

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri

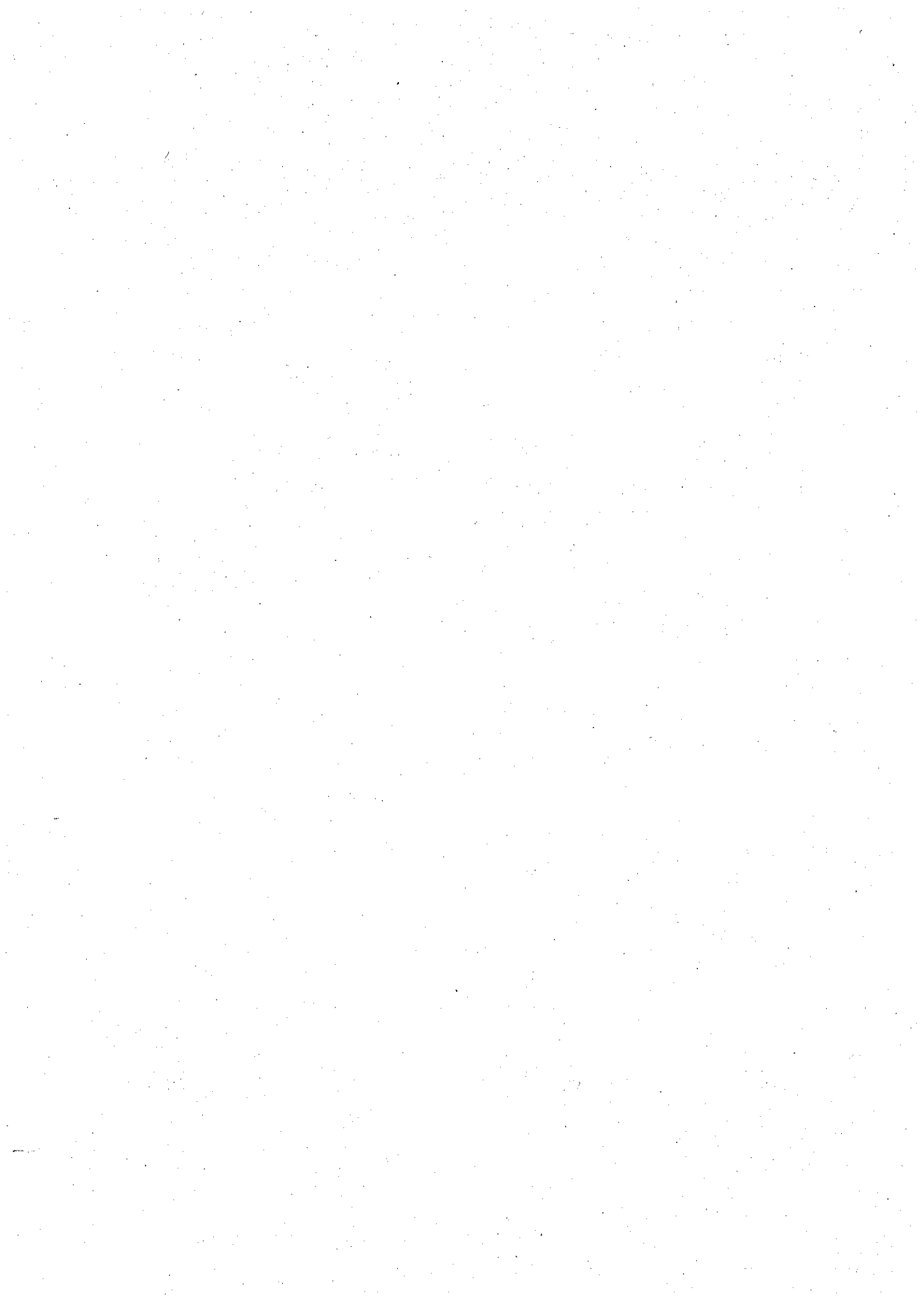
\*\*\*\*\*  
**MILJØMINISTERIET**

Miljøstyrelsen

# Kortlægning af 10 m randzoner langs målsatte og ikke-målsatte vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup> i Danmark

Udarbejdet af Simon Grünfeld, Kim Aaen  
og Tore Stamp Kirkeby  
Grøntmij | Carl Bro

August 2008



# Indhold

FORORD	5
SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER	7
1 INDLEDNING	11
1.1 BAGGRUND	11
2 METODE	13
2.1 METODEBESKRIVELSE	13
2.2 TRIN 1 - GIS-ANALYSEN	14
2.3 TRIN 2 - VURDERING AF AREALANVENDELSEN UD FRA FLYFOTOS	15
2.4 TRIN 3 - VURDERING AF AREALANVENDELSEN UD FRA FELTOBSERVATIONER	15
2.5 STATISTIK	16
3 RESULTAT	19
3.1 SAMMENLIGNING AF FLYFOTOS OG FELTUNDERSØGELSER	19
3.2 SAMMENLIGNING AF DATA FRA FLYFOTOS OG GIS-ANALYSE	20
3.3 UDVIKLING I AREALANVENDELSEN I RANDZONERNE 2004-2006	20
4 DISKUSSION	24
4.1 UDVIKLING I DYRKEDE OG UDYRKEDE RANDZONER 2004 TIL 2006	24
4.2 UDVIKLING I SPRØJTEDE OG USPRØJTEDE RANDZONER 2004 TIL 2006	25
4.3 FREMTIDIGE KORTLÆGNINGER	26
5 KONKLUSION	29
6 REFERENCER	33

Bilag A Beskrivelse af undersøgelsesområde og anvendte GIS-tabeller

Bilag B Afgrødetyper benyttet i GIS-analysen

Bilag C Statistisk analyse

Bilag D Placering af de enkelte typer arealanvendelse, dyrket/udyrket

Bilag E Underinddeling af udyrkede arealer i 10 meter randzone langs danske vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup>



# Forord

Dette projekt er igangsat på foranledning af Miljøministeriet og Fødevarerministeriet. På baggrund af den store usikkerhed mht. tidligere opgørelser af, hvor stort et areal der er udlagt til randzoneareal langs vandløb og søer, finder Miljøministeriet og Fødevarerministeriet anledning til at foretage en ny opgørelse af det eksisterende randzoneareal. Formålet er at kortlægge og vurdere arealanvendelsen for 2004 og 2006 i randzonen med henblik på at vurdere, om målene for udlægning af randzoner i Vandmiljøplan III og Pesticidplan 2004-2009 kan nås.

Grøntmij | Carl Bro A/S blev valgt til at løse opgaven i samarbejde med underrådgiver Asger Roar Pedersen, seniorforsker i statistik ved Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Århus Universitet. Der blev nedsat en følgegruppe for projektet, som havde til opgave at vurdere projektets forløb og resultater. Følgegruppen bestod af repræsentanter for Miljøstyrelsen, Fødevarerministeriets departement, Direktoratet for Fødevarerhverv og Skov- og Naturstyrelsen.



# Sammenfatning og konklusioner

Denne rapport beskriver en undersøgelse, der har til formål at kortlægge og vurdere arealanvendelsen for 2004 og 2006 i et 10 m bredt randzoneareal langs danske vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup>. Langs naturlige og højt målsatte vandløb og søer, hvor der er et lovpligtigt krav om en 2 m dyrkningsfri bræmme, er de 2 m en del af det undersøgte randzoneareal på 10 m. Der har været stor usikkerhed i de tidligere opgørelser, mht. hvor stort et areal der er udlagt til randzoneareal langs vandløb og søer i Danmark. Med den her beskrevne GIS-analyse er der for første gang foretaget en landsdækkende kortlægning af arealanvendelsen i randzonerne i 2004 og 2006. Der er derved tilvejebragt et forbedret grundlag til at vurdere, om målene for udlægning af randzoner i Vandmiljøplan III og Pesticidplan 2004-2009 kan nås.

Arealanvendelsen blev vurderet i forhold til, om randzonen var dyrket eller udyrket (gældende for randzoner langs alle vandløb og søer), sprøjtet eller usprøjtet (gældende for randzoner langs målsatte vandløb og søer). Kortlægningen i 2004 er udgangspunktet for vurdering af, om målene i Vandmiljøplan III og Pesticidplan 2004-2009 nås. Kortlægningen i 2006 skal indgå i midtvejsevalueringen af miljøplanerne.

Fødevareministeriet har defineret dyrkningsfri randzoner<sup>1</sup> som randzonearealer, der hverken gødskes, sprøjtes, afgræsses eller anvendes til høslæt. I nærværende projekt er det ved opgørelsen af det udyrkede randzoneareal valgt at inddrage visse arealer (afgrødetyper), hvor det ikke kan udelukkes, at der gødskes, sprøjtes, afgræsses eller tages høslæt. For alle arealer gælder dog, at der er tale om ekstensive dyrkningsformer.

Kortlægningen af arealanvendelsen i randzonearealet tog udgangspunkt i en GIS-analyse baseret på landsdækkende GIS-temaer for henholdsvis 2004 og 2006. Markblokdata var grundstenen i GIS-analysen. Inden for hver markblok kan der være flere marker med forskellige afgrødetyper. Ved projektets begyndelse var kun meget få marker digitaliseret, og kun landsdækkende data for hele markblokke var tilgængelige. GIS-analysen indeholder derfor ikke data for de enkelte markers geografiske placering inden for markblokkene. Ud over markblokdata indgik kendskab til placering af naturarealer (§ 3-arealer og skov) i GIS-analysen.

---

<sup>1</sup> Herved forstås, at den ekstensive randzone skal være mindst 10 m bred. Langs vandløb med den 2 m lovpligtig dyrkningsfri bræmme indgår denne i de 10 m. Langs vandløb og søer uden den lovpligtige dyrkningsfri bræmme skal den ekstensive randzone være 10 m bred og etableret langs med vandløbets eller søens øverste kant. Arealet må ikke være anvendt til nogen form for jordbrugsproduktion, herunder ikke anvendes til frøproduktion og ikke plejes ved afgræsning. Arealet må ikke være gjort til genstand for udnyttelse, der er uforenelig med betingelser vedrørende plantedække. Ydermere må arealet ikke være gjort til genstand for indtægtsgivende udnyttelse, der er uforenelig med dyrkning af markafgrøder, det må ikke vandes, og det må ikke tilføres plantebeskyttelsesmidler.

## Resultat - dyrkningspraksis

Resultatet af kortlægningen af dyrkningspraksis i 10 m randzoner langs alle målsatte og ikke-målsatte vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup> blev som følger (se også nedenstående tabel):

- Det samlede areal af dyrkede og udyrkede randzoner langs alle målsatte og ikke-målsatte vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup> var i gennemsnit 140.736 ha i 2004 og 139.351 ha i 2006.
- Arealet af dyrkede randzoner langs alle målsatte og ikke-målsatte vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup> var i gennemsnit 36.730 ha i 2004 og 39.397 ha i 2006.
- Det udyrkede areal i randzonerne var i gennemsnit 104.006 ha i 2004 og 99.954 ha i 2006.
- Det dyrkede areal var i gennemsnit steget signifikant, ca. 2.700 ha, mens det udyrkede areal var faldet ca. 4.000 ha fra 2004 til 2006.
- Den relative fordeling mellem dyrket og udyrket randzone viste, at ca. 28 % af randzonearealet var dyrket i 2006, mens det kun var 26 % i 2004.

Validiteten i GIS-analysen blev statistisk vurderet ud fra undersøgelser af arealanvendelsen (dyrket/udyret) i randzonerne via flyfotos og feltobservationer. Det var ikke muligt at validere, om markerne var sprøjtede eller usprøjtede ud fra den her anvendte metode.

I Vandmiljøplan III-aftalen indgår en central målsætning om etablering af op mod 50.000 ha dyrkningsfri randzoner. Der sigtes mod, at de første 30.000 ha etableres i perioden 2004-2009. Der er således tale om en merudlægning på 50.000 ha i forhold til 2004-niveau. Udviklingen fra 2004 til 2006 viser som sagt, at det udyrkede areal i randzonen er faldet ca. 4.000 ha fra 2004 til 2006, hvorfor der er langt igen, hvis målet i Vandmiljøplan III skal nås.

Det er væsentligt at bemærke, at det vurderes, at potentialet i 2004 for udlægning af 50.000 ha dyrkningsfri randzoner vurderes at have været til stede, på trods af at denne kortlægning viser, at der kun var ca. 37.000 ha dyrket 10 m randzone i 2004. Ifølge Fødevareministeriets definition af det dyrkningsfri areal, som var udgangspunkt for den iværksatte tilskudsordning om MVJ-braklagte randzoner, ville en række ekstensivt dyrkede arealer, der indgår som udyrkede i kortlægningen, være dyrkede og dermed være en del af potentialet for udlægningen af dyrkningsfri randzoner. I bilag E er det opgjort at dette ekstensivt dyrkede areal - inklusiv brakarealer efter enkeltbetalingsordningen udgør i størrelsesordenen 20.000 ha. Hertil skal bemærkes, at i kategorien udyrket findes alle de braklagte arealer, hvor ca. 50 % er pløjet op i 2008, og med udsigt til et permanent ophør af brakken vil dette areal stige. I så fald stiger potentialet for udlægning af dyrkningsfri randzoner fremover tilsvarende.

## Resultat - sprøjtepraksis

Kortlægningen af pesticidanvendelsen blev kun foretaget for randzoner langs målsatte vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup>. Det svarer til ca. 38 % af det randzoneareal, der indgik i kortlægningen af dyrkede/udykede randzoner. Det samlede randzoneareal af denne type blev beregnet til ca. 54.000 ha. Skov- og



naturarealer anslås at udgøre i størrelsesordenen 30.000 ha, idet det antages, at det ikke-landbrugsmæssigt udnyttede areal er på ca. 80.000 ha og at ca. 38 % heraf<sup>2</sup> antages at ligge langs de målsatte vandløb og søer. Således udgjorde det usprøjtede randzoneareal i skov- og naturarealer i 2004 ca. 30.000 ha.

Resultatet af kortlægningen af pesticidanvendelsen i 10 m randzoner langs alle målsatte vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup> blev som følger (se også nedenstående tabel):

- Randzonearealer, der blev sprøjtet i 2004, blev beregnet til 12.458 ha, mens tallet i 2006 var 11.321 ha.
- Det usprøjtede randzoneareal – inkl. skov- og naturarealer - blev beregnet til 41.741 ha i 2004 og 42.759 ha i 2006.

Det usprøjtede randzoneareal på agerjord var i 2004 ca. 12.000 ha.

Målet i Pesticidplanen om at nå 25.000 ha usprøjtede randzoner i 2009 er baseret på en antagelse om, at det usprøjtede randzoneareal var 8.000 ha i 2004 på agerjord i omdrift. Den her gennemførte kortlægning har vist, at der i 2004 var langt over 25.000 ha usprøjtede randzoner (nemlig ca. 42.000 ha), men at kun ca. 12.000 ha var på agerjord. Det kan konstateres, at der ikke er sket en signifikant stigning i usprøjtet randzoneareal frem til 2006, og at målet om 25.000 ha usprøjtet randzone langs målsatte vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup> ved udgangen af 2009 ikke er realistisk at nå.

