen i Vandrammedirektivet til at være 153 kr. pr. kg kvælstof. Disse to skøn for de budgetøkonomiske skyggepriser benyttes som et lavt hhv. højt skøn for skyggeprisen for kvælstofudledning.

Kvælstofskyggeprisen benyttes også for reduktioner efter 2027, selvom Vandrammedirektivet skal være opfyldt i 2027. Dette er ud fra en antagelse om, at kvælstofudledningerne fortsat skal holdes under et bestemt niveau efter 2027. Dermed vil yderligere reduktioner efter 2027 have den værdi, at man kan slække på reduktionskravene andre steder.

Vådlægning af kulstofrige lavbundsjord for forventes visse steder at kunne bidrage yderligere ved at fungere som en art rensningsanlæg for drænvand fra højere liggende marker via denitrifikation – og dermed bidrage til at reducere kvælstofudledningerne yderligere. Denne effekt er ikke medtaget i den samfundsøkonomiske beregning.

Det er uklart, hvilket år skyggepriserne for kvælstof er opgjort, og derfor indgår de i beregningerne i det niveau, som er opgjort i Jacobsen (2017).

Reduktion af ammoniakudledninger

Ifølge Dubgaard og Ståhl (2018) vil der være en mindre reduktion af ammoniakfordampning på 2,51 kg N pr. hektar uanset jordtype. De opgør værdien heraf til at være 58 kr. pr. kg N (2017-priser) som fremskrives til ca. 60 kr. pr. kg N i 2020-priser.

