

Arbejdsnotat om Balance mellem vandforekomster og vandindvinding til markvanding



Vanding i gråvej

31. januar 2013

Indholdsfortegnelse

FORORD		4
1 RESUMÉ		5
2 INDLEDNING		6
2.0.1 <i>Roller omkring markvanding</i>	6	
2.1 KOMMISSORIUM FOR ARBEJDSGRUPPE OM 'BALANCE MELLEM VANDFOREKOMSTER OG VANDINDVINDING TIL MARKVANDING'	7	
2.1.1 <i>Formål</i>	7	
2.1.2 <i>Baggrund</i>	7	
2.1.3 <i>Leverancer</i>	8	
2.1.4 <i>Arbejdsgruppens deltagere</i>	9	
2.1.5 <i>Overordnet tidsplan</i>	9	
2.1.6 <i>Sammenhæng til andre arbejder</i>	9	
2.2 ARBEJDSNOTATETS OPBYGNING	9	
3 ANBEFALINGER TIL VALG AF METODE TIL BEREGNINGER VHA. DK-MODELLEN KOMBINERET MED BEREGNINGER PÅ LOKAL SKALA		10
3.1 FREMADRETTET MODELLERING	10	
3.2 ARBEJDSGRUPPENS ANBEFALING OM PILOTOMRÅDER	11	
4 REDEGØRELSE OM DELS DEN REGIONALE HÅNDTERING AF MARKVANDINGS KVANTITATIVE PÅVIRKNING AF VANDLØB DELS SAMFUNDS- OG ERHVERVSØKONOMISKE KONSEKVENSER VED REDUCERET MARKVANDING		13
4.1 INDLEDNING	13	
4.2 OPGØRELSE AF ERHVERVSVANDING I DANMARK FORDELT PR. KOMMUNE	14	
4.3 ANVENDELSE AF RETNINGSLINJER FOR TILDELING AF VAND TIL VANDING	17	
4.4 FORVALTNINGSMÆSSIGE BEGRÆNSNINGER I TILDELING AF VAND TIL VANDING	18	
4.4.1 <i>Spørgeskemaundersøgelse</i>	18	
4.4.2 <i>Sammenfatning af undersøgelsen</i>	20	
4.5 HVILKE UDVIKLINGSTENDENSER ER I LANDBRUGSERHVERVET, SOM KAN MEDFØRE ÆNDRET ANVENDELSE OG/ELLER BEHOV FOR VAND TIL VANDING	21	
4.6 ØKONOMISKE KONSEKVENSER VED BEGRÆNSNING I MARKVANDING	22	
4.6.1 <i>Bedriftsøkonomiske beregningseksempler</i>	22	
4.7 SAMFUNDSØKONOMISKE BETRAGTNINGER	28	
5 HÅNDTERING AF MARKVANDING I VORES NABOLANDE		30
5.1 INDLEDNING	30	
5.2 OPGØRELSE AF OMFANGET AF MARKVANDING I SYDSVERIGE, NORDTYSKLAND OG HOLLAND	30	
5.2.1 <i>Sydsverige</i>	30	
5.2.2 <i>Niedersachsen</i>	33	
5.2.3 <i>Schleswig-Holstein</i>	34	
5.2.4 <i>Holland</i>	35	
5.2.5 <i>Sydengland</i>	37	
5.3 OVERSIGT OVER FORVALTNINGSMÆSSIGE PRINCIPPER FOR TILDELING AF VAND TIL VANDING	38	
5.3.1 <i>Sydsverige</i>	38	

5.3.2	<i>Niedersachsen</i>	39
5.3.3	<i>Schleswig-Holstein</i>	40
5.3.4	<i>Holland</i>	40
5.3.5	<i>Sydengland</i>	41
5.4	SKEMATISK OVERSIGT OVER VANDING I NABOLANDE	42
6	VANDPLANERNES HÅNDBTERING AF MARKVANDING I RELATION TIL KOMMUNERNES ADMINISTRATION AF VANDINDVINDINGSTILLADELSER	44
6.1	VANDPLANPERIODE 2015-2021	44
6.1.1	<i>Administration af vandindvindingstilladelser</i>	44
6.1.2	<i>Principper for udnyttelse af forskellige grundvandsmagasiner til forskelle formål</i>	45
6.1.3	<i>Planlægning af indsatsen</i>	45
6.2	ADMINISTRATION AF MARKVANDING	46
6.2.1	<i>Forvaltningsmæssige redskaber</i>	46
6.2.2	<i>Virkemidler</i>	47
6.3	ARBEJDSGRUPPENS ANBEFALING	48
6.4	ØVRIGE TILKENDEGIVELSER	49
6.4.1	<i>Landbrug & Fødevarer og Videncentret for Landbrug</i>	49
6.4.2	<i>Danmarks Naturfredningsforening</i>	51
6.4.3	<i>Danmarks Sportsfiskerforbund</i>	52
7	REFERENCER	54
8	BILAG	57
8.1	INDSPIL TIL KAPITEL 6 FRA VIDENCENTRET FOR LANDBRUG	57
8.2	AFGRØDEBETINGET VANDINGSBEHOV FRA REGIONPLAN 2005 FOR HOVEDSTADSREGIONEN	66
8.2.1	<i>Afgrødetyper til erhvervsvanding</i>	66
8.3	BEDRIFTSØKONOMISKE ANALYSER	68
8.3.1	<i>Metode</i>	68
8.3.2	<i>Forudsætninger og data</i>	69
8.3.3	<i>Belysning af bedriftsøkonomiske konsekvenser</i>	76

Forord

I forbindelse med opstarten af udarbejdelsen af vandplanerne for 2015-2021 blev der i sommeren 2012 nedsat en arbejdsgruppe til videreførelse af arbejdet fra 2011: Arbejdsgruppe om balance mellem vandforekomster og vandindvinding til markvanding/1/.

Arbejdet med dette arbejdsgruppenotat blev indledt juni 2012, og arbejdsgruppen har haft følgende sammensætning:

Ole Ejlskov Jensen, Naturstyrelsen (formand)
Niels Philip Jensen, KL
Iben K. Nilsson, Vejen Kommune/KL
Anne Scherfig Kruse, Københavns Energi/DANVA
Claus Vangsgaard, DANVA
Søren Kolind Hvid, Videncentret for Landbrug
Marie Juul Rohde, Landbrug & Fødevarer
Lars Brinch Thygesen, Danmarks Sportsfiskerforbund
Jan Pedersen, Danmarks Naturfredningsforening
John Voss, NaturErhvervstyrelsen
Jakob Sølvhøj Roelsgaard, NaturErhvervstyrelsen
Henrik Nielsen, Naturstyrelsen
Martin Skriver, Naturstyrelsen
Hans Guldager, Naturstyrelsen
Mads Kjærstrup, Naturstyrelsen (udtrådt af arbejdsgruppen med udgangen af oktober)
Gunnar Larsen, Naturstyrelsen (udtrådt af arbejdsgruppen med udgangen af august)

Til kommissoriets anden leverance har Finn Plauborg (Institut for Agroøkologi), Kirsten Schelde (Institut for Agroøkologi), Christen Duus Børgesen (Institut For Agroøkologi) og Mathias Neumann Andersen (Institut for Agroøkologi) samt Michael Munch Sørensen (COWI) og Jes Erik Jessen (COWI) bidraget.

Til kommissoriets tredje leverance har Finn Plauborg (Institut for Agroøkologi), Kirsten Schelde (Institut for Agroøkologi), Christen Duus Børgesen (Institut for Agroøkologi) og Mathias Neumann Andersen (Institut for Agroøkologi) bidraget.

Arbejdsgruppen afsluttede sit arbejde 31. januar 2013.