Arealanvendelse, 10 m randzone i DK	GIS-areal (ha)	GIS-areal, korrigeret i forhold til flyfotos, middelværdi, ha (95 % konfidensinterval)	GIS-areal (ha)	GIS-areal, korrigeret i forhold til flyfotos, middelværdi, ha (95 % konfidensinterval)	Gennemsnitlig forskel mellem 2004 og 2006 (ha)
	2004	2004	2006	2006	
Total, dyrket Langs alle vandløb og søer	39.563	36.730 (35.010-38.450)	42.120	39.397 (37.745-41.050)	2.667*
Total, udyrket Langs alle vandløb og søer	101.173	104.006 (102.286-105.726)	97.231	99.954 (98.301-101.606)	- 4.052*
Total, sprøjtet Langs målsatte vandløb og søer på agerjord	12.458	-	11.321	-	- 1.137
Total, usprøjtet Langs målsatte vandløb og søer – inkl. skov- og naturområder	41.741	-	42.759	-	1.018

Arealanvendelse i Danmark for 2004 og 2006 ud fra den korrigerede GIS-analyse. De dyrkede og udyrkede arealer er beregnet ud fra 10 m randzoner langs alle vandløb og søer >100 m<sup>2</sup> (inkl. eventuelle lovpligtige 2 m dyrkningsfri bræmmer), mens sprøjtede/usprøjtede arealer kun er beregnet på baggrund af 10 m randzoner ved målsatte søer og vandløb. Det skal understreges, at det udyrkede areal i tabellen omfatter ekstensivt dyrkede arealer, der kan være tildelt gødning/pesticider, og hvor der kan være afgræsset eller taget høslæt samt skov- og naturarealer. Arealerne lever derfor ikke nødvendigvis op til Fødevareministeriets definition af arealer, der kan modtage MVJ-tilskud til braklagte randzoner.

\* Signifikant forskel.

<sup>2</sup> Svarende til fordelingen mellem målsatte og ikke-målsatte vandløb og søer.

### Fremtidige kortlægninger

En fremtidig kortlægning af randzonearealerne kan med fordel tage udgangspunkt i den beskrevne metode. Det anbefales dog at inddrage digitaliserede enkeltmarker samt at forbedre de enkelte GIS-temaer ved fremtidige kortlægninger, idet nøjagtigheden af GIS-analysen derved vil forbedres betydeligt.

# 1 Indledning

## 1.1 Baggrund

I Vandmiljøplan III fra 2004 og i Pesticidplan 2004-2009 er der fastsat mål om etablering af 10 m randzoner langs vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup>. Målsætningen i Vandmiljøplan III omfatter etablering af dyrkningsfri randzoner langs såvel målsatte som ikke-målsatte vandløb og søer, mens målsætningen i Pesticidplan 2004-2009 kun omfatter etablering af sprøjtefri randzoner langs målsatte vandløb og søer (målsat i forhold til regionplanerne).

I Vandmiljøplan III-aftalen indgår etablering af op mod 50.000 ha dyrkningsfri randzoner med henblik på at reducere fosforudledningen til vandmiljøet. Der sigtes mod, at de første 30.000 ha etableres i perioden 2004-2009. I Vandmiljøplan III-aftalen er der endvidere mål for, at fosforoverskuddet halveres i perioden 2004-2015 i forhold til overskuddet i 2001/2002, hvilket også bidrager til, at fosforudledningen reduceres. Etablering af dyrkningsfri randzoner forventes at reducere udledningen af fosfor via overfladeafstrømning samt ved lavere brinkerrosion. Af aftalen om Vandmiljøplan III fremgår, at målsætningen om udlæg af yderligere randzoner bl.a. skal opnås ved omlægning af eksisterende brakarealer til MVJ<sup>3</sup>-braklagte randzoner.

Baggrunden for Pesticidplanens målsætning er bl.a. Bichel-udvalgets konklusion om, at der var behov for en yderligere beskyttelse af visse biotoper, og at der hurtigst muligt skulle etableres en 10-12 m sprøjtefri randzone ind mod våde naturområder. Målet i Pesticidplan 2004-2009 er 25.000 ha sprøjtefri randzoner langs målsatte vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup> på agerjord i omdrift. I udgangspunktet 2004 blev det antaget, at der på agerjord i omdrift allerede var udlagt 8.000 ha randzone, som ikke blev sprøjtet, fordi de var braklagte/udyrkede eller økologiske (/9/).

Af de politiske aftaler om Vandmiljøplan III og Pesticidplan 2004-2009 fremgår, at der løbende skal gennemføres en analyse af udviklingen i randzonearealet med henblik på at følge opfyldelsen af det politisk fastsatte mål for randzonerne i 2015.

Den seneste opgørelse (fra 2007) af eksisterende randzoner i marken har vist, at etablering af nye randzoner på 10 m langs målsatte vandløb og søer større end 100 m<sup>2</sup> inden for agerlandet sandsynligvis kan finde sted på et potentielt randzoneareal på mellem 26.000 ha og 35.000 ha (/3/). Opgørelsen bygger på undersøgelser foretaget i 1998 og 2001 og kun langs mindre målsatte vandløb. Den er derfor ikke repræsentativ for det landsdækkende randzoneareal langs alle målsatte og ikke-målsatte vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup> i Danmark. En mere præcis opgørelse af Danmarks samlede randzoneareal vil kræve en landsdækkende undersøgelse, hvor alle typer vandløb og søer indgår.

---

<sup>3</sup> MVJ = Miljøvenlige jordbrugsforanstaltninger

På baggrund af usikkerheden forbundet med tidligere opgørelser af, hvor stort et areal der er udlagt til randzoneareal langs vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup>, fandt Fødevareministeriet og Miljøministeriet anledning til at foretage en ny opgørelse af det eksisterende randzoneareal og potentielt yderligere areal, der kan udlægges i randzoner, med henblik på at vurdere, om målene for udlægning af randzoner i Vandmiljøplan III og Pesticidplan 2004-2009 kan nås.

Denne rapport beskriver en landsdækkende kortlægning af arealanvendelsen i randzonerne i 2004 og 2006 i et 10 m bredt randzoneareal langs danske vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup>. Arealanvendelsen vurderes i forhold til, om randzonen er dyrket eller udyrket, sprøjtet eller usprøjtet. I projektet blev det aftalt at definere det udyrkede areal bredere end Fødevareministeriets definition af dyrkningsfri randzoner<sup>4</sup>. Det udyrkede areal blev således defineret som f.eks. en græsmark med flerårige urter/buske, en mark der græsses, en mark med høslet, et vådområde, et naturområde (§ 3) eller et skovområde der ikke er plantage, og vil bl.a. omfatte MVJ-arealer, permanente græsarealer og brakarealer udlagt under enkeltbetalingsordningen. Generelt for de arealanvendelser under enkeltbetalingen, der er inddraget som udyrkede, gælder, at arealerne dyrkes ekstensivt, men på forskellige niveauer. For flere af afgrødetyperne kan det ikke udelukkes, at der både er afgræssende dyr, at der gødes samt sprøjtes. For alle arealerne gælder, at de ikke er i omdrift, hvorfor de betegnes som udyrkede.

#### Formål

Formålet med undersøgelsen var at kortlægge og vurdere arealanvendelsen i 2004 og 2006 i et 10 m bredt randzoneareal langs danske vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup>. Arealanvendelsen blev vurderet i forhold til, om randzonen var dyrket eller udyrket (gældende for randzoner langs alle vandløb og søer), sprøjtet eller usprøjtet (gældende for randzoner langs målsatte vandløb og søer). Kortlægningen i 2004 skal danne udgangspunktet for vurdering af, om målene i Vandmiljøplan III og Pesticidplan 2004-2009 kan nås. Kortlægningen i 2006 skal indgå i midtvejsevalueringen af miljøplanerne. Samme fremgangsmåde og metode skal kunne anvendes til lignende kortlægninger frem til 2015.

---

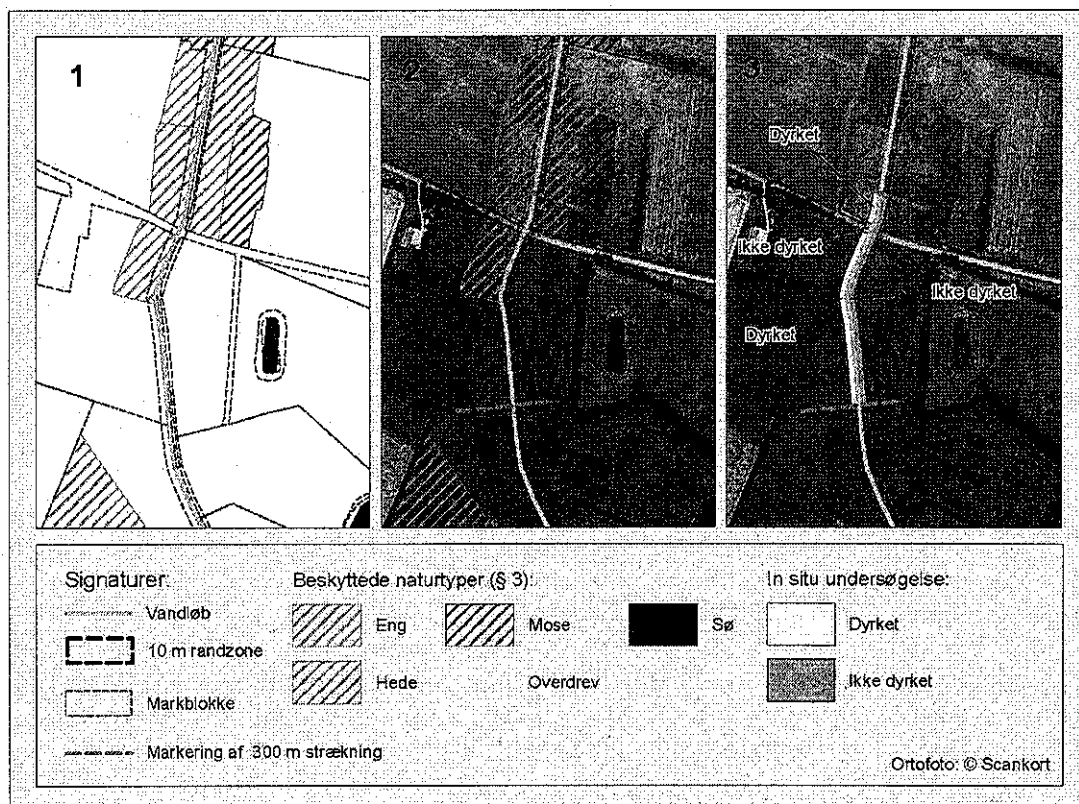
<sup>4</sup> Herved forstås, at den ekstensive randzone skal være mindst 10 m bred. Langs vandløb med den 2 m lovpligtig dyrkningsfri bræmme indgår denne i de 10 m. Langs vandløb og søer uden den lovpligtige dyrkningsfri bræmme skal den ekstensive randzone være 10 m bred og etableret langs med vandløbets eller søens øverste kant. Arealet må ikke være anvendt til nogen form for jordbrugsproduktion, herunder ikke anvendes til frøproduktion og ikke plejes ved afgræsning. Arealet må ikke være gjort til genstand for udnyttelse, der er uforenelig med betingelser vedrørende plantedække. Ydermere må arealet ikke være gjort til genstand for indtægtsgivende udnyttelse, der er uforenelig med dyrkning af markafgrøder, det må ikke vandes, og det må ikke tilføres plantebeskyttelsesmidler.

## 2 Metode

### 2.1 Metodebeskrivelse

Kortlægningen af arealanvendelsen i randzonearealet tog udgangspunkt i en GIS-analyse baseret på landsdækkende GIS-temaer for henholdsvis 2004 og 2006. Validiteten i GIS-analysen blev statistisk vurderet ud fra undersøgelser af arealanvendelsen dyrket/udyrket via flyfotos og feltobservationer. Det var ikke muligt at validere, om markerne var sprøjtede eller usprøjtede ud fra den her anvendte metode. Metodens enkelte trin er nærmere beskrevet nedenfor samt illustreret indledningsvist i figur 1.

Figur 1: Illustration af de forskellige trin i opgaven med kortlægning af randzoner. 1) GIS-analyse for 2004 og 2006, der deler randzonearealerne op i dyrkede/udyrkede arealer og sprøjtede/usprøjtede arealer. 2) Analyse ud fra flyfotos, der vurderer, om randzonerne er dyrkede/udyrkede på 3.264 tilfældigt udvalgte vandløbs- og sølokaliteter for en 300 m's strækning. 3) Feltobservationer, der vurderer arealanvendelse (dyrket/udyrket) på 332 tilfældigt udvalgte vandløbs- og sølokaliteter for en 300 m's strækning. Registreringer i felten blev foretaget i 2007.



## 2.2 Trin 1 - GIS-analysen

Kortlægningen af arealanvendelsen i randzonearealet tog udgangspunkt i en GIS-analyse baseret på landsdækkende GIS-temaer<sup>5</sup> for henholdsvis 2004 og 2006. For alle vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup>, dvs. både de målsatte og de ikke-målsatte, angav GIS-analysen et første bud på, hvor stor en del af den 10 m randzone der var dyrket og udyrket. Det vil bl.a. omfatte MVJ-arealer, permanente græsarealer og brakarealer udlagt under enkeltbetalingsordningen (se afsnit 1.1). For de målsatte vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup> angav GIS-analysen desuden, hvor stor en del af randzonearealet der var sprøjtet og usprøjtet.

Den 10 m randzone blev regnet fra vandløbets kronekant og søens øverste kant (se afsnit 2.4). Ved højt målsatte vandløb og søer, hvor der er krav om en 2 m dyrkningsfri bræmme, indgik den lovpligtige dyrkningsfri bræmme som en del af den 10 m randzone. Bilag A redegør nærmere for, hvordan GIS-analysens randzonearealer blev defineret, og hvilke GIS-tabeller der blev anvendt. I det følgende er metoden kort beskrevet. I GIS-analysen blev der anvendt nedenstående temaer:

GIS-tema	Beskrivelse	Objekttype	Kilde
Beskyttede naturtyper	Landsdækkende tema med beskyttede naturtyper.	Polygoner	Danmarks Miljøportal ( <a href="http://www.miljoportal.dk">www.miljoportal.dk</a> )
Markblokke	Landsdækkende temaer med afgrødevalg og data om omdrift og sprøjtning for hhv. 2004 og 2006.	Polygoner	DFFE via ConTerra
Top10DK – skov	Landsdækkende GIS-tema for skov.	Polygoner	Kort- & Matrikelstyrelsen
Top10DK – vandløb og grøfter	Landsdækkende GIS-tema for vandløb og grøfter.	Linjer	Kort- & Matrikelstyrelsen
Top10DK – søer	Landsdækkende GIS-tema for søer. Kun søer >100 m <sup>2</sup> er anvendt.	Polygoner	Kort- & Matrikelstyrelsen
Top10DK – vandløbsbredde	Landsdækkende GIS-tema for store vandløb, hvor vandløbsbrinkerne er optegnet.	Polygoner	Kort- & Matrikelstyrelsen
Målsætning af vandløb	Landsdækkende tema med målsatte vandløb.	Linjer	Miljøministeriet ( <a href="http://www.vandognatur.dk">www.vandognatur.dk</a> )
Vandløbstypologi	Landsdækkende tema, hvor vandløbene er delt ind i typer efter bredde m.m.	Linjer	Miljøministeriet ( <a href="http://www.vandognatur.dk">www.vandognatur.dk</a> )

GIS-analysen tog udgangspunkt i markblokkedata. Markbloksystemet bygger på opdeling af arealerne i blokke, hvor hver blok består af en eller flere marker.

I bilag B er der en liste over, hvilken klassificering (dyrket/udyret og sprøjtet/usprøjtet) der er anvendt for hver enkelt type afgrøde i markblokkene. Det fremgår heraf, at sprøjtetfri randzoner dels kan forekomme som del af marker, der er "dyrket uden pesticider", dels kan forekomme i andre afgrødetyper, hvor de specifikt er registreret som "sprøjtetfri randzone".

<sup>5</sup> Et GIS-tema består af tabulære data med rækker og kolonner som et almindeligt regneark. GIS-temaer består af geografiske objekter og kan derfor præsenteres som et kort. De GIS-temaer der har været anvendt i nærværende opgave, har indeholdt objekttyperne polygoner (bl.a. markblokke) eller linjer (f.eks. vandløb).