Referencer

-
- ¹ Miljø- og Fødevarerministeriet (2019-a). *Udvikling i ordningerne på direkte arealstøtte i 2019*. [https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tilskud/Arealtilskud/Direkte stoette - grundbetaling mm/2019/Udvikling i ordninger paa direkte arealstoette 2019.pdf](https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tilskud/Arealtilskud/Direkte_stoette_-_grundbetaling_mm/2019/Udvikling_i_ordninger_paa_direkte_arealstoette_2019.pdf)
- ² Landbrugsstyrelsen (2019). *Vejledning om grundbetaling 2019 og generel vejledning om at søge direkte arealstøtte*
- ³ Landbrugsstyrelsen (2020-a). *Landdistriktsprogrammet 2014-2020*. <https://lbst.dk/tvaergaende/eu-reformer/landbrugsreformen-2014-2020/landdistriktsprogrammet-2014-2020/>
- ⁴ Miljøstyrelsen (2020-a). *Udtagning af lavbundsjørde*. <https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/tilskud-til-vand-og-klimaprojekter/udtagning-af-lavbundsjoerde/>
- ⁵ Miljøministeriet (2015). *Lavbundsordningen - Vejledning om tilskud til naturprojekter på kulstofrige områder*
- ⁶ Landbrugsstyrelsen (2020-a). *Tilskudsguide – Minivådområder*
- ⁷ Miljø- og Fødevarerministeriet (2020-a). *Minivådområdeordningen 2020*. [https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Landbrug/Natur_og_miljoe/Minivaadomraader/Minivaad omraadevejledning-2020.pdf](https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Landbrug/Natur_og_miljoe/Minivaadomraader/Minivaad_omraadevejledning-2020.pdf)
- ⁸ Landbrugsstyrelsen (2020-b). *Fakta om grundbetaling og grønne krav*. <https://lf.dk/om-os/vores-holdning/eus-faelles-landbrugspolitik/direkte-landbrugsstotte-og-den-faelles-markedsordning/nye-elementer-i-eu-s-landbrugspolitik/fakta-om-grundbetaling-og-gronne-krav>
- ⁹ Miljø- og Fødevarerministeriet(2019-b). *Udvikling i ordningerne på direkte arealstøtte i 2019*. [https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tilskud/Arealtilskud/Direkte stoette - grundbetaling mm/2019/Udvikling i ordninger paa direkte arealstoette 2019.pdf](https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tilskud/Arealtilskud/Direkte_stoette_-_grundbetaling_mm/2019/Udvikling_i_ordninger_paa_direkte_arealstoette_2019.pdf)
- ¹⁰ Miljø- og Fødevarerministeriet (2020-a). *Bekendtgørelse om tilskud til skov med biodiversitetsformål - BEK nr 542 af 28/04/2020 (Gældende)*
- ¹¹ Miljø- og Fødevarerministeriet (2020-b). *Vejledning om tilskud til skov med biodiversitetsformål 2020*
- ¹² Landbrugsstyrelsen (2020-c). *Tilskudsguide – Tilskud til privat skovrejsning*. <https://lbst.dk/tilskudsguide/tilskud-til-privat-skovrejsning/>
- ¹³ Miljø- og Fødevarerministeriet (2019-c). *Vejledning om tilskud til privat skovrejsning – 2019*
- ¹⁴ Miljø- og Fødevarerministeriet (2018-a). *Bekendtgørelse om tilskud til privat skovrejsning*
- ¹⁵ Landbrugsstyrelsen (2020-d). *Tilskudsguide – Rydning og forberedelse til afgræsning i Natura 2000*
- ¹⁶ Miljø- og Fødevarerministeriet (2019-d). *Rydning og forberedelse til afgræsning 2019 – vejledning og tilskud*
- ¹⁷ Landbrugsstyrelsen (2020-e). *Tilskudsguide – Økologisk arealtilskud*
- ¹⁸ Landbrugsstyrelsen (2020-f). *Tilskudsguide – Fastholdelse af vådområder, naturlige vandstandsforhold og lavbundsområder*
- ¹⁹ Landbrugsstyrelsen (2020-g). *Tilskudsguide – Pleje af græs- og naturarealer*
- ²⁰ Miljø- og Fødevarerministeriet (2020-c). *Tilskud til sammenhængende Natura-2000 områder*. <https://mst.dk/natur-vand/natur/tilskud-til-skov-og-naturprojekter/sammenhaengende-arealer/>
- ²¹ Miljøstyrelsen (2020-b). *Helhedsprojekter (pilotordning)*. <https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/tilskud-til-vand-og-klimaprojekter/helhedsprojekter>
- ²² Finansministeriet (2020). *Finansloven for 2020*
- ²³ Landbrugsstyrelsen (2020-g). *Tilskudsguide – Multifunktionel jordfordeling*
- ²⁴ Miljø- og Fødevarerministeriet (2019-b). *Model-papir - Multifunktionel Jordfordeling*. https://www.regeringen.dk/media/7291/modelpapir_for_multifunktionel_jordfordeling.pdf
- ²⁵ Naturstyrelsen (i.d.). *Statslig skovrejsning*. <https://naturstyrelsen.dk/naturbeskyttelse/naturprojekter/tilskudsordninger/statslig-skovrejsning/>
- ²⁶ Finansministeriet (2020). *Finansloven for 2020*
- ²⁷ Collective Impact(2019). *Afprøvning af nye metoder i multifunktionel jordfordeling – Evaluering*
- ²⁸ Andersen, H.E. (2020). Personlig kommunikation
- ²⁹ Greve, M. & Pedersen, B.F. (2019). *Kortlægning af jordens kulstofindhold i Danmark. Redegørelse for metode og usikkerheder*. Århus Universitet. Sidst tilgået 02/09 2020: [https://pure.au.dk/portal/files/172171967/Jordens kulstofindhold metode og usikkerhed Oktober 2019.pdf](https://pure.au.dk/portal/files/172171967/Jordens_kulstofindhold_metode_og_usikkerhed_Oktober_2019.pdf)