1 Resumé

Arbejdsgruppens udfyldelse af kommissoriets leverancer kan sammenfattes i følgende punkter og anbefalinger:

- Arbejdsgruppen anbefaler, at beregningsmetodik for boringers påvirkning af vandføringen i vandløb afprøves i to pilotområder beliggende i hhv. de øverste dele af Storåens opland og ved Holsted Å.
- Arbejdsgruppen foreslår, at der i pilotområderne anvendes en evt. tilrettet DK-model til beregninger på overordnet niveau kombineret med detailberegninger.
- Arbejdsgruppen ønsker at fungere som følgegruppe til vurdering og faglig sparring ved modelleringen i de to valgte testområder samt i det videre arbejde med udarbejdelse af 2. generation af vandplanerne.
- Arbejdsgruppen anbefaler etablering af kommunale samarbejder til at beregne for eksempel påvirkninger i vandoplande.
- Arbejdsgruppen er enige om, at der er behov for at vurdere anvendeligheden af vandløbsmålsætningerne fra 1979 med acceptable påvirkningsprocenter af vandløbenes vandføring
- Arbejdsgruppen er enige om, at det faglige grundlag for beregning af vandløbspåvirkningen bør forbedres.
- Der er enighed i arbejdsgruppen om, at der vil være behov for vanding i et aktivt landbrug – under hensyn til opfyldelse af miljømålene i vandløbene.

Her udover er arbejdsgruppen – under forudsætning af, at der er sikker viden, der viser, at der er en påvirkning fra indvinding af vand til markvandingsformål, der hindrer opfyldelse af miljømål i vandløb – enige om:

- Arbejdsgruppen finder, at prognosebaserede indvindingstilladelser indeholder interessante muligheder. Der bør tages skridt til at afprøve en sådan administrationspraksis.
- Arbejdsgruppen finder, at der bør igangsættes et udviklingsarbejde med henblik på at etablere en ny administrationsmodel, hvor tilladelserne til vandindvinding kan justeres årligt på grundlag af risikoen for kritisk lave sommervandføringer.
- Arbejdsgruppen finder, at der bør indføres incitament, der tilskynder landmændene til om muligt at flytte boringerne væk fra vandløb.
- Arbejdsgruppen finder, at opmagasinering af vinterafstrømningen kan være en mulighed til anvendelse til markvandingsformål. Det kan være i form af kunstige reservoirsøer, der også kan bruges til udledning af kompenserende vand til vandløb med for ringe vandføring.

2 Indledning

I forlængelse af arbejdet i Arbejdsgruppen om balance mellem vandforekomster og vandindvinding til markvanding /1/ som nævnt i forordet blev der nedsat en arbejdsgruppe med samme titel til opfølgning på arbejdsgruppens arbejde til næste generation af vandplaner.

De danske vandplaner udarbejdes i henhold til Afsnit II i miljømålsloven /2/, som er implementeringen af EU's Vandrammedirektiv i Danmark. Natura 2000-planerne udarbejdes i henhold til samme miljømålslovs afsnit III.

Forudsætningen for at opnå god tilstand i grundvandsforekomsterne er både en god kemisk tilstand og en god kvantitativ tilstand. I forhold kvantitativ påvirkning gør en række aktiviteter sig gældende: Naturgivne forhold (blandt andet klima/nedbør og geologi), indvinding til forskellige anvendelser (drikkevand, vanding og andre erhvervsformål) og beskyttelse af ressourcen (såvel i forhold til grundvandsdannelsen ved mest mulig nedsivning som i forhold til oprydning af grundvandstruende forureninger og anden grundvandstruende aktiviteter, hvor forurening med pesticider og nitrat ikke er uvæsentlige) mv. For vandløbene specielt er det en forudsætning for at opnå en god økologisk tilstand, at tre faktorer i vandløbene skal være opfyldt: Rent vand, tilstrækkelig vandføring og passende fysiske forhold. Det er endvidere afgørende at holde fast i miljømålene for den terrestriske natur, som er blevet tidsfristforlænget fra første vandplanperiode.

Af den ovenfor nævnte, lange række forhold og faktorer for opnåelse af god tilstand i alle vandforekomster vil det fremgå af kommissoriet nedenfor, at arbejdsgruppen har fået til opdrag udelukkende af vurdere balance mellem vandforekomster og vandindvinding til markvanding – altså den kvantitative påvirkning. Alle andre forhold og faktorer er ikke blevet behandlet i denne arbejdsgruppe. Dette gælder for eksempel for okkers påvirkning af vandløbene som følge af indvinding af vand til markvanding, der især har været rejst af Danmarks Naturfredningsforening under arbejdsgruppens drøftelser.

2.0.1 Roller omkring markvanding

Naturstyrelsen står for udarbejdelsen af vandplanerne:

- Vurdere vandforekomsters kvantitative tilstand, ud fra:
 - Forekomsternes målsætning
 - Naturgiven ressourcestørrelse (beregnes med grundvandsmodel)
 - Aktuel menneskelig påvirkning (indvinding til diverse formål) på delvandoplandsniveau (Bidrag fra Markvandingsarbejdsgruppe – beregningsmetoder afprøves på testlokaliteter)
- Identificere forekomster, der har behov for indsats
- Kvantificere indsatsbehovet for at opnå "god kvantitativ tilstand".
- Overordnede retningslinjer for anvendelse af vandressourcerne
- Angive katalog af virkemidler prioriteret efter "mest miljø for pengene" (Bidrag fra Markvandingsarbejdsgruppe)
- Præsentere overslag over omkostninger ved den nødvendige indsats. (Bidrag fra Markvandingsarbejdsgruppe)

Kommunerne udarbejder vandhandleplan på baggrund af vandplaner og er tilladelsesmyndighed for indvindingstilladelser efter vandforsyningsloven:

- Fastlægge rammerne for kommunernes administration af vandressourcerne, afstemt med nabokommuner i forhold til den akkumulerede påvirkning ned gennem vandløbssystemerne.
- Retningslinjer for behandling af ansøgning om vandindvindingstilladelser (Bidrag fra Markvandingsarbejdsgruppe)

Vandindvinderne

- Optimering af afgrødevanding på den enkelte bedrift
- Evt. koordinering af vandingsbehov indenfor delvandløbsoplade med en given maks. rådighedsvandmængde til afgrødevanding
- Udvikling og anvendelse af ny teknologi

2.1 KOMMISSORIUM FOR ARBEJDSGRUPPE OM 'BALANCE MELLEM VANDFOREKOMSTER OG VANDINDVINDING TIL MARKVANDING'

Kommissoriet for arbejdsgruppen er i dette kapitel gengivet med de enkelte dele af kommissoriet i hvert sit af følgende kapitler. Kommissoriet fremstår i det følgende i den vedtagne udformning med arbejdsgruppens tilføjelser tilskrevet i kursiv såfremt, der er sket tilpasninger i forbindelse med arbejdsgruppens leverancer.

2.1.1 Formål

Frem mod 2. generations vandplaner ønskes tilvejebragt forbedret viden om indsatsbehovet i vandområderne med henblik på at forbedre det faglige grundlag for vandplanerne. Det er derfor besluttet at nedsætte en arbejdsgruppe, som har til formål at følge op på anbefalingerne i "Arbejdsgruppe om balance mellem vandforekomster og vandindvinding til markvanding" af januar 2011 /1/, med henblik på at give forslag til det videre arbejde med tilrettelæggelse af modeludvikling i forhold til belysning af indvinding af grundvand til markvandingsformål for vandføring i vandløb og arbejdet med vandplaner i øvrigt.