Inden for hver markblok kan der være flere marker med forskellige afgrødevalg. Ved projektets begyndelse var kun meget få marker digitaliseret, og kun data for hele markblokke var tilgængelige. GIS-analysen indeholder derfor ikke data om de enkelte markers geografiske placering i markblokkene. Hver afgrødetype inden for randzonen fik således tildelt et randzoneareal svarende til deres relative størrelse inden for hele markblokken. Alle MVJ-aftaler er dog digitaliseret, og den geografiske placering af MVJ-arealer i markblokkene var derfor kendt i GIS-analysen.

Ud over markblokdata indgik kendskab til placering af naturarealer i GIS-analysen. I praksis blev amternes § 3-temaer og Top10DK-temaet for skov klippet ud af markblokkortene. Disse arealer udgjorde sammen med de udyrkede arealer inden for markblokkene det totale udyrkede randzoneareal (se også bilag A).

### 2.3 Trin 2 - Vurdering af arealanvendelsen ud fra flyfotos

Resultatet af GIS-analysen (trin 1) rummer forventeligt nogle usikkerheder. Der kan f.eks. være områder, hvor GIS-analysen ud fra de anvendte GIS-temaer dårligt beskriver, om et givet randzoneareal er dyrket eller udyrket.

For at klarlægge denne usikkerhed i GIS-analysen blev der lavet en analyse af arealanvendelse ud fra flyfotos for 2006. Flyfotos fra 2006 af 3.264 tilfældigt udvalgte sø- og vandløbslokaliteter indgik i analysen (figur 2).

Udvælgelsesmetoden er beskrevet i bilag C. Hver lokalitet svarer til et udsnit af 10 m randzonearealet på ca. 300 m's længde, i alt 0,3 ha. Det svarer til, at ca. 1 % af alle randzonearealer langs vandløb og søer i Danmark blev undersøgt. For hver af lokaliteterne blev arealanvendelsen vurderet i forhold til, hvilke områder af randzonearealet der var dyrkede, og hvilke der var udyrkede (se afsnit 1.1 og bilag D).

### 2.4 Trin 3 - Vurdering af arealanvendelsen ud fra feltobservationer

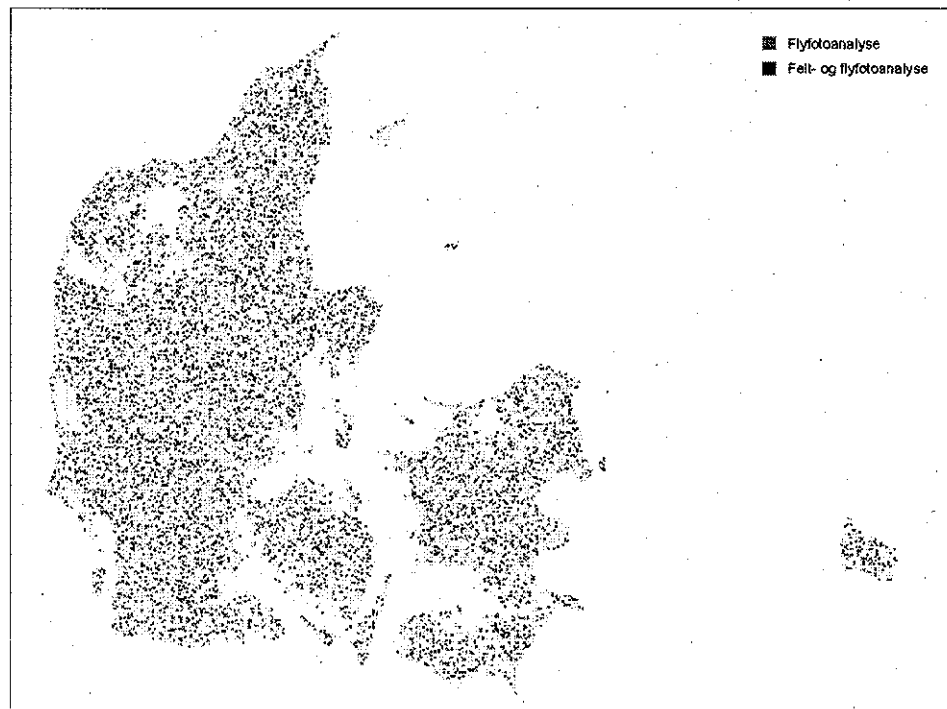
Ud over vurderingen af randzonearealer ud fra flyfotos blev 332 randzonearealer a 300 m besigtiget i felten (figur 2).

Der kan være typer af arealanvendelse, hvor det er svært, ud fra flyfotos, at skelne, om et område er dyrket eller udyrket. Denne usikkerhed blev vurderet ud fra feltbesigtigelserne. Udvælgelsen af randzonearealerne var en delmængde af de lokaliteter, der blev udvalgt til flyfoto-analysen. Bilag C beskriver udvælgelsen.

Hvert randzoneareal blev gennemgået til fods i efteråret 2007 og arealudnyttelsen vurderet i forhold til, hvilke områder der i 2006 var dyrkede, og hvilke der var udyrkede (se afsnit 1.1 og bilag D). Vandløbets eller søens øverste kant blev identificeret ved at finde overgangen fra det skrånende terræn mod vandløbet eller søen til det flade terræn, der normalt kan jordbehandles (1/2). Ved søer med stor littoralzone blev den øverste kant defineret som overgangen mellem bevoksningen af vand- og sumpplanter og egentlige landplanter. Der blev brugt et ultrasonisk målebånd til at afgrænse bræmmer og 10 m randzoner.

Det var ikke muligt at bedømme, hvorvidt randzonerne var sprøjtede eller usprøjtede.

Figur 2: Figur over lokaliteter undersøgt i flyfoto-analyse og ved besigtigelse i felten. De røde prikker viser, hvor der er udført feltobservationer (n=332), og de grønne prikker viser, hvilke områder der er anvendt i flyfoto-analysen (n=3264). Ved alle de røde prikker er der ud over flyfoto-analyse også lavet feltobservationer.



## 2.5 Statistik

Kortlægningen af arealanvendelsen i randzonearealet tog sit udgangspunkt i en GIS-analyse baseret på landsdækkende GIS-temaer for henholdsvis 2004 og 2006. Sikkerheden i GIS-analysen blev statistisk valideret ud fra undersøgelser af arealanvendelsen via flyfotos og i felten. Målet var at opnå en sikkerhed i GIS-analysen på minimum 95 %.

Den statistiske test "Paired Sample Comparison" blev brugt til at teste for forskelle mellem GIS-data, flyfoto-data, data fra feltundersøgelsen samt til at teste for ændring i arealanvendelse fra 2004 til 2006. Størrelsen af forskellen mellem flyfoto-analysen og GIS-analysen blev benyttet til at korrigere den ene metode ift. den anden (kalibrering).

Det blev antaget, at usikkerheden og eventuelle fejlkilder for 2004 GIS-data var sammenlignelige med 2006 GIS-data. Alle data blev testet for normal fordeling og varians homogenitet. Hvis nødvendigt blev data log-



transformeret. Ved test af forskel mellem felldata og flydata var data ikke normalfordelt, og derfor blev Wilcoxon Two Samples Test benyttet. I alle test blev 5 % signifikansniveauet anvendt. Bilag C giver en nærmere beskrivelse af de anvendte statistiske test.



### 3 Resultat

I GIS-analysen indgik 68.936 km vandløb og 138.040 søer (tabel 1). Det gav et randzoneareal på 136.292 ha langs alle vandløb og 24.906 ha langs søer >100 m<sup>2</sup>, dvs. samlet 161.198 ha (tabel 2). Efter at byer, veje og spredt bebyggelse blev trukket fra, blev randzonearealet, der indgår i GIS-analysen, på ca. 139.000 ha. I beregningen af, hvilke arealer der var sprøjtede og usprøjtede, indgik kun randzoner langs målsatte vandløb og søer >100 m<sup>2</sup> (tabel 2). Det svarer til ca. 54.000 ha (ekskl. veje, byer mv.). Målsatte vandløb i det landsdækkende målsætningstema er på 25.848 km, men ved denne analyse indgår kun 20.601 km. Forskellen kan forklares ved, at der er mange vandløb, som ligger dobbelt i målsætningstemaet, og det er korrigeret ved denne analyse. Problemet med overlap var mest udpræget langs de tidligere amtsgrænser. Alle søer større end 100 m<sup>2</sup> er i regionplanerne målsat med en generel B-målsætning, hvis de ikke er specifikt målsat. Derfor optræder der ingen ikke-målsatte søer i denne kortlægning.

Tabel 1: Oversigt over vandløb og søer, der indgår i GIS-analysen.

Type	Vandløb (fra Top10DK) (km)	Søer >100 m <sup>2</sup> (antal)
Målsatte	20.601	138.040
Heraf højt målsatte (A+B)	17.504	-
Ikke-målsatte	48.335	0
Sum	68.936	138.040

Tabel 2: Oversigt over 10 m randzoner langs vandløb og søer >100 m<sup>2</sup>.

Type	Vandløb (ha)	Sø (ha)	Samlet randzone (ha)	Randzone ekskl. veje, byer mv. (ha)*
10 m randzone langs <i>alle</i> vandløb og søer >100 m <sup>2</sup>	136.291	24.906	161.198	139.282
10 m randzone langs målsatte vandløb og søer	-	24.906	-	54.139

\* Gennemsnit for 2004 og 2006.

#### 3.1 Sammenligning af flyfotos og feltundersøgelser

For at kunne sammenligne flyfoto-analysen med feltundersøgelser blev 332 tilfældigt valgte lokaliteter a ca. 0,3 ha i Danmark undersøgt både via flyfotos og via feltundersøgelser (tabel 3), og arealanvendelsen i randzonerne blev delt op i dyrkede og udyrkede områder. Flyfoto-analysen viste en mindre afvigelse i forhold til feltundersøgelsen, men den statistiske analyse viste, at der ingen signifikant forskel var på de to metoder. Flyfoto-data blev derfor anvendt i den videre analyse.

Tabel 3: Arealanvendelse i 10 m randzone a ca. 300 m. Vurdering af, hvilke områder der var dyrkede og udyrkede ud fra analyser af flyfotos og feltundersøgelser. Undersøgelsesområde ca. 0,3 ha, n=332. Der var ingen signifikant forskel på de to metoder,  $p=0,9998$  ( $W=110390$ , Wilcoxon Two Sample Test).

Arealanvendelse i 0,3 ha randzone, n=332	Flyfoto Middelværdi, pr. lokalitet, (ha)	Felt Middelværdi, pr. lokalitet, (ha)
Dyrket	0,0749	0,0654
Udyrket	0,2303	0,2398

### 3.2 Sammenligning af data fra flyfotos og GIS-analyse

Usikkerheden i GIS-analysen blev valideret ud fra 3.264 tilfældigt valgte lokaliteter fra flyfoto-analysen (tabel 4). Der var en signifikant forskel på GIS-data og flyfoto-data. GIS-analysen gav, inden for 95 % konfidensinterval, et udyrket areal, der var 1,1-4,5 % mindre end analysen ud fra flyfotos. Størrelsen af denne forskel blev brugt til at korrigere de landsdækkende tal fra GIS-analysen (se tabel 6). Det var ikke muligt ud fra observationer i felten eller via flyfotos at vurdere, om randzonearealerne var sprøjtede eller usprøjtede.

Tabel 4: Arealanvendelse i 10 m randzone a ca. 300 m. Vurdering af, hvilke områder der var dyrkede og udyrkede ud fra analyser af GIS og flyfotos. Undersøgelsesområde ca. 0,3 ha. Der var signifikant forskel på GIS-data og flyfoto-data,  $P=0,0016$ ,  $n=3264$  (Paired Sample Comparison).

Arealanvendelse i 0,3 ha randzone, n=3264	GIS-analyse Genn. pr. lokalitet, ha	Flyfoto-analyse Genn. pr. lokalitet, ha	Ho Flyfoto=GIS
Dyrket	0,0814	0,0751	$p=0,0016$
Udyrket	0,2196	0,2259	$p=0,0016$

### 3.3 Udvikling i arealanvendelsen i randzonerne 2004-2006

Udviklingen i arealanvendelsen i randzonerne fra 2004 til 2006 blev vurderet ud fra 3.264 tilfældigt valgte lokaliteter fra 2004 og 2006 GIS-temaet (tabel 5). Der var signifikant forskel på dyrket/udyret areal mellem 2004 og 2006, men forskellen var beskednen (se tabel 6). Der var ingen signifikant forskel på brugen af pesticider mellem de to undersøgelsesår 2004 og 2006.

Tabel 5: Arealanvendelse i 10 m randzone a ca. 300 m. Vurdering af, hvilke områder der er dyrkede/udyrkede, sprøjtede/usprøjtede ud fra analyser af GIS-data for 2004 og 2006. Undersøgellesområde ca. 0,3 ha. Der var signifikant forskel mellem 2004 og 2006 mht., om arealet var dyrket/udyrket,  $P=0,0,0049$   $n=3264$ , mens der ikke var forskel på brugen af pesticider mellem de to undersøgelsesår 2004 og 2006,  $p=0,2183$ ,  $n=2207$ . (Paired Sample Comparison).

Arealanvendelse i 0,3 ha randzone	GIS-analyse, 2004 Genn. Pr. lokalitet, ha	GIS-analyse, 2006 Genn. pr. lokalitet, ha	Ho GIS 04=GIS 06
Dyrket	0,0772	0,0814	$P=0,0049$
Udyrket	0,2239	0,2195	$P=0,0049$
Sprøjtet	0,0640	0,0620	$P=0,2183$
Usprøjtet	0,2280	0,2300	$P=0,2183$

GIS-analysen for 2004 og 2006 gav et landsdækkende tal for arealanvendelsen inden for 10 m randzoner langs vandløb og søer i Danmark (tabel 6). Den procentvise forskel mellem GIS- og flyfoto-analysen (tabel 4) blev overført til de landsdækkende data for 2004 og 2006 (tabel 6). Det korrigerede dyrkede areal var således i gennemsnit 36.730 ha og med 95 % sandsynlighed mellem 35.010 og 38.450 ha i 2004 og i gennemsnit 39.397 ha og med 95 % sandsynlighed mellem 37.745 og 41.050 ha i 2006. Det korrigerede udyrkede areal var i gennemsnit 104.006 ha og med 95 % sandsynlighed mellem 102.286 og 105.726 ha i 2004 og i gennemsnit 99.954 ha og med 95 % sandsynlighed mellem 98.301 og 101.606 ha i 2006. Det dyrkede areal var i gennemsnit steget 2.667 ha, og det udyrkede areal faldet 4.052 ha fra 2004 til 2006. Udviklingen var signifikant. Den relative fordeling mellem dyrket og udyrket randzone viste, at ca. 28 % af randzonearealet var dyrket i 2006, mens det kun var 26 % i 2004.

Det sprøjtede areal var 12.458 ha i 2004 og 11.321 ha i 2006. Det usprøjtede areal – inkl. skov- og naturområder - var 41.741 ha i 2004 og 42.759 ha i 2006. Der var således et fald i det sprøjtede areal og en stigning i det usprøjtede, men forskellen var ikke signifikant (tabel 5 og 6).

Tabel 6: Arealanvendelse i Danmark for 2004 og 2006 ud fra den korrigerede GIS-analyse. De dyrkede og udyrkede arealer er beregnet ud fra 10 m randzoner langs alle vandløb og søer >100 m<sup>2</sup> (inkl. eventuelle 2 m dyrkningsfri bræmmer), mens sprøjtede/usprøjtede arealer kun er beregnet på baggrund af 10 m randzoner ved målsatte søer og vandløb. Det skal understreges, at det udyrkede areal i tabellen omfatter ekstensivt dyrkede arealer, der kan være tildelt gødning/pesticider, og hvor der kan være afgræsset eller taget høslæt. Arealerne lever derfor ikke nødvendigvis op til Fødevarerministeriets definition af arealer, der kan modtage MVJ-tilskud til braklagte randzoner.