- ³⁰ Miljø- og Fødevarerministeriet (i.d.). *Miljøgis vandprojekter*
<https://miljoegis3.mim.dk/spatialmap?profile=vandprojekter>
- ³¹ NaturErhvervstyrelsen (i.d.), *Markkort*.
https://kortdata.fvm.dk/download/Markblokke_Marker?page=MarkerGaeldende
- ³² Institut for Miljøvidenskab, AU (2020). *Basemap*. revideret 22.09.2020. <https://envs.au.dk/faglige-omraader/samfund-miljoe-og-ressourcer/arealanvendelse-og-gis/basemap/>
- ³³ Miljø- og Fødevarerministeriet (i.d.), *Miljøgis vandrammedirektiv*.
<http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv2-bek-2019>
- ³⁴ Jacobsen, B.H., IFRO (2017). *Beregning af kvælstofskyggepris med udgangspunkt i Fødevarer og Landbrugspakken*.
- ³⁵ Højberg, A.L.; Windolf, J.; Børgesen, C.D.; Troldborg, L.; Tornbjerg, H.; Blicher-Mathiesen, G.; Kronvang, B.; Todsen, H. & Ernstsén, V., GEUS (2015). *National kvælstofmodel. Oplandsmodel til belastning og virkemidler*.
<https://www.geus.dk/media/13243/national-kvaelstofmodel-oplandsmodel-til-belastning-og-virkemidler-sep2015.pdf>
- ³⁶ Termansen, M., Konrad, M., Levin, G., Hasler, B., Thorsen, B.J., Aslam, U., Andersen, H.E., Bojesen, M., Lundhede, T.H., Panduro, T.E. & Strange, N. (2017). *Udvikling og afprøvning af metode til modellering af økosystemtjenester og biodiversitetsindikatorer – med henblik på kortlægning af synergier og konflikter ved arealtiltag*, Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 81 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 226. <http://dce2.au.dk/pub/SR226.pdf>
- ³⁷ Bjørner, T.B. & Termansen, M. (2015). *Brugsværdien af natur- områder i Danmark*. Accepteret til publicering i Nationaløkonomisk Tidsskrift
- ³⁸ Ejrnæs, R., Petersen, A.H., Bladt, J., Bruun, H.H., Moeslund, J.E., Wiberg-Larsen, P. & Rahbek, C., (2014). *Biodiversitetskort for Danmark*. Udviklet i samarbejde mellem Center for Makroøkologi, Evolution og Klima på Københavns Universitet og Institut for Bioscience ved Aarhus Universitet. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 2014. 96 s. (Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi; Nr. 112).
- ³⁹ Lundhede, T. H., Jacobsen, J. B., Thorsen, B. J. (2015). *A hedonic analysis of the complex hunting experience*. Journal of Forest Economics. 21, 2015, pp. 51-66.
- ⁴⁰ Olsen, S. B., Vogdrup-Schmidt, M., Dubgaard, A., Normander, B., Jørgensen, L. B., Kristensen, I. T., & Dalgaard, T., (2014). *Detaljeret beskrivelse af multikriterieanalyse(MCA)-model anvendt i projektet "Fremtidens Landbrug"*. Frederiksberg: Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet. IFRO Dokumentation, Nr. 2014/5
- ⁴¹ Danmarks Naturfredningsforening (2019), *Nyhed: DN og L&F vil sikre 100.000 hektar ny natur*.
<https://www.dn.dk/nyheder/dn-og-l-f-vil-sikre-100-000-hektar-ny-natur/>
- ⁴² Gyldenkærne, S. DCE (2019). *Svar på Landbrugsstyrelsens bestilling af 28-08-2019 til AU vedr. fejl om udbredelse af kulstofrige jorde*
- ⁴³ Gyldenkærne, S. et al, DCE (2020). *Bestemmelse af drivhusgasemissionen fra lavbundslande*
- ⁴⁴ Miljø- og fødevarerministeriet (i.d.). *Miljøgis*, Tilgæet 01/04 2020: <https://mst.dk/media/188887/tekstur2014.zip>
- ⁴⁵ Jepsen MR, Levin G. (2013). *Semantically based reclassification of Danish land-use and land-cover information*, International Journal of Geographical Information Science. 2013;27(12):2375-2390.
- ⁴⁶ Levin, G. (2019). *Basemap03, Technical documentation of the method for elaboration of a land-use and land-cover map for Denmark*, Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 86 pp. Technical Report No. 159. <http://dce2.au.dk/pub/TR159.pdf>
- ⁴⁷ Pedersen, M.F. et al, IFRO (2019). *Indkomsttab og ekstra omkostninger til kompensation for vådområder og udtagning af lavbundsarealer*
- ⁴⁸ Region Nordjylland (2015). *Bæredygtige Vildmosekartofler*
- ⁴⁹ Greve, M. H., Pedersen, B.F. & Greve, M.B. (2019). *Redegørelse for fejl i arealangivelse af organiske jorde*. No. 2019-760-001312, 23 w., w3p. 05
- ⁵⁰ Landbrugsstyrelsen (2020). *Notat om afgrødefordeling på kulstofrige jorde*
- ⁵¹ Olesen, J.E., Petersen, S.O., Lund, P., Jørgensen, U., Kristensen, T., Elsgaard, L., Sørensen, P. og Lassen, J. (2018). *Katalog over virkemidler til reduktion af landbrugets klimagasser*, DCA Rapport 130
- ⁵² A. Dubgaard et al., IFRO (2018). *Omkostninger ved virkemidler til reduktion af landbrugets drivhusgasemissioner: Opgjort i relation til EU's 2030-målsætning for det ikke-kvotebelagte område*
- ⁵³ Miljø- og fødevarerministeriet (30/09/2020). *Notat vedr. skyggepriser, arealpotentiale samt hektarpris for udtagning af lavbundslande*
- ⁵⁴ Landbrugsstyrelsen (2020). *Vurderet arealpotentiale for aktiv udtagning af kulstofrige jorde*
- ⁵⁵ Miljø- og fødevarerministeriet (november 2020), personlig kommunikation.
- ⁵⁶ Gyldenkærne, S.; Frederiksen, P.. (2015). *The Danish SINKs project. Final report on the Danish monitoring project for Land Use, Land Use Change and Forestry under the Kyoto Protocol*. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 155.