2.1.2 Baggrund

I forbindelse med udarbejdelse af første generations vandplaner har der været nedsat en arbejdsgruppe om markvanding, der skulle skabe bedre grundlag for en stillingtagen til en supplerende indsats i vandplanernes anden planperiode, samt at kommunerne i deres administration kan inddrage hensynet til eventuelle negative miljømæssige konsekvenser af vandindvinding til afgrødevanding i næste planperiode.

"Markvandingsgruppen", som bestod af repræsentanter for Miljøministeriet, Fødevareministeriet, Kommunernes Landsforening, kommunerne, GEUS, Videncentret for Landbrug, Landbrug og Fødevarer og Danmarks Naturfredningsforening, havde til opgave at beskrive en teknisk gennemførlig metode til beregning af markvandings påvirkning af vandføring i vandløb, samt at

vurdere overordnede samfunds- og erhvervsøkonomiske konsekvenser af en evt. begrænsning i vandindvinding til markvanding, herunder særlige regionale udfordringer.

Arbejdsgruppen skulle tilvejebringe den nødvendige viden til at sikre, at erhvervet fremadrettet kan fortsætte sin vandingspraksis under fornøden hensyntagen til målet for vandføringen i vandløbene og herunder inddrage de særlige udfordringer i forskellige dele af landet.

Arbejdsgruppen konkluderede, at der på daværende tidspunkt ikke fandtes direkte tilgængelige metoder i en form eller på en skala, der var egnet til den statslige planlægning. Arbejdsgruppen leverede i stedet en overordnet beskrivelse af en gennemførlig beregningsmetode, samt en beskrivelse af den videre arbejdsproces for at tilvejebringe en kvalificeret påvirkningsberegning.

Beregningsmetoden blev specificeret overordnet til at skulle være tilstrækkelig detaljeret, kunne anvendes på nationalt niveau, kunne baseres på sammenligneligt beregningsgrundlag og beregningsforudsætninger for hele landet, kunne inddrage ny viden, sikre konsistens mellem opgørelserne på deloplandsniveau, for grundvandsforekomster og for kommunale handleplaner, kunne relateres til vurderinger ifm. tilladelser til vandindvinding (ønskeligt, men ikke et krav) samt kunne kvantificere usikkerheder ved resultater.

Numeriske modeller blev vurderet til at være bedst til at opfylde ovenstående krav. Der blev peget på DK-modellen, men med behov for lokal/regional tilpasning. Desuden en detaljering af vandløbsnetværket, den geologiske tolkning og en recalibrering af modellen vha. lokale/regionale data.

Arbejdsgruppen forventede, at det ikke var muligt frem mod den kommende vandplan at estimere enkeltboringers påvirkning af vandløbs vandføring. Arbejdsgruppen anbefalede derfor, at vandbalance blev beregnet vha. DK-modellen og kombineret med en lokal vurdering af den relative påvirkning på lokal skala.

Arbejdsgruppen pegede på behov for konkrete tests samt på udvalgte lokaliteter at udvikle og vælge analytiske *eller semianalytiske* metoder til lokal skala, kombineret med numeriske beregninger vha. DK-modellen på større skala. Metoden skulle derefter evalueres og udrulles til nationalt brug. Dette kunne gøres på 12-15 måneder uden væsentlig risiko for den samlede metodes gennemførlighed.

2.1.3 Leverancer

Arbejdsgruppen skal til brug for det videre arbejde med udvikling af modeller og dermed næste generation af vandplaner:

- Give anbefalinger til valg af metode til, på lokal skala kombineret med beregninger vha. DK-modellen på landsdækkende skala, at vurdere enkelte markvandingsanlægs/-boringers kvantitative påvirkning af lokale vandløbsstrækninger.
- Udarbejde et notat, som belyser, hvordan markvandings kvantitative påvirkning af vandløb håndteres regionalt, samt samfunds- og erhvervsøkonomiske konsekvenser af en evt. begrænsning i vandindvinding til markvanding. Også strukturudvikling i relation til behovet for vandindvinding kan være et aspekt.

- Redegøre for andre landes håndtering af markvanding, især sydlige Sverige, Nordtyskland og Holland.
- Redegøre for vandplanernes håndtering af markvanding i relation til kommunernes administration af vandindvindingstilladelser.

Det forventes, at arbejdsgruppens arbejde blandt andet må baseres på udredningsarbejder foretaget af forskningsinstitutioner, som er tilknyttet projektet.

2.1.4 Arbejdsgruppens deltagere

MIM/ *Naturstyrelsen* har varetaget formandskabet sekretariats for arbejdsgruppen, som desuden bestod af repræsentanter fra Fødevareministeriet, Kommunernes Landsforening, Videncentret for Landbrug, Landbrug og Fødevarer, DANVA og Danmarks Naturfredningsforening/Danmarks Sportsfiskerforbund.

Endvidere tilknyttes GEUS til arbejdsgruppen. *GEUS har udelukkende været inddraget ved drøftelse og valg af testområder, som beskrevet i følgende kapitel 3.*

2.1.5 Overordnet tidsplan

Arbejdsgruppen blev igangsat juni 2012 og afslutter sit arbejde senest med udgangen af oktober 2012. *Af hensyn til leverancer fra de eksterne leverandører er arbejdsgruppens arbejde først afsluttet i januar 2013.*

2.1.6 Sammenhæng til andre arbejder

Arbejdsgruppens arbejde skal ses i relation til øvrige igangværende aktiviteter i Miljøministeriet, særligt Natur- og Landbrugskommissionens arbejde, forberedelse af modelarbejde til brug for vandplaner samt brug af modeller i statens afgiftsfinansierede grundvandskortlægning og i statens klimatilpasningsstrategi. *Endvidere kan fremhæves arbejdet med Grundvands-, Natur- og OverfladevandsInteraktion (GNOI) samt forskningsaktiviteter i blandt andre DTU Aqua, Videncentret for Landbrug og GEUS.*

2.2 ARBEJDSNOTATETS OPBYGNING

Arbejdsgruppens herværende notat er indholdsmæssigt opbygget over kommissoriet, således at kapitlerne 3-6 beskriver hvert af kommissoriets 4 leverancer. Det er følger af dette, at kapitlerne 3-5 udgør de indholdsmæssige indspil til arbejdsgruppens anbefalinger i kapitel 6.

3 anbefalinger til valg af metode til beregninger vha. DK-modellen kombineret med beregninger på lokal skala

Dette kapitel beskriver arbejdsgruppens diskussioner og anbefalinger til det videre modelleringsarbejde med henblik på at beskrive en teknisk gennemførlig metode til beregning af markvandings påvirkning af vandløb.

3.1 FREMADRETTET MODELLERING

I den tidligere arbejdsgruppens arbejdsrapport/1/ er der redegjort for en fremadrettet beregningsmetode, og der er beskrevet en videre arbejdsproces, som er opgjort til følgende punkter:

1. Udvalgelse af pilotområder, der varierer mht. datatæthed
2. Vurdering af DK-modellens evne til at forudsige påvirkninger af naturen i modellens nuværende form, dvs. eksisterende vandløbsbeskrivelse og geologisk model samt en gridopløsning på 500 x 500 m. Vurderingen baseres på en valideringstest, dvs. mod uafhængige data, der ikke er anvendt under kalibreringen af modellen.
3. Hvis DK-modellen vurderes ikke at have den fornødne præcision tilpasses modellen regionalt, f.eks. til hovedvandoplandsniveau, ved anvendelse af en mindre gridstørrelse og evt. udbygning af vandløbsnetværket, justering af geologi samt recalibrering.
4. Bestemmelse af skala for hvilken DK-modellen kan anvendes til bestemmelse af oprindelige medianminimum samt ændring heraf som følge af aktuel indvinding.
5. Udvikling eller valg af metode til bestemmelse af relativ påvirkning af vandføring i mindre skala end den DK-modellen kan anvendes på.
6. Udvikling af metodik til kombineret af DK-model og alternative beregningsmetoder.
7. Udvikling af metodik til vurdering af usikkerhed på hhv. DK-model simuleringer samt beregninger foretaget med alternative metoder.
8. Test af metode på pilotområder.
9. Evaluering af modellens performance samt guide for udrulning til brug nationalt/regionalt

Arbejdet med den fremadrettede beregningsmetode, der muliggør en teknisk gennemførlig påvirkningsberegning med en ensartet metode for hele landet og dermed vurdering af indsatsbehovet, står for at skulle i gang. En af den nuværende arbejdsgruppens leverancer er at:

Give anbefalinger til valg af metode til, på lokal skala kombineret med beregninger vha. DK-modellen på landsdækkende skala, at vurdere enkelte markvandingsanlægs/-boringers kvantitative påvirkning af lokale vandløbsstrækninger.