Arealanvendelse, 10 m randzone i DK	GIS-areal (ha)	GIS-areal, korrigeret i forhold til flyfotos, middelværdi, ha (95 % konfidensinterval)	GIS-areal (ha)	GIS-areal, korrigeret i forhold til flyfotos, middelværdi, ha (95 % konfidensinterval)	Gennemsnitlig forskel mellem 2004 og 2006 (ha)
	2004	2004	2006	2006	
Total, dyrket Langs alle vandløb og søer	39.563	36.730 (35.010-38.450)	42.120	39.397 (37.745-41.050)	2667*
Total, udyrket Langs alle vandløb og søer	101.173	104.006 (102.286-105.726)	97.231	99.954 (98.301-101.606)	- 4052*
Total, sprøjtet Langs målsatte vandløb og søer på agerjord	12.458	-	11.321	-	- 1137
Total, usprøjtet Langs målsatte vandløb og søer – inkl. skov- og naturområder	41.741	-	42.759	-	1018

\* signifikant forskel.



## 4 Diskussion

### 4.1 Udvikling i dyrkede og udyrkede randzoner 2004 til 2006

For første gang er der nu lavet en landsdækkende kortlægning, som bygger på GIS-data inden for 10 m randzoner langs alle vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup>.

I Vandmiljøplan III-aftalen indgår etablering af op mod 50.000 ha dyrkningsfri randzoner. Der sigtes mod, at de første 30.000 ha etableres i perioden 2004-2009. Der er således tale om en merudlægning på 50.000 ha i forhold til 2004-niveau. Udviklingen fra 2004 til 2006 viser, at der er langt igen, hvis målet i Vandmiljøplan III skal nås. Denne konklusion støttes af den seneste status over Vandmiljøplan III fra 2007 (18).

Det er væsentligt at bemærke, at potentialet i 2004 for udlægning af 50.000 ha dyrkningsfri randzoner vurderes til at have været til stede, på trods af at der kun var ca. 37.000 ha 10 m dyrket randzone i 2004. Ifølge Fødevareministeriets definition af det dyrkningsfri areal, som var udgangspunkt for den iværksatte tilskudsordning om MVJ-braklagte randzoner, ville en række ekstensivt dyrkede arealer, der indgår som udyrkede i kortlægningen, være dyrkede og dermed være en del af potentialet for udlægningen af dyrkningsfri randzoner. I bilag E er det opgjort at dette ekstensivt dyrkede areal - inklusiv brakarealer efter enkeltbetalingsordningen udgør i størrelsesordenen 20.000 ha.

Det udyrkede areal blev således defineret som f.eks. en græsmark med flerårige urter/buske, en mark der græsses, en mark med høslet, et vådområde, et naturområde (§ 3) eller et skovområde der ikke er plantage. Udyrkede randzoner vil således omfatte MVJ-arealer, permanente græsarealer og brakarealer udlagt under enkeltbetalingsordningen (se afsnit 1.1). Generelt for de arealanvendelser under enkeltbetalingen, der er inddraget som udyrkede, gælder, at arealerne dyrkes ekstensivt, men på forskellige niveauer. For flere af afgrødetyperne kan det ikke udelukkes, at der både er afgræssende dyr, at der gødes samt sprøjtes. For alle arealerne gælder, at de ikke er i omdrift, hvorfor de betegnes som udyrkede.

Hertil skal bemærkes, at i kategorien udyrket findes alle de braklagte arealer, hvor ca. 50 % er pløjet op i 2008, og med udsigt til et permanent ophør af brakken vil dette areal stige. I så fald stiger potentialet for udlægning af dyrkningsfri randzoner fremover tilsvarende.

Det skal også nævnes, at nøjagtigheden og kvaliteten af data har resulteret i en usikkerhed i analysen, således at GIS-analysen gav et udyrket areal, der med 95 % sandsynlighed var 1,1-4,5 % mindre end det "sande" tal fundet ud fra flyfoto-analysen, og tilsvarende blev det dyrkede areal større. GIS-analysens resultat blev korrigeret ud fra den nævnte procentvise afvigelse. Data bør alligevel valideres, før næste kortlægning foretages (se 6.3). Det ville formentligt kunne reducere usikkerheden i GIS-analysen væsentligt. Forskellen mellem det totale randzoneareal i 2004 og 2006 var næsten 1 %, og den forskel kan ikke forklares ved udvikling i bebyggelse alene. Forskellen er



nærmere et udtryk for en stor del af den usikkerhed, der ligger i GIS-analysen, og som ikke kan korrigeres ud fra flyfoto-analysen (se bilag A). Forskellen mellem det totale randzoneareal i 2004 og 2006 samt statistisk usikkerhed er formentlig også hovedårsagen til, at det dyrkede areal ikke var steget lige så meget, som det udyrkede areal var faldet i perioden.

Ved den her gennemførte opgørelse af arealanvendelsen i randzonerne blev der anvendt nye opdaterede sø- og vandløbstemaer, som adskiller sig fra temaer fra 1999, som tidligere opgørelser bygger på (/3/ og /5/). Det samlede randzoneareal blev på 161.198 ha, men i kortlægningen af arealanvendelse indgik kun den randzone, som ikke indeholdt by, veje og spredt bebyggelse. Derved blev det samlede randzoneareal på ca. 139.000 ha. Ved opgørelsen fra 1999 var det anvendte randzoneareal på 148.000 ha, dvs. ca. 5 % højere (/4/ og /5/). Den relativt lille forskel kan have flere årsager. Målsætningstemaet, som blev anvendt ved de tidligere opgørelser, indeholder 25.848 km vandløb, mens der ved denne undersøgelse blev brugt et modificeret Top10DK-tema med kun 20.601 km målsatte vandløb. Forskellen kan forklares ved, at de mange vandløb ved amtsgrænserne, som ligger dobbelt i målsætningstemaet, blev fjernet i det anvendte Top10DK-tema. En anden forklaring på, at der tidligere er anvendt et større randzoneareal, kan være at by, veje mv. ikke eller kun delvist var fjernet fra randzonearealet i opgørelsen fra 1999. Bilag A beskriver nærmere de anvendte GIS-temaer, og hvorledes de er blevet valideret.

Den seneste redegørelse over arealanvendelsen i randzoner er fra 2006 (/3/). Den viste, at etablering af nye randzoner på 10 m langs målsatte vandløb og søer større end 100 m<sup>2</sup> inden for agerlandet kan finde sted på et potentielt randzoneareal på mellem 26.000 ha og 35.000 ha (/3/). Redegørelsen bygger på undersøgelser foretaget i 1998 og 2001 og kun langs mindre målsatte vandløb. Den er derfor ikke repræsentativ for det landsdækkende randzoneareal langs alle målsatte og ikke-målsatte vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup> i Danmark. Redegørelsen bygger også på en anden definition af arealanvendelsen dyrket/udykket og kan derfor ikke direkte sammenlignes med nærværende kortlægning af randzoner.

Den nærværende landsdækkende kortlægning viste, at ca. 28 % af randzonearealet var dyrket i 2006 og 26 % i 2004. Det er på niveau med en opgørelse ud fra interviewede landmænd i 2006 (/4/). Her var konklusionen, at 20-40 % af randzonearealerne langs vandløb var dyrkede, mens landsgennemsnittet for den totale randzone var nærmere 40 %. Samme undersøgelse estimerede det totale dyrkede randzoneareal til 40.000 ha ud af et totalt randzoneareal på 148.000 ha. Det estimat svarer godt overens med denne landsdækkende kortlægning og det på trods af, at grundlaget for estimatet var interview med 29 landmænd (/4/).

#### 4.2 Udvikling i sprøjtede og usprøjtede randzoner 2004 til 2006

Kortlægningen af pesticidanvendelsen blev kun foretaget for randzoner langs målsatte vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup>. Det svarer til ca. 38 % af det randzoneareal, der indgik i kortlægningen af dyrkede/udykkede marker. Randzonearealer, der fik sprøjtemidler i 2004, blev beregnet til 12.458 ha, mens tallet i 2006 var 11.321 ha. Modsat blev det usprøjtede areal beregnet til 41.741 ha i 2004 og 42.759 ha i 2006. Der var således et fald i det sprøjtede areal og en stigning i det usprøjtede, men forskellen var ikke signifikant. Variationen og usikkerhed i GIS-data var årsagen til, at relativt små forskelle ikke viste sig signifikante.

Målet i Pesticidplanen om at nå 25.000 ha usprøjtede randzoner i 2009 er baseret på en antagelse om, at det usprøjtede randzoneareal var 8.000 ha i 2004 på agerjord i omdrift. Den her gennemførte kortlægning har vist, at der i 2004 var langt over 25.000 ha usprøjtede randzoner (nemlig ca. 42.000 ha). Man skal dog være opmærksom på, at der i dette areal indgår skov og naturarealer, som anslås at udgøre i størrelsesordenen 30.000 ha ud af de 42.000 ha. Ud fra denne antagelse, som er baseret på en vurdering af, at det ikke-landbrugsmæssigt udnyttede areal er på ca. 80.000 ha og at ca. 38 % ha heraf<sup>6</sup> antages at ligge langs de målsatte vandløb, udgjorde det usprøjtede randzoneareal i 2004 ca. 12.000 ha. Det kan konstateres, at der ikke er sket en signifikant stigning i usprøjtet randzoneareal frem til 2006, og at målet om 25.000 ha usprøjtet randzone langs målsatte vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup> ved udgangen af 2009 ikke er realistisk at nå.

Det var ikke muligt at validere GIS-data for sprøjtede/usprøjtede arealer, som tilfældet var for de dyrkede/udyrkede arealer, bl.a. fordi feltarbejdet foregik uden for vækstsæsonen. Det er dog sandsynligt, at de usprøjtede arealer var underestimeret i samme grad som de udyrkede arealer (1,1-4,5 %), idet usprøjtede arealer i lighed med de udyrkede typisk ligger i nærheden af vandløbene/søerne. De usprøjtede marker var i det store hele en delmængde af de udyrkede marker. Den nærværende landsdækkende GIS-analyse viste således, at ca. 23 % af randzonearealet var sprøjtet og ca. 77 % usprøjtet i 2004 og 2006. Næsten samme fordeling fandtes mellem dyrkede/udyrkede randzoner.

### 4.3 Fremtidige kortlægninger

En fremtidig kortlægning af randzonearealerne kan med fordel tage udgangspunkt i den beskrevne metode. Kortlægningen kan relativt nemt opdateres med nye GIS-data, og det vil være enkelt samtidigt at opdatere den her beskrevne GIS-analyse for 2004 og 2006. Det viste sig, at der ikke er signifikant forskel på data fra flyfoto-analysen og undersøgelsen i felten. Ved senere kortlægning af dyrkede/udyrkede arealer i randzonen kan feltundersøgelsen derfor udelades. Det bør dog overvejes at gennemføre en verificering af oplysningerne vedrørende usprøjtede randzoner. Hvis der opnås en forbedret kvalitet af GIS-data og en landsdækkende digitalisering af enkeltmarker, kan flyfoto-analysen på sigt måske også udelades.

Det var ikke muligt at inddrage digitaliserede enkeltmarker inden for projektets økonomi og tidsplan. Det anbefales at inddrage digitaliserede enkeltmarker ved fremtidige kortlægninger, idet nøjagtigheden af GIS-analysen vil forbedres betydeligt. Hvis der anvendes digitaliserede enkeltmarker, kan arealanvendelsen relativt nemt underinddeles i forskellige afgrødetyper. Det kan give en mere nuanceret kortlægning i fremtiden.

Samlet set vil en fremtidig forbedring af datakvaliteten gøre det muligt relativt nemt at lave en årlig evaluering af, om målene i de to miljøplaner kan nås. Som nævnt kan der fjernes en væsentligt fejlkilde, hvis digitaliserede enkeltmarker anvendes. Men flere tiltag bør gøres for at forbedre kvaliteten af GIS-analysen ved fremtidige kortlægninger. Det er en relativ smal zone på 10 m, der skal undersøges langs vandløb og søer, og selv små unøjagtigheder i digitaliseringen af arealerne i Top10DK, § 3-temaer osv. vil give en

<sup>6</sup> Svarende til fordelingen mellem målsatte og ikke-målsatte vandløb og søer.

usikkerhed på kortlægningen. Her nævnes de vigtigste tiltag, der bør gøres for at forbedre GIS-data og dermed validiteten af kortlægningen:

1. Vandløbsbredde bør digitaliseres for alle større vandløb.
2. Flere og bedre sammenhængende temaer (målsætningstema, typologitema, § 3-arealer mv.). Data ligger ikke geografisk præcist. Der er stor variation i datakvalitet mellem amterne, og der er typisk store overlap ved amtsgrænser.
3. De enkelte marker i markblokkene bør alle digitaliseres og indgå i GIS-analysen.
4. Rensning af Top10DK-data samt en bedre identifikation af søer og reelle vandførende grøfter og vandløb.



## 5 Konklusion

For første gang er der nu lavet en landsdækkende kortlægning, som bygger på data fra randzoner langs alle vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup>. Der er derfor tilvejebragt et forbedret grundlag for at vurdere, om målene for udlægning af randzoner i Vandmiljøplan III og Pesticidplan 2004-2009 kan nås.

Det dyrkede areal, beregnet ud fra 10 m randzoner langs alle målsatte og ikke-målsatte vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup>, blev som gennemsnit opgjort til 36.730 ha i 2004 og 39.397 ha i 2006. Det udyrkede areal blev opgjort til i gennemsnit at være 104.006 ha i 2004, mens det var 99.954 ha i 2006. Det dyrkede areal var således steget 2.667 ha, og stigningen var signifikant, mens det udyrkede areal næsten var faldet tilsvarende. Den relative fordeling mellem dyrket og udyrket randzone viste, at ca. 28 % af randzonearealet var dyrket i 2006, mens det kun var 26 % i 2004.

En væsentlig forudsætning for resultaterne i dette projekt er, at det blev aftalt at definere det udyrkede areal bredere end Fødevareministeriets definition af dyrkningsfri randzoner<sup>7</sup>. I nærværende projekt blev det udyrkede areal således defineret som en græsmark med flerårige urter/buske, en mark der græsses, en mark med høslet, et vådområde, et naturområde (§ 3) eller et skovområde der ikke er plantage, og vil bl.a. omfatte MVJ-arealer, permanente græsarealer og brakarealer udlagt under enkeltbetalingsordningen (se afsnit 1.1 og bilag D).