⁵⁷ Kristiansen, S.M, Kronvang, B., DCE (2016). *Vanddebatten er drænet for nuancer*.

<https://www.altinget.dk/miljoe/artikel/forskere-vanddebatten-er-draenet-for-nuancer>

⁵⁸ Tiemeyer et. al, (2020). *A new methodology for organic soils in national greenhouse gas inventories: Data synthesis, derivation and application*. 2020. Ecological Indicators, 109

⁵⁹ Nielsen, O.-K., Plejdrup, M.S., Winther, M., Nielsen, M., Gyldenkærne, S., Mikkelsen, M.H., Albrektsen, R., Thomsen, M., Hjelgaard, K., Fauser, P., Bruun, H.G., Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Vesterdal, L., Callesen, I., Caspersen, O.H., Scott-Bentsen, N., Rasmussen, E., Petersen, S.B., Olsen, T. M. & Hansen, M.G. (2020). *Denmark's National Inventory Report 2020: Emission Inventories 1990-2018 - Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol*. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy. Scientific Report No. 372.

⁶⁰ Eickenscheidt et al. (2015). *The greenhousegas balance of a drained fen peatland is mainly controlled by land use rather than soil organic content*. Biogeosciences 12

⁶¹ Leiber-Saulheith et al. (2014). *High CO₂ fluxes from grasslands on histic Gleysol along carbon and drainage gradients*. Biogeosciences 11.

⁶² Tiemeyer, B. et al. 2016: High emissions of greenhousegases from grasslandss on peat and other organisc soils, Global Change Biology 22.

⁶³ Miljø- og fødevareministeriet (2016). *Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn*

⁶⁴ SEGES (2017). *Fakta-ark: Økonomi i at lægge jord til et vådområde*

⁶⁵ Landbrugsstyrelsen (2020). *Fakta ark: Pleje af græs og naturarealer*.

https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tilskud/Arealtilskud/Miljoe_oekologitilskud/2020_miljoe_og_oekologitilskud/Faktaark_-_PLG2020.pdf

⁶⁶ Miljø- og fødevareministeriet. Personlig kommunikation