I forhold til arbejdsprocessens punkter, er det primært punkt 1. og 5., som det vurderes relevant for den nuværende arbejdsgruppe at give anbefalinger til. De øvrige punkter vedrører enten tekniske forhold omkring DK-modellen eller udviklings- og evalueringstiltag, som først er relevante i selve modelleringsfasen.

Ovenstående punkter 1. og 5. er blevet diskuteret i den nuværende arbejdsgruppe og følgende emner blev debatteret:

- Antal og placering af pilotområder:
Det blev foreslået at metoden testes i to pilotområder i Midt- og Vestjylland med intensiv markvanding. Der var en diskussion af behovet for pilotområder i østlige egne af Danmark, men dette blev afstået med henvisning til at metodeudviklingen vedrører egne af landet, hvor markvanding udgør et meget væsentligt indgreb i vandkredsløbet. Til gengæld blev det foreslået, at de to pilotområder til en vis grad bør afspejle forskellig geologi – dvs. hedeslette og bakkeø.

- Indsatsbehov og vandregnskab:
De kommende vandplaner vil indeholde en detaljeret beskrivelse af indsatser – f.eks. i form af et vandregnskab, der redegør for "restressourcen" i et givent vandløbsopland. DK-modellen kan redegøre for dette på stor skala, men i forhold til den kommunale forvaltning er der behov for et mere detaljeret værktøj.

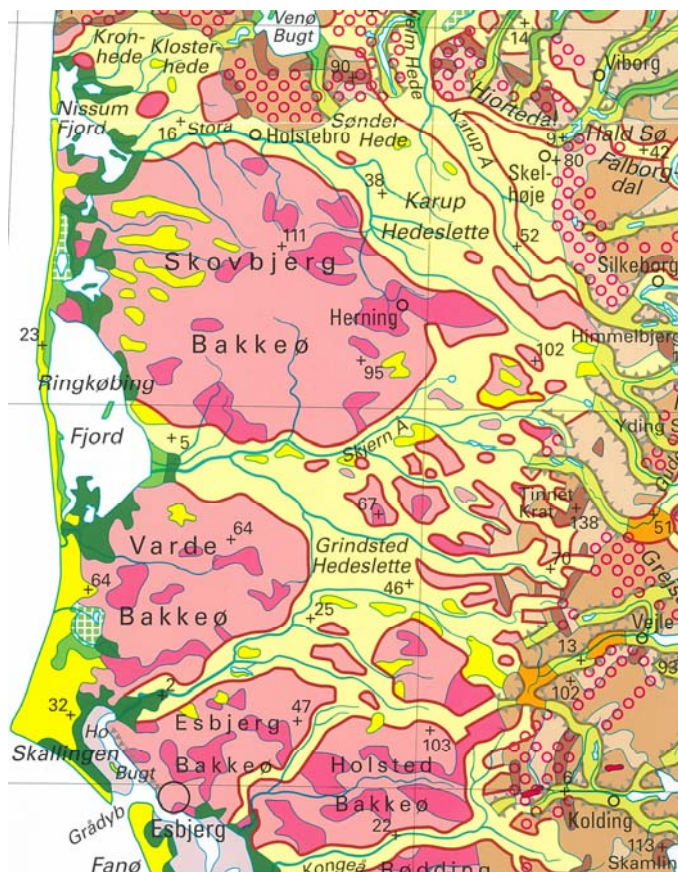
- DK-modellen og behovet for andre værktøjer:
Jf. anbefalingerne fra den tidligere arbejdsgruppe skal DK-modellen indtage en central rolle i modelleringsarbejdet, men i kombination med en metode der virker på mindre skala. Forskellige metoder blev diskuteret – f.eks. analytiske metoder, som de der blev anvendt i de tidligere Viborg og Ribe amter, eller semianalytiske metoder (f.eks. BEST), som er blevet indført i flere kommuner.

- Følgegruppe:
Arbejdsgruppens medlemmer har udtrykt et bredt ønske om, at der oprettes en følgegruppe til modelleringen i pilotområderne.

3.2 ARBEJDSGRUPPENS ANBEFALING OM PILOTOMRÅDER

Arbejdsgruppens diskussioner danner baggrund for følgende anbefalinger vedrørende valg af beregningsmetode mm.:

- Den fremadrettede beregningsmetodik afprøves i to pilotområder beliggende i hhv. de øverste dele af Storåens opland og ved Holsted Å, som vist i figur 1. Området ved Storåen ligger på en hedeslette og omfatter det område i Danmark, hvor der sandsynligvis foregår den mest intensive indvinding til markvanding. Området ved Holsted Å ligger på Holsted Bakkeø, hvor der også foregår omfattende markvandingsindvinding. Desuden findes der gode vandføringsdata fra områdets mange hydrometriske stationer.



Figur 1. Vestjylland med Holsted Bakkeø i syd og i den øvre del af Storåens opland på Karup Hedeslette i nord

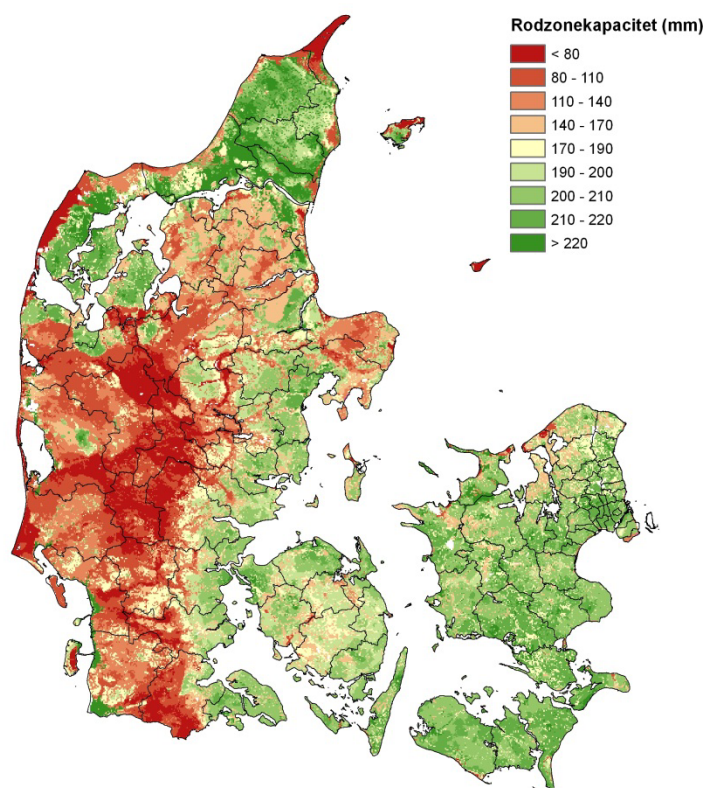
- I begge pilotområder anvendes en evt. tilrettet DK-model til beregninger på overordnet niveau. Disse beregninger kombineres med detailberegninger med allerede anvendte, lettilgængelige analytiske modelværktøj, som tillader beregninger af forskellige indvindingsituationer (geologi, vandløbskontakt osv.), og som er relativt let at implementere og bruge. I pilotområdet ved Storåen udføres desuden beregninger med Herning Kommunes BEST model. På Holsted Bakkeø kan det overvejes at anvende Ribe Amts analytiske model. For de to sidstnævnte gælder, at de kun vil kunne anvendes i det ene af de to pilotområder. Det bør nøje vurderes i forbindelse med det forestående udviklings- og testarbejde under hvilke forudsætninger, der kan foretages kvalificerede påvirkningsberegninger med analytiske beregningsværktøjer.
- Arbejdsgruppen har udtrykt stort ønske om at fungere som følgegruppe til vurdering og faglig sparring ved modelleringen i de to valgte testområder samt i det videre arbejde med udarbejdelse af 2. generation af vandplanerne.