Udviklingen i det dyrkede areal fra 2004 til 2006 viser, at der er langt igen, hvis målet i Vandmiljøplan III skal nås. I Vandmiljøplan III-aftalen indgår etablering af op mod 50.000 ha dyrkningsfri randzoner. Der sigtes mod, at de første 30.000 ha etableres i perioden 2004-2009. Der er således tale om en merudlægning på 50.000 ha i forhold til 2004-niveau. Det er væsentligt at bemærke, at det vurderes at potentialet i 2004 for udlægning af 50.000 ha dyrkningsfri randzoner var til stede på trods af, at denne kortlægning angiver, at der kun var ca. 37.000 ha 10 m dyrket randzone i 2004. Målet om merudlægning af 50.000 ha tog udgangspunkt i Fødevareministeriets definition af det dyrkningsfri areal. Når definitionen af det udyrkede areal gøres bredere som i projektet ved inddragelse af ekstensivt dyrket areal, vil størrelsen af det dyrkede areal og dermed potentialet for etablering af dyrkningsfri randzoner naturligt blive mindre. I bilag E er det opgjort at dette ekstensivt dyrkede areal - inklusiv brakarealer efter enkeltbetalingsordningen udgør i størrelsesordenen 20.000 ha. Hertil skal bemærkes, at i kategorien

---

<sup>7</sup> Herved forstås, at den ekstensive randzone skal være mindst 10 m bred. Langs vandløb med den 2 m lovpligtig dyrkningsfri bræmme indgår denne i de 10 m. Langs vandløb og søer uden den lovpligtige dyrkningsfri bræmme skal den ekstensive randzone være 10 m bred og etableret langs med vandløbets eller søens øverste kant. Arealet må ikke være anvendt til nogen form for jordbrugsproduktion, herunder ikke anvendes til frøproduktion og ikke plejes ved afgræsning. Arealet må ikke være gjort til genstand for udnyttelse, der er uforenelig med betingelser vedrørende plantedække. Ydermere må arealet ikke være gjort til genstand for indtægtsgivende udnyttelse, der er uforenelig med dyrkning af markafgrøder, det må ikke vandes, og det må ikke tilføres plantebeskyttelsesmidler.

udyrket findes alle de braklagte arealer, hvor ca. 50 % er pløjet op i 2008, og med udsigt til et permanent ophør af brakken vil dette areal stige. I så fald stiger potentialet for udlægning af dyrkningsfri randzoner fremover tilsvarende.

Ud fra undersøgelser i felten og analyser af randzoner ud fra flyfotos var det muligt at validere GIS-analysens data. Der viste sig ingen signifikant forskel mellem data fra felten og data fra flyfoto-analysen. Flyfoto-data blev derfor anvendt i den videre analyse som den "sande" værdi. GIS-analysen gav et udyrket areal, der med 95 % sandsynlighed var 1,1-4,5 % mindre end arealet fundet ud fra flyfoto-analysen, og tilsvarende blev det dyrkede areal fundet større. GIS-analysens resultat blev korrigeret ud fra den nævnte procentvise afvigelse.

Kortlægningen af pesticidanvendelsen blev kun foretaget for randzoner langs målsatte vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup>. Det svarer til ca. 54.000 ha eller ca. 38 % af det randzoneareal, der indgik i kortlægningen af dyrkede/udyrkede randzoner. Det samlede randzoneareal af denne type blev beregnet til ca. 54.000 ha. Skov- og naturarealer anslås at udgøre i størrelsesordenen 30.000 ha, idet det antages, at det ikke-landbrugsmæssigt udnyttede areal er på ca. 80.000 ha og at ca. 38 % heraf<sup>8</sup> antages at ligge langs de målsatte vandløb og søer. Således udgjorde det usprøjtede randzoneareal i skov- og naturarealer i 2004 ca. 30.000 ha.

Randzonearealer, der fik sprøjtemidler i 2004, blev beregnet til 12.458 ha, mens tallet i 2006 var 11.321 ha. Modsat blev det usprøjtede areal – inkl. skov- og naturarealer - beregnet til 41.741 ha i 2004 og 42.759 ha i 2006. Det usprøjtede randzoneareal på agerjord var i 2004 ca. 12.000 ha.

Der var således et fald i det sprøjtede areal og en stigning i det usprøjtede, men forskellen var ikke signifikant. Variationen og usikkerhed i GIS-data var årsagen til, at relativt små forskelle ikke viste sig signifikante. Det var ikke muligt at validere GIS-data, som tilfældet var for de dyrkede/udyrkede arealer. Det er dog sandsynligt, at de usprøjtede arealer var underestimeret i samme grad som de udyrkede arealer (1,1-4,5 %), idet usprøjtede arealer i lighed med de udyrkede typisk ligger i nærheden af vandløbene/søerne.

Målet i Pesticidplanen er beskrevet som at nå 25.000 ha usprøjtede randzoner langs målsatte vandløb og søer ved udgangen af 2009. I evalueringen af pesticidhandlingsplan II blev det estimeret, at der i randzonerne langs målsatte vandløb og søer var 6.800 ha med brak under hektarstøtteordningen, 2.300 ha med økologisk dyrkning og 140 ha sprøjtefri randzone under MVJ-ordningen. I udgangspunktet i 2004 blev det antaget, at der på agerjord i om drift allerede var udlagt 8.000 ha randzoner, som ikke blev sprøjtet, fordi de var braklagte/udyrkede eller økologiske. Den her gennemførte kortlægning har vist, at der i 2004 var langt over 25.000 ha usprøjtede randzoner (nemlig ca. 42.000 ha), men at kun ca. 12.000 ha var på agerjord.

Det kan konstateres, at der ikke er sket en signifikant stigning i usprøjtet randzoneareal frem til 2006, og at målet om 25.000 ha usprøjtet randzone langs målsatte vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup> ved udgangen af 2009 ikke er realistisk at nå.

En fremtidig kortlægning af randzonearealerne kan med fordel tage udgangspunkt i den beskrevne metode. Samlet set bør en forbedring af

<sup>8</sup> Svarende til fordelingen mellem målsatte og ikke-målsatte vandløb og søer.

datakvaliteten dog anbefales for derved at styrke grundlaget for evalueringen af, om målene i de to miljøplaner kan nås. I dette projekt peges specielt på vigtigheden af digitaliserede enkeltmarker (inden for markblokkene). Det var ikke muligt at inddrage digitaliserede enkeltmarker inden for dette projekt, da andelen af digitaliserede marker endnu er for lille på landsplan, men det anbefales at inddrage dem ved fremtidige kortlægninger. Kortlægningen kan relativt nemt opdateres med nye og/eller forbedrede GIS-data.





## 6 Referencer

- /1/ Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen (2002): Vejledning om bræmmer langs vandløb og søer.
- /2/ Bekendtgørelse af lov om vandløb, LBK nr. 789 af 21.06 2007.
- /3/ Danmarks Miljøundersøgelser, Århus Universitet (2007): Potentielle randzoner langs målsatte vandløb og søer større end 100 m<sup>2</sup>. Eksternt notat til Miljøstyrelsen.
- /4/ Jacobsen, H J. (2006), Fødevareøkonomisk Institut, Afd. for miljø og regional udvikling: Randzoner langs vandløb og søer.
- /5/ Miljøstyrelsen (1999): Randzoner langs visse biotoper. Rapport fra en arbejdsgruppe. 4. oktober 1999.
- /6/ Kristensen, Inge T. (2006): Anvendelse af randzoner ned til målsatte vandløb i telemålingskontrol-zonerne. Notat. DJF.
- /7/ Pesticidplan 2004-2009.
- /8/ Danmarks Miljøundersøgelser og Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Århus Universitet (2007): Vandmiljøplan III: Statusnotat for 2006.
- /9/ Sigsgaard, Lene et al. (2007): Randzoner og andre pesticidfri beskyttelsesstriber i dyrkede arealer - en udredning. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 1172 2007.



**Beskrivelse af undersøgelsesområde og anvendte GIS-tabeller**

Denne rapport bygger på to opgørelser over, hvor stort et areal der er udlagt til randzone langs vandløb og søer, men kun data fra den nyeste opgørelse er beskrevet. Forskellen i de to opgørelser skyldes, at der blev brugt to forskellige afgrænsninger af randzonearealet. Den første kortlægning definerede den 10 m randzone som tillæg til den 2 m dyrkningsfri bræmme og ikke som kortlægningen, der præsenteres i denne rapport, hvor den dyrkningsfri bræmme er indeholdt i de 10 m randzone. De to kortlægninger dækker dog næsten de samme arealer. Forskellen mellem de to definitioner drejer sig om et areal på 12.000 ha ud af et total randzoneareal på ca. 139.000 ha (8 %).

**GIS-tema**

Et GIS-tema består af tabulære data med rækker og kolonner som et almindeligt regneark. Hver række i et GIS-tema har en skjult kolonne, hvor der er plads til et geografisk objekt. Det geografiske objekt kan være et punkt, en linje eller en flade. Da objekterne er geografisk orienteret, kan et GIS-tema præsenteres som et kort. De GIS-temaer, der har været anvendt i nærværende projekt, har indeholdt objekttyperne polygoner (bl.a. markblokke) eller linjer (f.eks. vandløb). I GIS-analysen blev der anvendt nedenstående temaer:

GIS-tema	Beskrivelse	Objekttype	Kilde
Beskyttede naturtyper	Landsdækkende tema med beskyttede naturtyper.	Polygoner	Danmarks Miljøportal ( <a href="http://www.miljoportal.dk">www.miljoportal.dk</a> )
Markblokke	Landsdækkende temaer med afgrødevalg og data om omdrift og sprøjtning for hhv. 2004 og 2006.	Polygoner	DFFE via ConTerra
Top10DK – skov	Landsdækkende GIS-tema for skov.	Polygoner	Kort- & Matrikelstyrelsen
Top10DK – vandløb og grøfter	Landsdækkende GIS-tema for vandløb og grøfter.	Linjer	Kort- & Matrikelstyrelsen
Top10DK – søer	Landsdækkende GIS-tema for søer. Kun søer >100 m <sup>2</sup> er anvendt.	Polygoner	Kort- & Matrikelstyrelsen
Top10DK – vandløbsbredde	Landsdækkende GIS-tema for store vandløb, hvor vandløbsbrinkerne er optegnet.	Polygoner	Kort- & Matrikelstyrelsen
Målsætning af vandløb	Landsdækkende tema med målsatte vandløb.	Linjer	Miljøministeriet ( <a href="http://www.vandognatur.dk">www.vandognatur.dk</a> )
Vandløbstypologi	Landsdækkende tema, hvor vandløbene er delt ind i typer efter bredde m.m.	Linjer	Miljøministeriet ( <a href="http://www.vandognatur.dk">www.vandognatur.dk</a> )

### **Randzoneareal**

Den 10 m randzone langs vandløb og søer i Danmark blev regnet fra vandløbets kronekant og søens øverste kant. Ved højt målsatte vandløb og søer, hvor der er krav om en 2 m dyrkningsfri bræmme indgik den lovpligtige dyrkningsfri bræmme som en del af den 10 m randzone. Med højt målsatte vandløb menes vandløb, der i amternes tidligere regionplaner er målsat som særligt naturvidenskabeligt interesseområde (A) eller fiskevand (B) /1/. Med højt målsatte søer menes søer, hvor målsætningen har skærpede krav (A) eller basiskravet naturligt og alsidigt dyre- og planteliv (B). I praksis har alle søer en 2 m bræmme. I de fleste regionplaner er der nemlig en retningslinje, der angiver, at alle søer, der ikke har en specifik beskrevet målsætning, har en generel B-målsætning.

### **Top10DK**

Top10DK anvendes som udgangspunkt til identifikation af vandløb og søer. Data er homogene og lavet ud fra en fast digitaliseringsvejledning modsat § 3 GIS-temaet, som varierer i kvalitet mellem de enkelte amter. Ulempen ved Top10DK er, at data er lavet fotometrisk og derfor ikke tager højde for biologiske forhold, som kan bruges til at identificere kronekant, søbred osv. Derudover er der risiko for, at temporære vådområder ved en fejl kommer med i temaet.

### **Top10DK vandløb**

Det er vurderet, at Top10DK-temaet for vandløb er det mest egnede tema til en randzoneanalyse, det er mest fyldestgørende og er korrekt placeret i planen. Top10DK-temaet er beskåret således, at rørlagte vandløb er fjernet. Det redigerede Top10DK vandløbstema indeholder:

Top10DK vandløb	Antal objekter	Antal km vandløb i tema
Grøft	278.684	52.707
Vandløbsmidte	16.878	16.229
Total	295.562	68.936

Objektdefinition (jf. KMS, 2001)

#### **Grøft**

En grøft er defineret som en rende på land med en bredde mindre end 2,5 m. Grøftens sideafgrænsning udgøres af enten kronekanter, eller hvor vandspejlet møder land. Grøftens bredde bestemmes ud fra afstanden mellem sideafgrænsningerne. Hvis der er kronekant, bestemmes grøftens bredde ved denne, ellers bestemmes bredden ud fra vandspejlets bredde. Grøft defineres som midten mellem grøftens sideafgrænsninger.

#### **Vandløbsmidte**

Et vandløb er defineret som en bæk, å eller kanal med en bredde større end 2,5 m. Vandløbets sideafgrænsning udgøres af enten kronekanter, eller hvor vandspejlet møder land.

Vandløbets bredde bestemmes ud fra afstanden mellem sideafgrænsningerne. Hvis der er kronekant, bestemmes vandløbets bredde ved denne, ellers bestemmes bredden ud fra vandspejlets bredde.

I Top10DK vandløb registreres vandløb og grøfter med en længde på mindre end 50 m kun, hvis de forbinder andre objekter fra klassen "Hydrografi", såsom havn, kystlinje, sø mv.

Top10DK vandløbstemaet er beskrevet ved en polylinje, som optimalt skal beskrive vandløbsmidten.

Top10DK vandløbstemaet indeholder ikke oplysninger om vandløbsbredde og målsætning.

#### **Målsætningstema og typologitema for vandløb**

Der findes ikke et GIS-tema for alle vandløbsbredder, og derfor må de fleste vandløbsbredder skønnes. For alle målsatte vandløb (målsatte i amternes regionplaner) anvendes typologitemaet (anvendt i basisanalysen) fra SagsGIS til at generere en kategoriseret gennemsnitlig vandløbsbredde.

Oplysninger om vandløbsbredde og vandløbsmålsætning findes i temaerne vandløb\_malsetning  
vandløb\_typologi

De to temaer er administrative temaer, hvor nøjagtigheden i planen ikke har været så påkrævet. I nedenstående tabel er angivet antallet af objekter og antal km vandløb i temaerne.

	Objekter	Antal km vandløb i tema
vandløb_malsetning	33.189	25.848
vandløb_typologi	52.783	33.265

Det skal bemærkes, at det ikke har været muligt at fremskaffe vandløbsmålsætningstema for Bornholm, hvorfor det er antaget, at alle vandløb på Bornholm ikke er højt målsat. Denne antagelse vil ikke få praktisk betydning for beregningen af det samlede randzoneareal.

I det følgende antages det, at en given typologi svarer til en bestemt vandløbsdiameter. Sammenhængen er beskrevet i nedenstående tabel.

Typologi	Antaget vandløbsbredde [cm]
0	100
1	150
2	500
3	1.000

#### **Vandløbsbredde-tema**

Enkelte større vandløb (bredde >12 m) er beskrevet som en polygon, således at en mere korrekt repræsentation af vandløbets transverse udstrækning er beskrevet.

I nedenstående tabel er angivet antal objekter

	Objekter	Antal km vandløb i tema
vandlob_br	305	?

De vandløb, som er beskrevet med en vandløbsbredde, er identiske med udvalgte vandløb i temaet med Top10DK vandløb. Vandløb i Top10DK er erstattet hvor muligt med vandløb beskrevet ved vandløbsbredden. Det er endvidere antaget, at alle vandløb, beskrevet som en polygon (vandløbs\_br), er højt målsat. De steder, hvor vandløbspolygoner ligger tæt op ad hinanden, er det sikret, at de resulterende randzonearealer ikke overlapper hinanden.

#### ***Overførsel af typologi og målsætningsinformationer til Top10DK vandløbsteama***

For at kunne få en bredde og en målsætning på Top10DK-temaet har det været nødvendigt at foretage et antal GIS-operationer, som vil ændre data i forskelligt omfang. Der vil i det følgende blive gjort rede for de problemstillinger, som er mødt, ligesom det vil blive beskrevet, hvorledes de er overkommet. Desuden vil det blive beskrevet, hvordan data løbende er kontrolleret for at sikre, at GIS-operationerne ikke forringer data.