4 Redegørelse om dels den regionale håndtering af markvandings kvantitative påvirkning af vandløb dels samfunds- og erhvervsøkonomiske konsekvenser ved reduceret markvanding

Dette kapitel relaterer sig til kommissoriets anden leverance. Det blev i arbejdsgruppen valgt at entrere med ekstern bistand til løsning af denne leverance. Institut for Agroøkologi og COWI har bistået arbejdsgruppen med udarbejdelse af notatet.

4.1 INDLEDNING

Markvanding (erhvervsvanding) er udbredt på sandede jorde i Midt-, Vest- og store dele af Sønderjylland, men der vandes også i mindre grad i Nordjylland og visse steder på øerne, især på Fyn til produktion af frilandsgrontsager. De grovsandede jorde er ofte store sammenhængende flade arealer. For landet som helhed udgør de 700-800.000 ha svarende til 25 % af det dyrkede areal. I Vestjylland udgør de grovsandede jorde 40-60 % af landbrugsarealet /3/. Vest for sidste istidshovedopholdslinje beskrives disse jorde som JB1-3 med lav rodzonekapacitet. Figur 2 viser, at rodzonekapaciteten generelt er mindre end 80 og 80-110 mm i dette område.



Figur 2. Rodzonekapacitet (plantetilgængelig vandmængde) for danske landbrugsjorde.

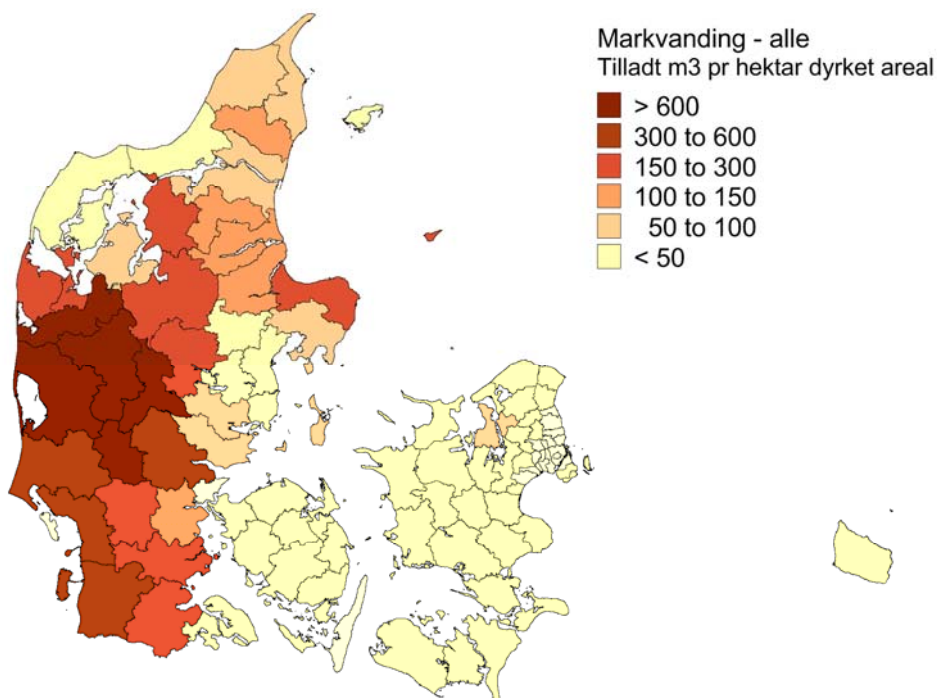
Markvanding er en nødvendig forudsætning for stor og stabil planteproduktion på de sandede jorder med lille rodzonekapacitet. Vandingen i Danmark omfatter omkring 400.000 ha - fortrinsvis beliggende i Jylland - eller 14 % af det samlede landbrugsareal. I Syd- og Vestjylland udgør det 30-50 % af arealet. Det aktuelle vandingsbehov viser store årsvariationer bestemt af nedbøren i sommerperioden. På grovkornede sandjorder er det gennemsnitlige vandingsbehov 80 mm til byg og 130 mm til græs /3/. I fugtige år vil behovet være væsentligt lavere, og vanding kan være helt overflødig.

I de senere år er der dyrket forskellige salgsafgrøder samt især grovfoder (græs, majs mv.) til husdyr og højbærdefgrøder som kartofler til stivelse og almindelig konsum. I den årlige vandbalance er nettonedbøren i Jylland beregnet til ca. 400 mm, men i forbindelse med tørre somre er vanding nødvendig for at undgå tab af udbytte og kvalitet i salgs- og grovfoderafgrøder.

4.2 OPGØRELSE AF ERHVERVSVANDING I DANMARK FORDELT PR. KOMMUNE

Kommunerne har efter strukturreformen i 2007 fuldt ud overtaget forvaltning af vand til vanding. Kommunerne har ud over opgaven med indsamling af registreret vandforbrug fra borer og anlæg samt tilsyn med markvandingsanlæg også opgaven med at meddele vandindvindingstilladelse.

Opgørelsen af vandindvindingstilladelser indberettes til GEUS' Jupiter-database. I amterne blev oftest tildelt vandindvindingstilladelser på 1.000 m³ pr. ha pr. år - eller i vandhøjde: 100 mm pr. år. Ringkøbing amt tildelte dog 120 mm pr. år. Det byggede på en behovsopgørelse fra Statens Planteavlsvforsøg /4/, der viste, at behovet med samme rodzonekapacitet er ca. 20 mm større i Ringkøbing amt end i Ribe amt. I Jupiter-databasen kan udtrækkes data, der viser, at de sydlige og vestlige kommuner har givet tilladelser til indvinding af fra 18 mio. til 65 mio. m³ pr. år. Til eksempel vil 400.000 ha, der vandes med 100 mm pr. år, svare til en indvinding 400 mio. m³ vand pr. år. Normerede opgørelser eller vandindvindingstilladelser udtrykt i kubikmeter pr. ha landbrugsareal er vist i figur 3. Figuren viser for hver enkel kommune alle eksisterende indvindingstilladelser udtrykt i kubikmeter pr. ha dyrket landbrugsareal.



Figur 3. Tilladelse udtrykt i kubikmeter pr. ha landbrugsreal. Indeholder alle tilladelser fra samtlige markvandingsboringer uanset status. (Kilde Jupiter-databasen).

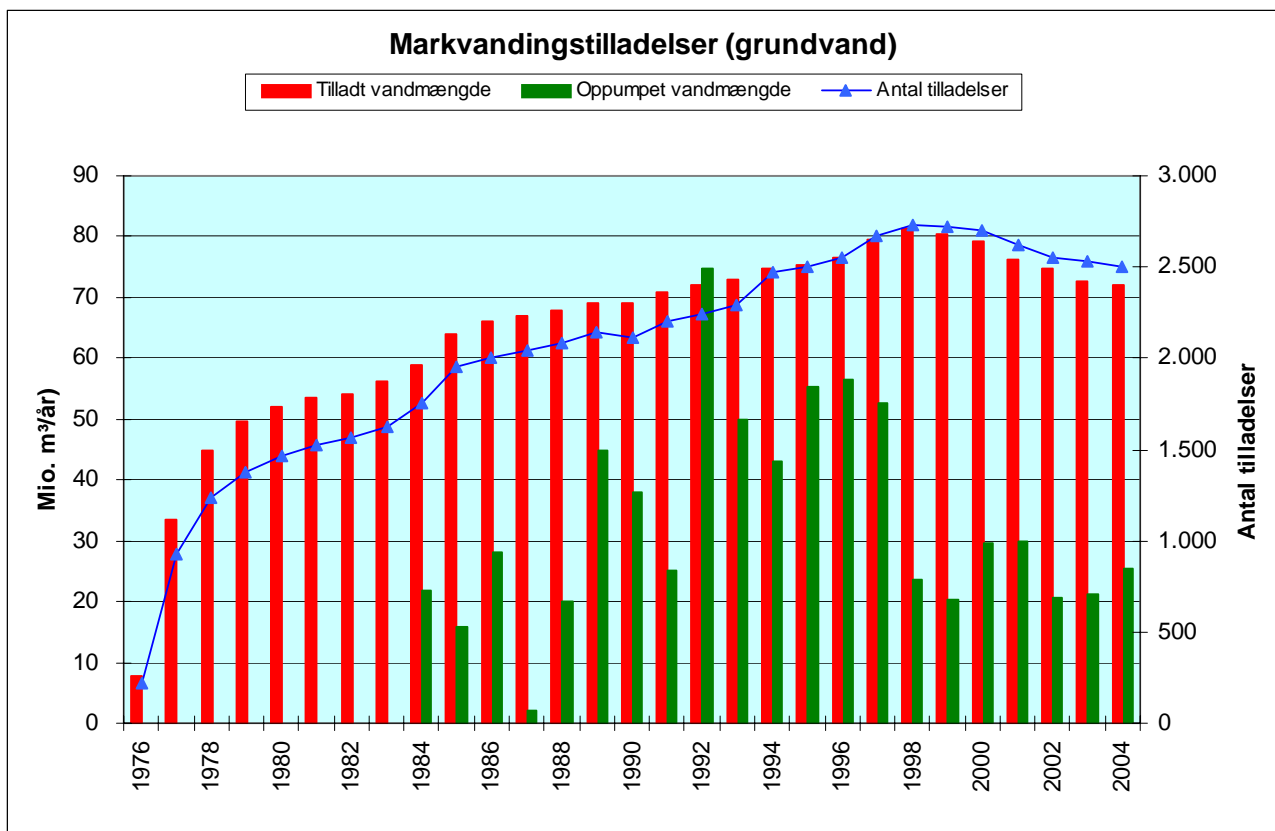
Nedenstående tabel 1 indeholder en dataserie, der omfatter markvanding i daværende Ribe amt i perioden 1994-2002 (begge år inkl.). Data stammer fra forarbejdet til amtets ressourcestyringsværktøj, hvor man opgjorde den udnyttede andel af tilladte vandmængder i procent. Opgørelsen blev udarbejdet for hvert af de 179 oplande, som amtet definerede i ressourceværktøjet. Det skal påpeges, at datasættet alene omfattede oppumpede vandmængder i forhold til den tilladte vandmængde.

Tabel 1. Den udnyttede andel af tilladte vandmængder i Ribe amt, 1994-2002

År	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Gennemsnit
Udnyttede vandmængder i procent af tilladelse	53	74	84	76	39	26	35	30	23	49

Tabellen viser, at i 1996 - som var et tørt år - blev der i gennemsnit oppumpet 84 % af den tilladte vandmængde til markvanding. Tabellen viser endvidere, at der i hele perioden, som både udgør våde og tørre år, blev indvundet 49 % af den tilladte vandmængde.

Tilsvarende er udviklingen i perioden 1976-2004 i antal tilladelser, tilladt oppumpet vandmængde samt de aktuelt indvundne vandmængder til afgrødevanding i Sønderjyllands Amt vist i figur 4. Der blev i Sønderjyllands Amt sædvanligvis meddelt indvindingstilladelse til markvanding svarende til 1.000 m³ pr. år pr. ha., hvilket svarer til 100 mm/år.



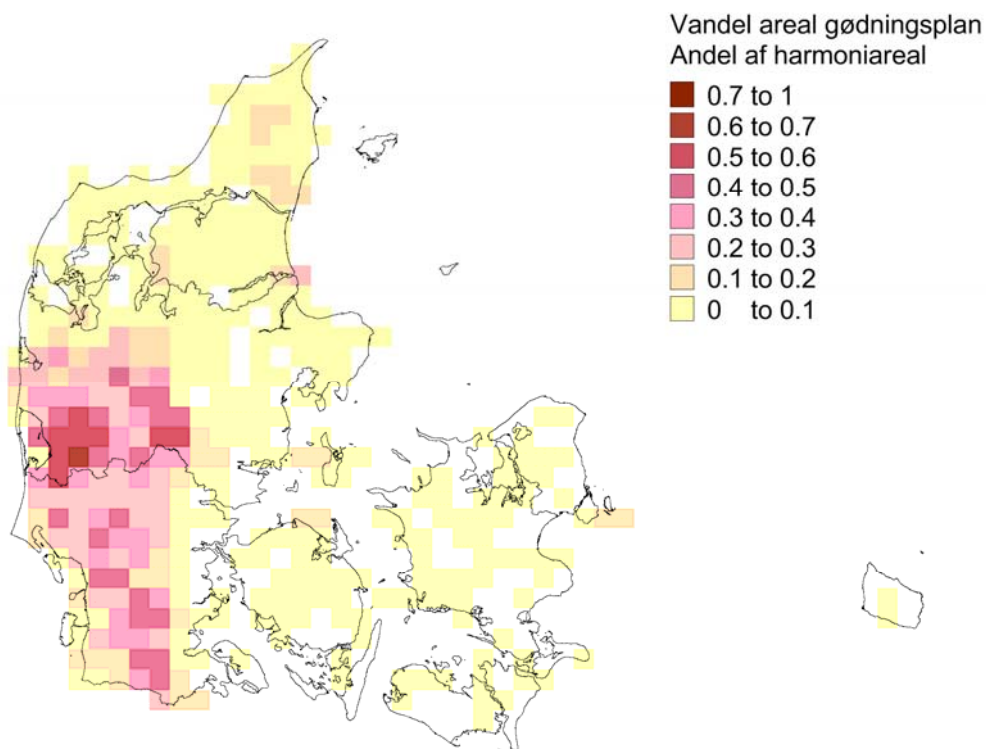
Figur 4. Udviklingen i afgrødevanding i Sønderjyllands Amt.

De oppumpede vandmængder i figur 4 er opgjort på grundlag af landmændenes årlige indberetninger. Det er forudsat, at landmænd, der ikke indberettede det pågældende år, har udnyttet deres indvindingstilladelse i samme grad som de landmænd, der har indberettet oppumpningen.