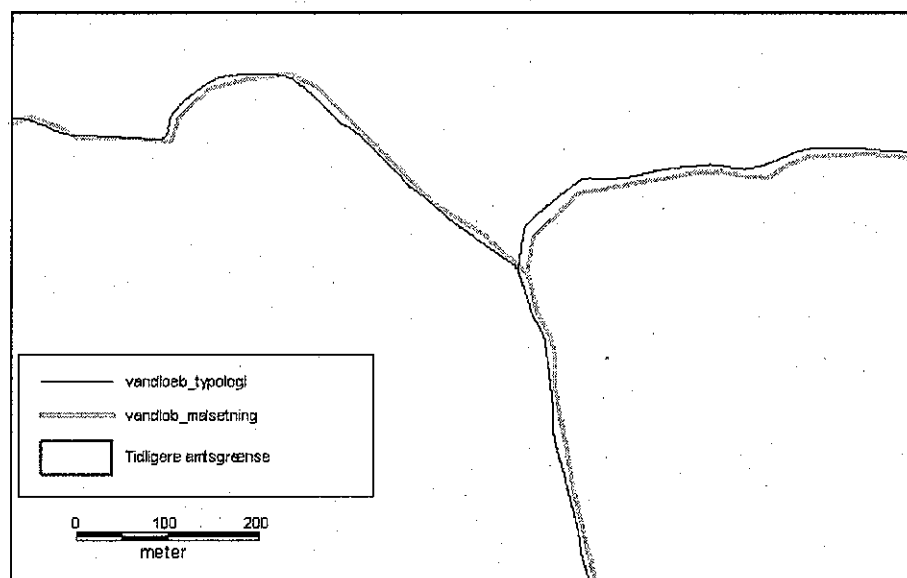
Der er forskelligt antal objekter og forskelligt antal km vandløb i målsætningsteama og typologitemaet. Der er flest objekter i typologitemaet. Dette betyder mindre, men gør, at det vil være nødvendigt at klippe de to temaer mod hinanden for at sikre, at vandløbsstrækninger med målsætning bliver overført til den samme strækning i typologitemaet.

Det viser sig ved en nærmere analyse af de to temaer, at de mange steder ikke er placeret ens i planen.

Typen af uoverensstemmelsen er forskellig fra amt til amt. I de tidligere jyske amter samt Storstrøms Amt ligger vandløbene næsten overens, mens de i de resterende sjællandske og Fyns Amt ligger forskelligt. Fejlen kan enkelte steder være op til 50 m, men generelt er fejlen på under 35 m. Fejlen skyldes blandt andet, at temaerne normalt er anvendt rent administrativt, hvor nødvendigheden af en helt nøjagtig placering ikke har været helt så påkrævet.

På figur 1 ses et eksempel fra det tidligere Vestsjællands Amt.

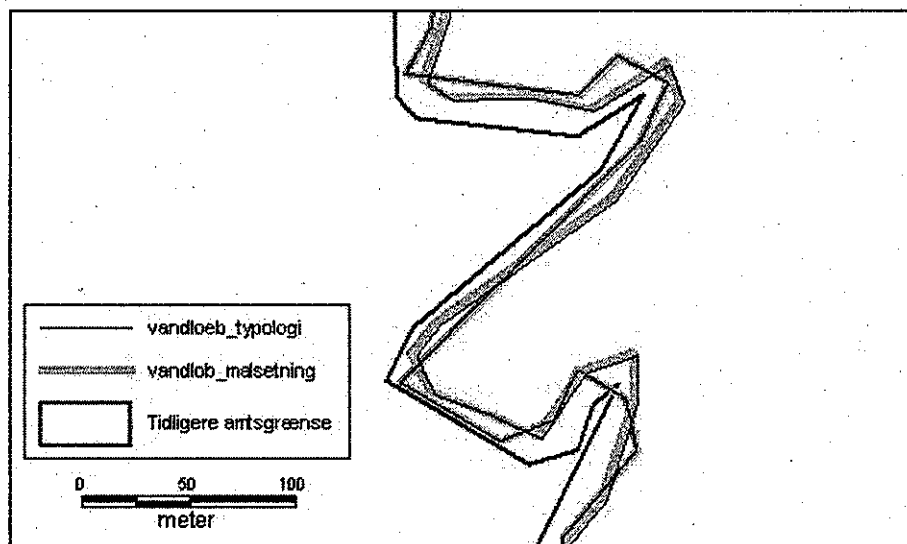
Figur 1: De to temaer, som beskriver vandløbstypologi og -målsætning, er ikke placeret overens i planen.



Fejlen medfører, at det ikke er alle steder, som opdateres med den helt korrekte typologi og/eller målsætning. Hvis unøjagtigheden mellem temaerne er større end den anvendte buffer, vil den vandløbsstrækning, som ligger uden for bufferen, ikke blive opdateret. Det betyder, at disse strækninger vil få en typologi på 0 og i sidste ende et lidt for lille randzoneareal. Forskellen ligger i, at der er en større arealrandzone omkring især enderne af en bredere polygon. En forkert målsætning eller typologi på et ret linjestykke af en hvilken som helst længde vil maksimalt kunne andrage en fejl på under 300 m<sup>2</sup> i randzoneareal pr. afsluttet polylinje. Hvis samtlige vandløb mindre end den anvendte buffer er behæftet med den størst mulige fejl, er der tale om i alt +/-5.000 ha i randzoneareal. Det er vurderet, at fejlen ligger i et langt mere snævert interval.

En anden typisk fejl er vandløb, som ligger dobbelt i målsætnings- og/eller typologitemaet. Der er tilfælde, hvor de ligger identisk i planen eller som på figur 2, hvor de har hvert sit forløb i planen, men generelt følger hinanden.

Figur 2: Eksempel på dobbelt vandløbstypologi og -målsætning ved amtsgrænse (Karup Å mellem Viborg og Ringkjøbing Amt). Desuden ses det, at målsætningstemaet i det ene tilfælde ligger lidt forkert i forhold til typologitemaet.

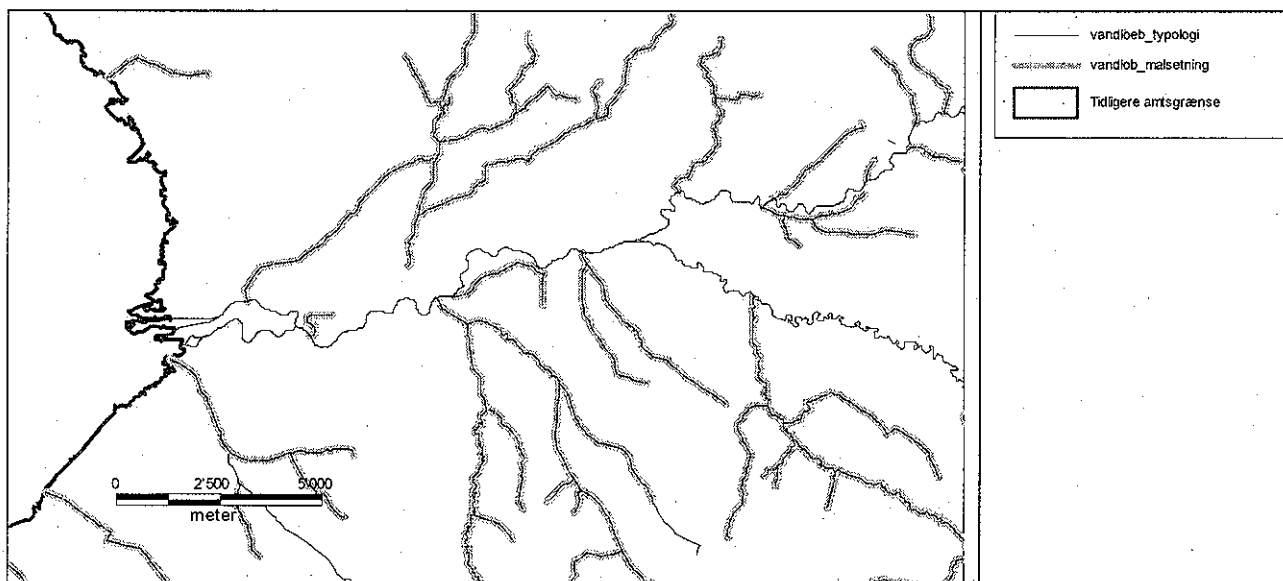


De to ovenstående fejl rettes ved at tillægge målsætnings- og typologitemaet en buffer og klippe og opdatere Top10DK vandløbstemaet med bufferen. Ved denne operation bliver de dobbelte vandløb fjernet. Der opstår til gengæld et lidt andet problem. Ved klipningen og opdateringen bliver en mængde mindre vandløb (tilløb til typologiseret/målsat vandløb på mindre end bufferens bredde) opdateret med information, som reelt ikke hører til dette mindre vandløb. Det er derfor valgt kun at opdatere informationer om målsætning og typologi på vandløb, som har en længde på mere end den anvendte buffer. Dette medfører til gengæld, at der er enkelte mindre vandløbsstrækninger, som mister målsætnings- og typologiinformationen. Det giver en fejl i det endelige randzoneareal, som er mindre end i ovenstående tilfælde.

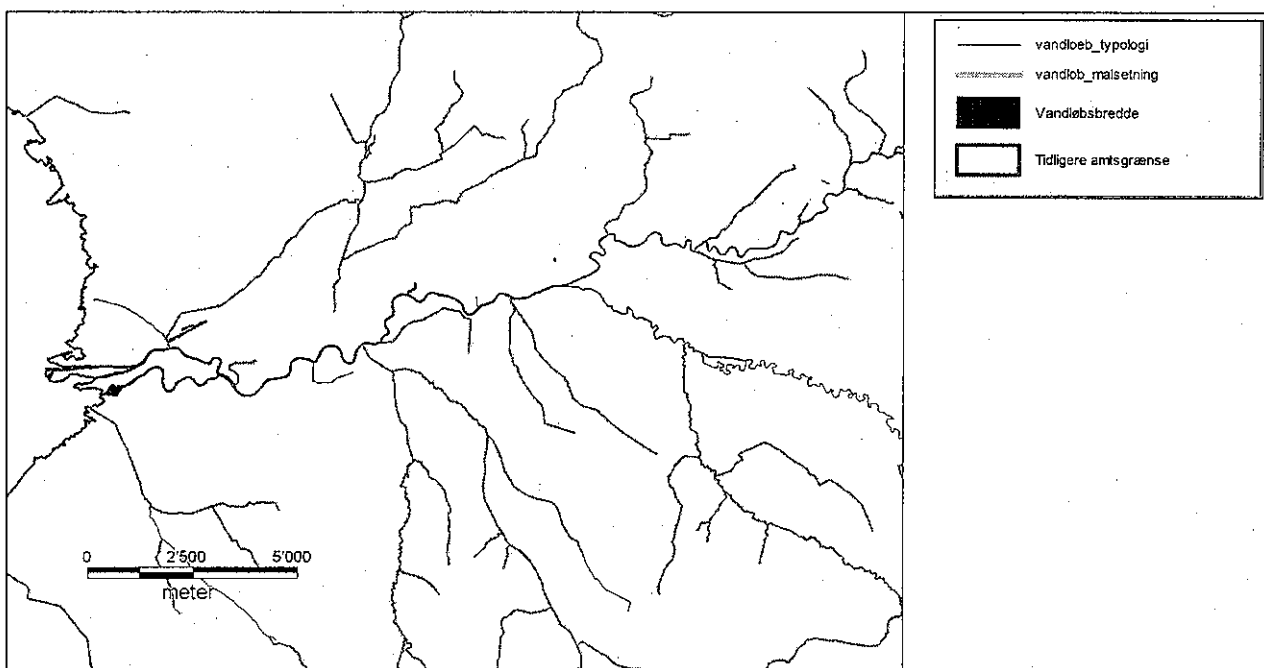
Den tredje markante fejl, som bør nævnes, er, at der er vandløb i Top10DK vandløbstemaet, som burde være angivet med en målsætning i målsætnings-temaet. Det drejer sig ofte om markante og højt målsatte vandløb. I nedenstående figur 3 ses et eksempel fra det tidligere Ringkjøbing Amt, hvor en stor del af Skjern Å ikke er med i målsætningstemaet. I dette og flere andre tilfælde reddes denne fejl ved at anvende GIS-temaet, som beskriver den faktiske vandløbsbredde (med tildelt målsætning A) fra en selvstændig tabel (vandl\_br.tab). Se figur 4.



Figur 3: Eksempel på vandløb, som ikke har målsætning i det landsdækkende tema (Skjern Å).



Figur 4: Eksempel på vandløb (Skjern Å) hvor GIS-temaet, som beskriver den faktiske vandløbsbredde (med tildelt målsætning A) fra en selvstændig tabel (vandl\_br.tab), anvendes.



#### ***Oversigt over vandløb, der indgår i GIS-analysen***

I GIS-analysen indgik der 68.936 km vandløb, heraf 20.601 målsatte. Målsatte vandløb i målsætningstemaet er til sammenligning på 25.848 km. Forskellen kan forklares ved, at der er mange vandløb, som ligger dobbelt i målsætningstemaet, særligt langs de tidligere amtsgrænser. Sammenlagt er

randzonearealet langs alle vandløb på 136.291 ha. I beregningen af randzonearealet er der taget højde for, at der kan være overlap med søer og andre vandløb.

I GIS-analysen indgår randzonearealer langs vandløb og søer, der ligger ved veje, byer og spredt bebyggelse, ikke og trækkes disse arealer på ca. 22.000 ha fra, bliver det samlede randzoneareal langs alle søer og vandløb på ca. 139.000 ha.

Type	Vandløb (fra Top10DK), (km)
Målsatte*	20.601
Heraf højt målsatte (A+B)	17.504
Ikke-målsatte	48.335
Sum	68.936

Oversigt over vandløb, der indgår i GIS-analysen.

\* Målsatte vandløb i regionplanernes samlede målsætningstema er til sammenligning på 25.848 km. Forskellen kan forklares ved, at der er mange vandløb, som ligger dobbelt i målsætnings-temaet, særligt langs de tidligere amtsgrænser, se evt. figur 2.

Type	Vandløb (ha)
10 m randzone	136.291

Oversigt over 10 m randzoner langs alle vandløb (inkl. veje, byer og spredt bebyggelse).

### **Top10DK sø**

Det er vurderet, at Top10DK-temaet for søer er det mest anvendelige tema til en randzoneanalyse, fordi det er mest fyldestgørende og er korrekt placeret i planen. Top10DK-temaet er beskåret således, at bassiner, fiskedamme samt søer/vandhuller på under 100 m<sup>2</sup> er fjernet. Det redigerede Top10DK søtema indeholder:

	Objekter	Areal sø i tema [ha]
Soe_top10dk	138.040	62.769

Der findes ikke et valideret sø-tema på landsplan, som beskriver målsætningen. Det er derfor antaget, at alle søer med et areal over 100 m<sup>2</sup> er højt målsat (minimum med målsætning B). Usikkerheden i dette estimat er lille, idet C-målsatte søer, og dermed de ikke højt målsatte, kun udgør ca. 0,02 % af alle søer over 100 m<sup>2</sup>.

I GIS-analysen indgik der 138.040 søer. Det giver et randzoneareal på 24.906 ha langs søer >100 m<sup>2</sup> (inkl. veje, by mv.). Ved en visuel kontrol via flyfotos viste det sig, at flere af objekterne "sø" reelt var eng eller temporære vådområder mv. Antallet af søer må derfor formodes at være overestimeret.

Type	Søer >100 m <sup>2</sup> , (antal)
Målsatte*	138.040
Højt målsatte A+B i Regionplan	-
Ikke-målsatte	0
Sum	138.040

Oversigt over søer, der indgår i GIS-analysen.

\* Alle søer større end 100 m<sup>2</sup> er i regionplanerne målsat, men en generel B-målsætning, hvis de ikke er specifikt målsat.