Figuren afspejler tydeligt den store variation i udnyttelse af indvindingstilladelserne afhængigt af de klimatiske forhold det enkelte år, som også fremgår af tabel 1. Det bemærkes, at der i det ekstremt tørre år 1992 blev indberettet en gennemsnitlig udnyttelse af vandindvindingstilladelserne på 106 %, svarende til ca. 106 mm. I forbindelse med udsendelse af indberetningsskemaer til landmændene i 1992 tilkendegav Sønderjyllands Amt, at der i lyset af den tørre sommer ikke ville blive gennemført repressalier, selvom indvindingstilladelsen var overskredet, idet man ønskede et så pålideligt billede af det faktiske vandforbrug til afgrødevanding som muligt.

Jupiter-databasen er designet til at indeholde indberetning af indvundet årlig mængde pr. boring eller anlæg (et anlæg kan have tilsluttet flere boringer).

En anden mulighed for at beskrive det potentielt vandede areal er udtræk fra indberettede gødningsplaner kombineret med tal fra Jupiter databasen. Figur 5 viser på baggrund af tal fra 2005 i et 10x10 km grid, at det netop er vest for sidste istidsrandlinje at hele eller dele af det dyrkede areal har kunnet vandes.



Figur 5. Andelen af det totale areal der vandes iflg. indsendte gødningsregnskaber.

4.3 ANVENDELSE AF RETNINGSLINJER FOR TILDELING AF VAND TIL VANDING

Efter amternes nedlæggelse i 2007 er det kommunerne, der forvalter anvendelsen af grundvandsressourcen. Kommunerne har været forpligtet til at fortsætte administrationen fra regionplanerne. Efter vedtagelse af vandplanerne skal kommunerne anvende dem til administration af området.

I regionplanerne for Ringkøbing og Viborg amter er det beskrevet, at oppumpede vandmængder opgøres som et gennemsnit over 3 år. I de øvrige amter er oppumpede vandmængder blevet opgjort pr. år. Disse procedurer vil givetvis udsættes for en nærmere analyse, især fordi implementering af vandrammedirektiv og etablering af vandplanområder nødvendiggør en mere nøjagtig opfølgning, især af indvinding af vand til vanding og effekter på sommervandføring i vandløb.

Den nuværende administration af tilladelse til vanding i syd- og vestjyske kommuner kan typisk beskrives som følger:

Tilladelser til indvinding af vand til vanding i jordbrugserhvervene sker på baggrund af ansøgning til og meddeles af den kommune, hvor vandindvindingsanlægget er beliggende.

Eksempelvis oplyser Sønderborg Kommune følgende om markvanding:

”Måden du indvinder grundvand til markvanding på, skal være så skånsom som muligt, så påvirkningen af vandløb og vandstanden i vådområderne ikke forringer dyre- og plantelivet i vandmiljøet.

Hvor kriterierne er opfyldt, giver kommunen normalt tilladelse til at indvinde grundvand svarende til 1.000 m³ pr. ha pr. år eller 100 mm pr. ha pr. år.

Hvis du ønsker at vande flere eller færre arealer, end du har tilladelse til, eller ved ejerskifte, skal du meddele det til kommunen ved at kontakte Vand & Jord. Kommunen kan herefter give dig en ændret tilladelse eller et tillæg til den oprindelige tilladelse.

Når du søger om tilladelse til etablering af en ny boring, skal kommunen godkende borestedet, inden der udstedes tilladelse. Ved ansøgning om fornyet tilladelse til en eksisterende boring, fører kommunen normalt tilsyn med boringens indretning. Boringer skal være udført på en sådan måde, at de opfylder bestemte regler, som du kan læse om i brøndborerbekendtgørelsen.”

Vejen Kommune har overtaget Ribe Amts ressourcestyringsværktøj, der opgør vandressourcen i forhold til recipientmålsætningen. I oplande, hvor der beregningsmæssigt er overskud af vand gives nye tilladelser og udvidelser af tilladelser. For boringer, der ligger mindre end 300 m fra vandløb med høj tilstand, stilles krav om reduktion af indvindingen.

I oplande, hvor der beregningsmæssigt er underskud af vand, meddeles normalt ikke nye tilladelser eller udvidelser, og der skal ske reduktion i tilladelser ved fornyelser, hvor boringen ligger mindre end 300 m fra målsat vandløb. Normalt kan der forventes 100 mm til grovsandet jord og 75 mm til andre jordtyper. En del af Vejen Kommune ligger i tidligere Sønderjyllands Amt. Her tildeles normalt 100 mm til alle jordtyper.

Med de nugældende regler kan det være vanskelig for landmanden i enkelte år at vande mere end med 100 mm om året, hvilket der kan være behov for i visse år, f.eks. over halvdelen af årene i periode perioden 1987-2010, se f.eks. Hvid /5/. Endvidere indikerer Hvid /6/, at et tilladt forbrug på 1.000-1.200 m³ ikke er tilstrækkelig i flere forskellige sædskifter til hvert år at dække afgrødernes vandingsbehov.

4.4 FORVALTNINGSMÆSSIGE BEGRÆNSNINGER I TILDELING AF VAND TIL VANDING

Der henvises indledningsvist til Bilag 3 fra rapporten fra den første arbejdsgruppe om markvanding: ”Beskrivelse af de overordnede lovgivningsmæssige rammer, retningslinjer for vandplanforslag og administration af indvindingstilladelser”/1/. Heraf fremgår, at for indvindingers påvirkning af vandløb - for så vidt angår påvirkninger fra markvanding - er målopfyldelsen pt. fristforlænget.

4.4.1 Spørgeskemaundersøgelse

Til brug for besvarelsen af spørgsmålet om de nuværende forvaltningsmæssige begrænsninger, blev der gennemført en spørgeskemaundersøgelse, hvor der blev udvalgt kommuner fra de tidligere Viborg, Ringkøbing, Ribe og Sønderjyllands amter, med i alt 10 kommuner fordelt på 2-4 kommuner fra hvert af de tidligere amter.

4.4.1.1 Spørgsmål 1

Hvordan administreres nye vandings-tilladelser i dag i jeres kommune? (På baggrund af amternes gamle praksis eller ud fra ny formuleret praksis?)

Her oplyser 6 ud af 10 kommuner, at administrationen tager udgangspunkt i amternes gamle praksis med mindre justeringer, medens 4 kommuner har ændret praksis i betydeligt grad begrundet i bl.a. vandplanerne. To af de adspurgte kommuner giver kun nye tilladelser, der strækker sig frem til 2018, idet der forventes at komme flere restriktioner i næste vandplanperiode. Det samme gælder i en anden kommune, hvis beregninger med et semianalytisk program viser knaphed i det pågældende delopland. Endelig oplyser en kommune, at den nu også tager hensyn til påvirkning af moser, enge og søer, hvor det tidligere kun var vandløb, der blev taget i betragtning.

4.4.1.2 Spørgsmål 2

Hvordan administreres 'gamle' vandindvindingstilladelser i dag i jeres kommune? (På baggrund af amternes gamle praksis eller ud fra ny formuleret praksis?)

Alle kommuner oplyser, at gamle vandindvindingstilladelser i det store hele administreres på samme måde som nye (jvf. spørgsmål 1 ovenfor).

4.4.1.3 Spørgsmål 3

Hvor store vandindvindings tilladelser gives der i dag? (På baggrund af et øvre loft for vandingsbehov eller ud fra ansøgte mængder eller ud fra andre kriterier?)

Det er tydeligt, at kommunerne her i høj grad følger de gamle retningslinjer fra amternes tid. I de tidligere Viborg og Ringkøbing amter gives tilladelser på 1.200 m³/ha, medens der i kommuner i tidligere Ribe og Sønderjyllands amt gives tilladelser på 1.000 m³/ha. I tidligere Ribe Amt dog mindre, hvis jordtypen ikke er JB1. Nogle kommuner oplyser, at f.eks. gartnerier og væksthuse kan få tilladelse til indvinding af større mængder pr. ha. Endelig kan tilladelserne være mindre begrundet i naturhensyn, eller at behovet er mindre.