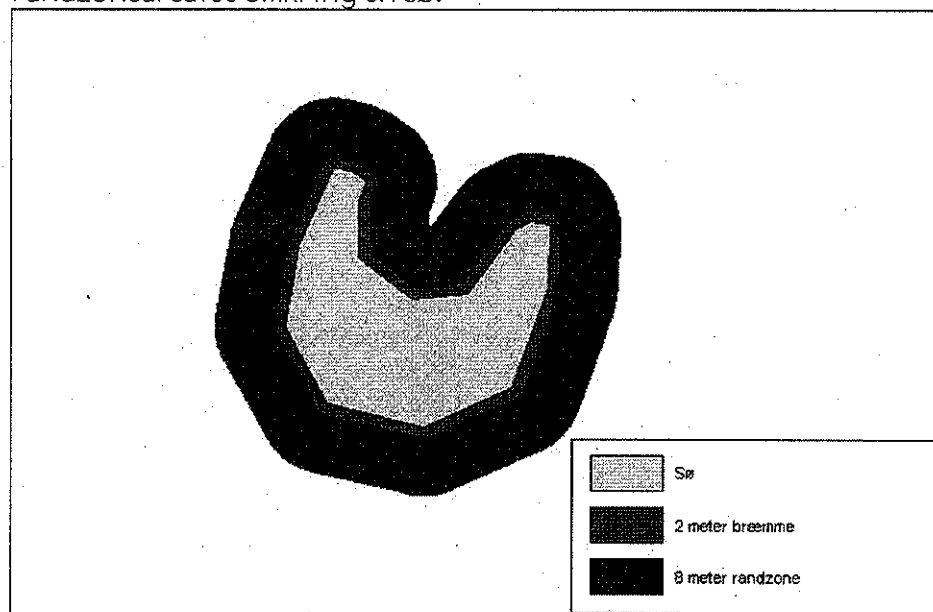
Type	Sø (ha)
10 m randzone	24.906

Oversigt over 10 m randzoner langs alle søer.

### **Randzoneareal omkring søer**

Alle søer over 100 m<sup>2</sup> er antaget som værende højt målsatte, og de har alle fået tillagt den lovpligtige 2 m dyrkningsfri bræmme som en del af den 10 m randzone. Se figur 5. Steder, hvor søpolygoner ligger tæt op ad hinanden, er det sikret, at de resulterende randzonearealer ikke overlapper hinanden.

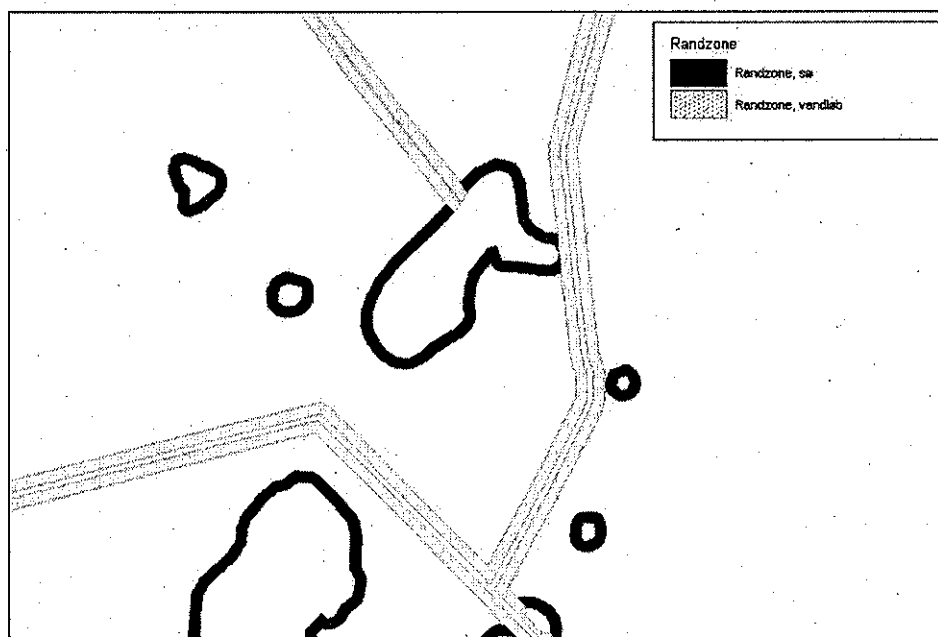
Figur 5: Et eksempel på den dyrkningsfri bræmme og selve randzonearealet omkring en sø.



### **Landsdækkende randzone omkring alle søer og vandløb**

Randzonen fra sø og vandløb er samlet i en fil, og det er sikret, at der ikke er overlap mellem randzoner. Et eksempel på den resulterende randzone er vist på figur 6. Bemærk, der er ingen overlap, og de steder, hvor en sø overlapper et vandløb, er vandløbet bibeholdt og søen klippet bort (figur 6).

Figur 6: Eksempel på placering af randzone omkring sø og vandløb. De steder, hvor en sø overlapper et vandløb, er vandløbet bibeholdt og søen klippet bort.



### **Markblokke**

GIS-analysen tager udgangspunkt i markblokkedata fra markblokkortet, som er Fødevareministeriets kort over sammenhængende marker. Markbloksystemet bygger på opdeling af det dyrkede areal i blokke, hvor hver blok består af en eller flere marker. Placeringen af markblokke er geografisk meget præcis. Hvis der er flere marker med forskellig arealanvendelse, anvendes markblokkens procentvise arealanvendelse på hver enkelt mark. Selve markblokkenes afgrænsning er lavet på baggrund af flyfotos, mens klassifikationen af afgrøder er gjort på baggrund af GLR-data.

Inden for hver markblok kan der være flere marker med forskellige afgrødevalg. Ved projektets begyndelse var kun meget få marker digitaliseret, og kun data for hele markblokke var tilgængelige. Derfor indeholder GIS-analysen ikke data om de enkelte markers geografiske placering i markblokkene. Alle MVJ-aftaler er dog digitaliseret, og placering af MVJ-arealer var derfor kendt i GIS-analysen.

I forbindelse med skærpede krav fra EU er der på baggrund af hektarstøtteansøgningerne for 2006 sket en præcisering af blokkortet for 2007 med henblik på at minimere de dele af blokkene, som ikke bliver brugt til landbrugsdrift. Det antages, at arealer, der ikke blev udnyttet landbrugsmæssigt i 2006, heller ikke er blevet det tidligere. Det nye blokkort fra 2007 blev i GIS-analysen udnyttet til at mindske de arealer, som i 2004 og 2006 var beliggende i blokkene, men ikke udnyttet landbrugsmæssigt. Derved sikres en bedre kvalitet af kortlægningen bagud, og det undgås, at der kommer spring i resultaterne fremover som følge af den ændring, som de ændrede markblokgrænser fra 2007 betyder.

### **Markblokkedata og flyfoto-data**

En nærmere analyse af GIS-data viste, at der opstod fejlplacering i enkelte af de markblokke, hvor der både indgik dyrkede og ikke-dyrkede marker, og hvor der samtidigt ikke var GIS-temaer for skov eller § 3. Det skyldes, at placeringen af enkeltmarker inden for markblokke ikke kendes. Når både dyrkede og udyrkede marker indgår i en markblok, vil GIS-analysen beregne et dyrket areal for randzonen, som relativt svarer til hele markblokkens procentvise fordeling af dyrkede arealer. Da udyrkede marker typisk er placeret nær vandløb og søer, vil GIS-analysen generelt underestimere det udyrkede areal i de nævnte markblokke. Det bør her nævnes, at alle MVJ-arealer er digitaliseret, og derfor vil GIS-analysen ikke fejlplacere usprøjtede og udyrkede arealer inden for disse arealer.

### ***§ 3-temaer og Top10DK – Skov***

For at give et bedre billede af naturindholdet i randzonearealet er markblokkene beskåret med beskyttede naturtyper (§ 3-områder) og skovarealer fra Top10DK. Denne beskæring er sket i følgende rækkefølge

- MVJ-blokke er slettet fra både § 3-temaet og skovtemaet
- § 3-temaet er skåret ud af skovtemaet
- Det resterende § 3-tema og skovtema er skåret ud af markblokketemaet

Temaerne er samlet til et GIS-tema pr. år (2004 og 2006), og alt, der ligger uden for den genererede randzone, er slettet.

Begge de indarbejdede naturtemaer er antaget at være 100 % udyrkede og 100 % usprøjtede. I forhold til opgavens definition af udyrket skov kan der være områder med plantage, der sprøjtes og gødes, som er kommet med under udyrkede/usprøjtede arealer i GIS-analyserne. Andelen af dette vurderes dog at være lille.

### ***Forbedring af datakvalitet***

Følgende data er afgørende for GIS-analysen og kan med fordel forbedres, hvis GIS-analysen skal forbedres i fremtiden:

- Vandløbsbredde bør digitaliseres for alle større vandløb.
- Flere og bedre sammenhængende temaer, målsætningstema, typologitema, § 3-arealer mv. Data ligger ikke geografisk præcist. Der er stor variation i datakvalitet mellem amterne, og der er typisk store overlap ved amtsgrænser.
- De enkelte marker i markblokkene bør alle digitaliseres og indgå i GIS-analysen.
- Rensning af Top10DK-data samt en bedre identifikation af søer og reelle vandførende grøfter og vandløb.

### ***Referencer***

KMS, 2001, "TOP10DK, specifikation udgave 3.2.0",  
<http://www.kms.dk/NR/rdonlyres/3491AD3B-D215-4199-A7AC-8A2CCABB270C/0/TOP10DKspecifikation320.pdf>



Afgørdetyper benyttet i GIS-analysen						
Kode	Samlet areal	Antal marker	Afgøde	Pesticidfri	Dyrket	Bemærkninger
1	520397	118576	Vårbyg	n	y	
2	9323	2107	Vårhvede	n	y	
3	60624	15185	Havre	n	y	
4	4986	1340	Andre kornarter	n	y	
5	1348	891	Majs til modenh	n	y	
7	2357	685	Bælgssæd/korn vårsæet	n	y	
10	158550	29071	Vinterbyg	n	y	
11	630844	99266	Vinterhvede	n	y	
13	46056	4942	Vinterhvede, br	n	y	
14	16947	4412	Vinterrug	n	y	
15	10570	2061	Hybridrug	n	y	
16	31595	6745	Triticale	n	y	
17	512	114	Andre kornarter	n	y	
21	2169	644	Våraps	n	y	
22	123174	19562	Vinterraps	n	y	
23	14	3	Rybs	n	y	
24	26	19	Solsikke	n	y	
25	22	12	Sojabønner	n	y	
30	8419	1685	Ærter	n	y	
31	1229	149	Hestebønner	n	y	
32	815	222	Sødlupin	n	y	
35	0	1	Flerårig bælgssæ	n	y	
36	23	8	Anden bælgssæd t	n	y	
40	98	30	Oliehør	n	y	
42	54	16	Hamp	n	y	
101	32454	4345	Rajgræsfrø, alm	n	y	
102	6076	762	Rajgræsfrø, alm	n	y	
103	2089	353	Rajgræsfrø, ita	n	y	
104	1282	171	Rajgr.frø ital/	n	y	
105	709	116	Timothefrø	n	y	
106	2136	227	Hundegræsfrø	n	y	
107	1201	143	Engsvingelfrø	n	y	
108	26181	2778	Rødsvingelfrø	n	y	
109	491	64	Rajsvingel	n	y	
110	1268	157	Stivbladet svin	n	y	
111	2910	272	Strandsvingelfr	n	y	
112	4423	545	Engrapgræsfrø (	n	y	
113	6100	680	Engrapsgræsfrø	n	y	
114	312	42	Alm. rapgræsfrø	n	y	
115	113	16	Hvenerfrø, alm.	n	y	
120	6317	932	Kløverfrø	n	y	
121	93	24	Lucernefrø	n	y	
122	12	3	Kommenfrø	n	y	
124	5397	692	Spinatfrø	n	y	
125	105	13	Bederøerfrø	n	y	
126	196	38	Andet markfrø t	n	y	
150	4414	1227	Læggekartofler	n	y	
151	18885	3634	Stivelseskartof	n	y	
152	12806	3983	Spisekartofler	n	y	
153	2512	581	Kartofler, andr	n	y	
154	6	4	Stiv.kart. uden	n	y	
160	41370	5962	Roer til fabrik	n	y	
162	48	11	Andre industria	n	y	
170	1708	405	Græs/kløvergr.	n	y	
171	2740	678	Lucerne slæt +	n	y	
172	1151	294	Lucerne m/min 2	n	y	

173	119	50	Kløver til slæt	n	y		
180	49	27	Gul sennep	n	y		
181	35	15	Anden oliefrøer	n	y		
200	2	7	Fragdet mark	y	y	Kun økologer	
201	1	1	Sammenlagt mark	y	y	Kun økologer	
210	18358	5632	Vårbyg, helsæd	n	y		
211	36	16	Vårhvede, helsæ	n	y		
212	369	170	Havre, helsæd	n	y		
213	258	113	Blandkorn, vårs	n	y		
214	9295	2255	Bælgsæd / korn,	n	y		
215	5704	1240	Ærtehelssæd	n	y		
216	135992	26959	Silomajs	n	y		
220	126	52	Vinterbyg, hels	n	y		
221	1846	430	Vinterhvede, he	n	y		
222	159	72	Vinterrug, hels	n	y		
223	109	37	Triticale, hels	n	y		
224	9	3	Blandkorn, vint	n	y		
230	21694	6405	Vårkorn, grønko	n	y		
234	1666	402	Bælgsæd + korn,	n	y		
235	4337	1027	Vinterkorn, grø	n	y		
250	27451	15297	Permanent græs med meget lavt udbytte	y	n		
251	38346	17632	Permanent græs med lavt udbytte	y	n		
252	93225	51536	Permanent græs, normalt udbytte	y	n		
253	3370	1268	Miljøgræs Mvj-o	y	n		
254	42816	11454	Miljøgræs Mvj-o	y	n		
255	4323	2798	Perm.græs <50%	y	n	Omlægges mindst hvert 5 år	
256	355	266	Perm.græs >50%	y	n	Omlægges mindst hvert 5 år	
257	2745	1571	Perm.græs uden	y	n	Omlægges mindst hvert 5 år	
259	297	62	Perm. græs, fab	n	y		
260	202836	68927	Kløvergræs unde	n	y		
261	4764	1910	Kl.græs >50% kl	n	y		
262	115	53	Lucerne, lucern	n	y		
263	56491	23311	Græs uden kl. (	n	y		
265	342	150	Græs for vårafgr	n	y		
266	2585	1358	Græs < 50% kløv	n	y		
267	1872	965	Græs <50% kløve	n	y		
268	4208	2146	Græs < 50% kløv	n	y		
269	239	38	Rullegræs, omdr	n	y		
270	1144	393	Græs til udegri	n	y		
271	897	1847	Vildtager.	y	n		
272	31	10	Perm. græs fabr	n	n		
273	7	10	Perm. lucerne,	n	n		
275	17	13	Rullegræs, perm	n	n		
276	12794	6660	Perm. græs/kløv	y	n		
277	40	20	Perm. kløver, t	n	y		
280	4196	1507	Fodersukkerroer	n	y		
281	22	30	Kålroer	n	y		
282	34	36	Fodermarvkål	n	y		
300	150180	84595	Brak	y	n		
301	1833	2456	Brak i randzone	y	n		
302	515	431	Vildtblanding	y	n		
303	5746	3311	Spildfrø	y	n		
304	132	93	Brak - olierædd	y	n		
310	15718	9990	Udyrket mark	y	n		
311	3325	974	Skovtilplantnin	n	n		
312	4227	1268	20-årig udtagni	y	n		
313	511	125	20-årig udtagni med skov	y	n		
315	766	272	Miljøgræs brugt som udtagning	y	n		
317	183	45	Vådområder brugt som	y	n		



			udtagning				
319	157	59	Mvj-udtagning	y	n		
320	39	66	Braklagte randz	y	n		hører under MVJ
330	44	26	Nedsættelse af kvælstofkvote	n	y		
331	7	1	Dyrkning uden brug af pesticider	y	y		
332	4	9	Sprøjtefri rand	y	y		
333	1	1	Ekstensive randzoner	y	n		
400	92	58	Asier	n	y		
401	76	113	Asparges	n	y		
402	27	19	Bladselleri	n	y		
403	380	112	Blomkål	n	y		
404	225	54	Broccoli	n	y		
405	52	40	Courgette, squa	n	y		
406	64	42	Grønkål	n	y		
407	1725	457	Gulerod	n	y		
408	286	157	Hvidkål	n	y		
409	93	23	Kinakål	n	y		
410	102	59	Knoidselleri	n	y		
411	1540	347	Løg	n	y		
412	82	46	Pastinak	n	y		
413	82	38	Rodpersille	n	y		
415	301	167	Porre	n	y		
416	59	41	Rosenkål	n	y		
417	202	82	Rødbede	n	y		
418	157	66	Rødkål	n	y		
420	465	138	Salat	n	y		
421	69	45	Savoykål, spids	n	y		
422	47	22	Spinat	n	y		
423	285	202	Suktermajs	n	y		
424	2920	451	Ærter til konsu	n	y		
429	37	37	Jordkokker	n	y		
430	54	46	Bladpersille	n	y		
431	49	10	Purløg	n	y		
432	14	29	Krydderurter, a	n	y		
440	2	2	Solhat	n	y		
448	12	14	Medicinpl., en-	n	y		
449	11	13	Medicinpl., sta	n	y		
450	353	427	Grøntsager, and	n	y		
500	933	650	Buske og træer	n	y		
501	8	14	Stauder	n	y		
502	64	36	Blomsterløg	n	y		
503	219	140	En-årige plante	n	y		
510	0	2	Melon.	n	y		
511	77	68	Græskar.	n	y		
512	19	31	Rabarber	n	y		
513	1177	1053	Jordbær	n	y		
514	2115	720	Solbær	n	y		
515	393	165	Ribs	n	y		
516	31	15	Stikkelsbær	n	y		
517	3	10	Brombær	n	y		
518	31	73	Hindbær	n	y		
519	26	27	Blåbær	n	y		
520	848	277	Kirsebær og blo	n	y		
521	812	277	Kirsebær og bio	n	y		
526	16	21	Hylde	n	y		
527	12	21	Hassel	n	y		
528	1255	793	Æble	n	y		
529	236	208	Pærer	n	y		
530	14	38	Druer	n	y		
531	37	72	Anden træfrugt	n	y		
532	51	43	Anden buskfrugt	n	y		
540	19	28	Tomat	n	y		
541	28	36	Agurk	n	y		
542	10	9	Salat	n	y		

543	25	57	Andre grøntsage	n	y		
544	15	22	Snitblomster /	n	y		
545	6	16	Potteplanter	n	y		
547	125	49	Planteskolekult	n	y		
548	39	40	Småplanter (en-	n	y		
549	63	42	Lukket system 1	n	y		
550	6	6	Lukket system 2	n	y		
560	32	27	Containerplads	n	y		
561	91	66	Containerplads	n	y		
562	19	24	Containerplads	n	y		
563	4	8	Svampe, champig	n	y		
580	7174	1978	Skovdrift, alm.	n	n		
581	1759	322	Nyplantning i s	n	y		
582	1099	531	Skovrejsn. på t	n	y		
583	21004	10594	Juletræer / pyn	n	y		
591	1633	1796	Lavskov.	n	n		
592	1508	1035	Pil	n	n		
593	56	22	Poppel	n	n		
594	15	16	El	n	n		
596	65	45	Elefantgræs	n	n		
597	12	5	Rørgræs	n	n		
650	153	39	Chrysanthemum G	n	y		
651	3	5	Dildfrø.	n	y		
652	194	60	Kinesisk kålfrø	n	y		
654	1	1	Roquettefrø.	n	y		
655	78	22	Radisfrø.	n	y		
656	66	11	Bladbedefrø, rø	n	y		
657	10	2	Grønkålfrø	n	y		
659	80	21	Kålfrø (hvid- o	n	y		
660	16	13	Persillefrø	n	y		
661	32	6	Kørvelfrø	n	y		
662	26	6	Majroefrø	n	y		
663	6	2	Pastinakfrø	n	y		
664	107	30	Skorzonerodfrø	n	y		
666	86	44	Purløgfrø	n	y		
667	10	6	Timianfrø	n	y		
668	20	16	Blomsterfrø	n	y		
669	29	30	Andet havefrø	n	y		
777	164	54	Ex-non-food bra	y	y		
900	1017	694	Øvrige afgrøder	n	y		
901	202	88	Naturarealer ef	y	n		
902	6789	3060	Naturlignende arealer	y	n		
910	439	217	Ikke anmeldt ma	n	n		
998	24939	13669	Ukendt afgrøde	n	y		
999	0	1	Ugyldig afgrøde	n	n		

## Klassificering af MVJ ordninger

Nr	Ordning	Gyldig 2004	Gyldig 2006	Pesticidfri	Dyrket	
1	Braklagte randzoner langs vandløb og søer	n	y	y	n	
2	Etablering af ekstensive randzoner	y	y	y	y	
3	Sprøjtefri randzoner	y	y	y	y	
4	Dyrkning uden pesticider	y	y	y	y	
5	Nedsættelse af kvælstofførstien	y	y	n	y	ligger under afgrøder
6	Udlæg af rajgræs/efterafgrøder	y	y	n	y	ligger under afgrøder
7	Pleje af græs- og naturarealer	y	y	y	n	
8	Miljøvenlig drift af græs- og naturarealer	y	y	y	n	
9	Ændret afvanding	y	y	y	y	
10	Udtagning af agerjord/græsarealer	y	y	y	n	
11	Etablering af vådområde	y	y	y	n	

## **Statistisk analyse**

### **Indledning**

Kortlægningen af arealanvendelsen i randzonearealet tager udgangspunkt i en GIS-analyse baseret på landsdækkende GIS-temaer for henholdsvis 2004 og 2006. Sikkerheden i GIS-analysen blev statistisk valideret ud fra undersøgelser af arealanvendelsen i randzonerne via flyfotos og i felten. Målet er at opnå en sikkerhed i GIS-analysen på minimum 95 %.

Data til validering af denne rapport's GIS-analyse stammer fra den første kortlægning af randzoner, som ikke bliver præsenteret i denne rapport. De to kortlægninger dækker næsten de samme randzonearealer. Det blev antaget, at den procentvise korrektion fra den første kortlægning kunne overføres til den nye kortlægning, selv om afgrænsningen af randzoneareal i de to kortlægninger var lidt forskellig (8 %).

I det følgende er den statistiske analyse fra den første kortlægning beskrevet.

### **Udvælgelse af lokaliteter**

10 m randzoner ved alle vandløb og søer i Danmark blev delt op i stykker af 300 m, der svarer til et undersøgelsesområde. Heraf blev udvalgt 3.264 tilfældigt valgte områder til flyfoto-analysen. Af de 3.264 udvalgte områder blev der tilfældigt udvalgt 332 områder til undersøgelse i felten.

Udgangspunktet for valg af udvælgelsesmetode er, at der skal findes et landsdækkende tal for arealudnyttelsen. Udvælgelsen af områder skal derfor ske ved randomiseret sampling over hele landet. Fordelen ved metoden er større sikkerhed i resultat og mulighed for at beskrive den landsdækkende udvikling. Ulempen er, at chancen for at identificere og beskrive forklarende variable bliver mindre, end hvis stratificeret udvælgelse blev valgt. Det bliver derfor også sværere at fjerne støj i data. Alternativet er stratificeret udvælgelse af særlige områder (MVJ, lavbundslande osv.). Fordelen er, at de udvalgte områder kan bruges som forklarende parametre, og evt. støj i data kan reduceres. Ulempen er, at det landsdækkende tal bliver mere unøjagtigt. Stratificeret udvælgelse kan styrke analysen, men det kræver specifik viden om landsdækkende arealanvendelse, dvs. hvor og hvor mange brakmarker, dyrkede marker, sprøjtede marker, § 3-arealer osv. findes der i de 10 m randzoner. Det er data, som GIS-analysen delvis giver. Tidsplanen for opgaven har af praktiske grunde betydet, at analysen ud fra flyfotos og feltbesigtigelsen blev lavet før GIS-analysen. Derfor var der ikke data til at foretage den stratificerede udvælgelse ved denne kortlægning. Fremtidige kortlægninger kan bygge videre på denne første kortlægning og give et mere præcist billede på udviklingen i arealanvendelse ved at benytte stratificeret udvælgelse.

### **Statistisk test**

"Paired Sample Comparison" blev brugt til at teste for forskelle mellem GIS-analysen, flyfoto-analysen og feltundersøgelsen samt til at teste for ændring i arealanvendelse fra 2004 til 2006. Differencerne kan betragtes som en tilfældig stikprøve, og de er uafhængige af hinanden. Størrelsen af forskellen mellem flyfoto-analysen og GIS-analysen blev benyttet til at korrigere den

ene metode ift. den anden (kalibrering). Denne korrektion forklares nærmere i det følgende.

Flyfoto-analysen viste en mindre afvigelse i forhold til feltundersøgelsen, men der var ingen signifikant forskel på de to metoder. Flyfoto-data blev derfor anvendt i den videre analyse. Data fra flyfoto-analysen betragtes som en "sand" fordeling. Der var en statistisk usikkerhed, fordi flyfoto-analysen kun dækker 1 % af landet, men det var en sand delmængde modsat GIS-analysen, som indeholdt fejkilder. Resultatet af flyfoto-analysen kunne derfor bruges til at korrigere GIS-analysen med "Paired Sample Comparison". Det blev antaget, at usikkerhed og fejkilder for 2004 GIS-data var sammenlignelig med 2006 GIS-data.

Alle data blev testet for normal fordeling og varians homogenitet. Hvis nødvendigt blev data log-transformeret. Ved test af forskel mellem felt-data og flydata var data ikke normalfordelt, og derfor blev Wilcoxon Two Samples Test benyttet. I alle test blev 5 % signifikansniveauet anvendt.

**Placering af de enkelte typer arealanvendelse, dyrket/udyrket**

- oversigt viser hvordan arealanvendelsen i 2006 blev vurderet på baggrund af feltundersøgelser i 2007

<b>Feltundersøgelse i 2007:</b>			
Kategori	Dyrket 2006	Ikke dyrket 2006	Bemærkning
Bar mark eller stubmark	X		Kan have været udyrket i 2006, men pløjet op i 2007
Mark med afgrøder	X		
Græsmark, kun enårige urter	X		
Plantage	X		Frugt, bær, juletræer eller ny plantet skov, dvs gælder ikke alm. skovdrift.
Græsmark, med flerårige urter/buske		X	
Græsmark der afgræsses		X	
Græsmark med høslæt		X	
Område med træer/buske		X	
Vådbundsområde med sumpplanter (littoralzone)		X	



**Underinddeling af udyrkede arealer i 10 m randzone langs danske vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup>**

Det udyrkede areal for 2004 og 2006 blev underinddelt i de 7 mest udbredte afgrødetyper svarende til 85 % af de udyrkede afgrødetyper, der findes inden for markblokkene, se nedenstående tabel. Bilag B giver en oversigt over, hvilke afgrødetyper der findes, samt klassificering af MVJ-ordningerne i 2004 og 2006.

Der blev ved nærværende undersøgelse lavet to opgørelser over, hvor stort et areal der er udlagt til randzone langs vandløb og søer. Underinddelingen af de udyrkede randzonearealer bygger på data fra den første kortlægning. Den første kortlægning definerede den 10 m randzone som tillæg til den 2 m dyrkningsfri bræmme og ikke som kortlægningen, der præsenteres i denne rapport, hvor den dyrkningsfri bræmme er indeholdt i de 10 m randzone. De to kortlægninger dækker dog næsten de samme arealer. Forskellen mellem de to definitioner drejer sig om et areal på 12.000 ha ud af et total randzoneareal på ca. 139.000 ha (8%).

I projektet blev det aftalt at definere det udyrkede areal bredere end Fødevareministeriets (FVM) definition af dyrkningsfri randzoner (se under 1.1 og 4.2). Derudover fik de 7 afgrødetyper tildelt et randzoneareal svarende til deres relative størrelse inden for hele markblokken. Underinddelingen kan derfor ikke sammenlignes direkte med opgørelser fra DFFE.

Udviklingen inden for de enkelte afgrødetyper skal tages med forbehold, bl.a. fordi underinddelingen ikke kunne valideres ud fra flyfotos, og fordi der ikke blev benyttet digitaliserede enkeltmarker. Der bør også tages andre forbehold, når udviklingen i underinddelingen af det udyrkede areal vurderes. Det er ikke alle afgrødetyper, der var gyldige både i 2004 og 2006. Derudover blev indberetningen i 2005 ændret fra den tidligere hektarstøtteordning til den nuværende enkeltbetalingsordning. Det er formentlig forklaringen på, at græsarealet steg fra 739 ha til 7.429 ha, mens naturarealerne inden for markblokkene faldt tilsvarende.

Arealerne blev inddelt i 4 kategorier:

1. De arealer, der helt opfylder FVM's definition af dyrkningsfrit (kode 320).
2. De arealer, der muligvis går ind under definitionen, men det kan ikke afklares i denne undersøgelse, om arealerne afgræsses. De hverken gødes eller sprøjtes (dele af total MVJ samt koderne 301, 310, 300).
3. De arealer, som er angivet som ekstensivt dyrkede i enkeltbetalingen. Det er muligt, at de sprøjtes eller gødes, og de kan også afgræsses. Dette kan dog ikke afklares i denne undersøgelse. Koderne 250-252, 255-257 og 276 (255-257 og 276 må omlægges mindst hvert 5. år).
4. De arealer, der defineres som natur/skov og ikke landbrugsareal og med stor sandsynlighed hverken sprøjtes eller gødes, men kan afgræsses (kode 901 og 902). Disse arealer dyrkes sandsynligvis meget ekstensivt. Hertil skal lægges de naturarealer, der er skåret ud af markblokkene eller lå uden for markblokke, men inden for den 10 m randzone (rest natur), dvs. § 3-områder og skov.

Arealanvendelse i 10 m randzone, DK	Afgrødekoder*	Arealets anvendelse	Areal (ha) 2004	Areal (ha) 2006
MVJ-braklagte randzoner	320	De to meter bræmmer kan være indeholdt i de 10 m randzone. Arealet må ikke afgræsses.	127	463
Braklagte randzoner, enkeltbetalingsordn.	301	Min. bredde på 5 m, de 2 m dyrkningsfri bræmmer kan være med. Kan også være placeret langs kystlinjer og beskyttede fortidsminder. Arealet må afgræsses, og der kan tages slæt i perioden d.1.9-15.1 (kun egne bedrifts dyr).	0	481
Udyrket areal i randzonen	310	Arealet kan være udlagt ved vandløb eller sø. Arealet må afgræsses, og der kan tages slæt i perioden d.1.9-15.1.	0	793
Braklagt areal	300	Arealet kan være udlagt ved et vandløb eller sø. Arealet må afgræsses, og der kan tages slæt i perioden d.1.9-15.1.	12.408	11.046
Permanent græsareal	250-252,255-257, 276	Koderne 255-257 samt 276 defineres som, at de godt kan omlægges mindst hvert 5. år.	739	7.429
Naturarealer/skov/ikke-landbrugsareal	901,902 mv.	Udyrket naturareal inden for en markblok.	11.607	7536
Rest natur (§ 3 og skov)		Udyrket naturareal § 3-områder og skov fra Top10DK inden for og uden for markblokke.	67.570	68.318

\*se bilag B