4.4.1.4 Spørgsmål 4

Hvilke afstandskrav til vandløb anvendes ved godkendelse af eksisterende og nye vandboringer og hvorledes kvantificeres vandløbspåvirkningen af disse. (Følger afstandskrav amternes fastsatte eller sker der egen regulering ud fra kommunens vurderinger?)

Også her angiver kommunerne, at i de fleste tilfælde følger de retningslinjerne fra amternes tid, og afstandskravet ved nye boringer er som regel 300-400 m. Dog angiver en kommune, at når den nye kommuneplan træder i kraft vil afstandskrav blive baseret på beregning af oplandes ydeevne og konkret vurdering af påvirkning specielt af Natura 2000- og § 3-områder. Flere af kommunerne foretager supplerende beregninger med forskellige numeriske værktøjer, hvilket kan resultere i krav om større afstand eller reduceret oppumpningstilladelse.

4.4.1.5 Spørgsmål 5

Hvordan kontrolleres det i jeres kommune at de tilladelser der tidligere er givet til vandindvinding til vanding også overholdes? (Er der besøg hvert år hos lodsejeren eller skal de indberette forbruget selv – eller hvordan gøres det?)

Kommunerne angiver alle, at de årligt udsender et indberetningskema til landmændene, som selv aflæser og indberetter. Nogle kommuner tjekker ved hjælp af stikprøver i forbindelse med årlige tilsyn på landbrugsejendomme. Ved fornyelse af tilladelser angiver de fleste kommuner, at de udfører tilsyn.

4.4.1.6 Spørgsmål 6

Hvilke eventuelle konsekvenser er der for lodsejeren, hvis kontrollen viser overskridelse af tilladelsen? (Økonomiske, inddragelse af tilladelse eller .. ?)

Svarene på dette spørgsmål varierer meget mellem kommunerne spændende fra "ingen konsekvenser" til bøder og eventuel inddragelse af indvindingstilladelsen. I ingen af de adspurgte kommuner har der dog hidtil været behov for sanktioner.

Efter at kommunernes besvarelser var indkommet, har en nøjere undersøgelse af disse forvaltningsforhold resulteret i følgende: I 2010 og 2011 var krydsoverensstemmelseskravet formuleret således, at vandforbruget skulle gøres op årligt. Fra og med 2012 er krydsoverensstemmelseskravet ændret således, at landmanden skal overholde vandindvindingstilladelsen og kommunens administrationspraksis.

4.4.1.7 Spørgsmål 7

Hvordan har overgangen fra amternes administration til kommunal forvaltning af vandindvindingstilladelser været? (Har I behov for kompetenceløft på området eller har det været uproblematisk?)

Svarene på dette spørgsmål varierer igen meget imellem kommunerne. Det fremgår, at der i nogle kommuner har været en betydelig sagspukkel vedrørende fornyelse af indvindingstilladelser f.eks. nævnes, at en kommune ikke var i stand til at behandle sager i to år 2007-8, samt at flere har måttet bruge eksterne konsulenter for at få bugt med puklen af sager. Samstemmende er, at kommunerne nu er kommet bedre i drift, og at man viderefører amternes praksis med justeringer. Det er forskelligt mellem kommunerne, om der vurderes at være behov for et kompetenceløft, men der efterlyses en IT-løsning til brug ved påvirkningsberegningerne.

4.4.2 Sammenfatning af undersøgelsen

Sammenfattende viser undersøgelsen, at amternes praksis med hensyn til udstedelse og fornyelse af indvindingstilladelser til markvanding (kapitel 4.4.1.3 og 4.4.1.4) i høj grad er videreført, men også at kommunerne forudser flere begrænsninger i forbindelse med kommende vandplaner. Dette påvirker praksis, idet nogle kommuner har begrænset tilladelsernes løbetid; medens en kommune oplyser, at

overskridelse af indvindingstilladelsernes maksimum nu vil blive bedømt på det enkelte år og anmeldt som brud på krydsoverensstemmelseskrav.

Med udgangspunkt i ovenstående vurderes, at vanding/erhvervet er påvirket af udsigterne til en ændret administration af indvindingstilladelser. Udstedelsen af tilladelser med kortere løbetid (i forhold til de normale 15 år), som er praksis i flere kommuner, vil påvirke landbrugets investering i nyt vandingsudstyr. Endvidere vil en evt. overgang fra, at der set som et glidende gennemsnit over tre år kan indvindes 100-120 mm pr. år pr. ha til en praksis, hvor der højst må indvindes 100-120 mm pr. år, give en betydelig begrænsning på landbrugets vandingsmuligheder. I et notat fra Videncentret for Landbrug /6/ er der således opgjort et gennemsnitligt vandingsbehov i Ribe-/Billund-området på 103–119 mm pr år på JB1 i tre forskellige sædskifter. Samtidig blev det fundet, at det største vandingsbehov i 1992 havde været mere end 225 mm.

4.5 HVILKE UDVIKLINGSTENDENSER ER I LANDBRUGSERHVERVET, SOM KAN MEDFØRE ÆNDRET ANVENDELSE OG/ELLER BEHOV FOR VAND TIL VANDING

Indvindingen af vand til vanding er især afhængig af de aktuelle priser på afgrøderne samt afgrødesammensætningen. Efter et 10-år (1996-2006) med priser på korn på under 1 kr. pr. kg har priserne siden 2008 ligget på et betydeligt højere niveau. Dette niveau omkring 1,5 kr. pr. kg gør det rentabelt for landmænd at investere i nyt vandingsudstyr og særligt at udnytte deres kapacitet til at vande også kornafgrøderne, hvor dette i mindre grad var tilfældet i perioden før 2008. Det vurderes, at priserne på korn vil forblive høje /7/ formentlig over 1 kr. pr. kg, idet en række strukturelle faktorer vil medvirke til dette.

Den høje oliepris gør det favorabelt at anvende afgrøder til biobrændsel, og der er en stigende udbygning af anlæg, der kan konvertere afgrøder til bioenergi. Den høje pris på olie lægger dermed en bund under kornpriserne. Endvidere øger den økonomiske vækst i Asien, Afrika og Østeuropa forbruget af specielt animalske produkter. Det resulterer i betydeligt forøget behov for foderafgrøder. Endelig fører den igangværende liberalisering af landbrugspolitikken i mange lande - og dermed mindre produktionsafhængig landbrugsstøtte - til et mindsket udbud af korn. Omvendt vurderer landbrugs eksperter /8/, at der stadig er betydelige jordressourcer tilstede i verden, som kan opdyrkes, hvis der skulle opstå mangel på fødevarer. Ligeledes forventes det vandede areal, som på globalt plan bidrager med ca. 40 % af fødevarerproduktionen, at vokse støt. Disse faktorer vil uden tvivl lægge en dæmper på prisudviklingen.

Med hensyn til afgrødesammensætningen på brug med markvanding er det sådan, at de afgrøder, der har længst vækstsæson, også har det største vandingsbehov f.eks. 177 mm/ha/år i græsmarker mod 103 mm/ha/år til kartofler /6/. Majs, der har hovedparten af sin vækstsæson sent på året med mere nedbør, har kun et gennemsnitligt vandingsbehov på 76 mm/ha/år. Det er imidlertid vanskeligt at forudsige, hvordan afgrødesammensætningen på vandede brug vil udvikle sig på længere sigt, og selvom majsarealet forventes fortsat at stige, vil det næppe betyde en afgørende ændring i vandingsbehovet.

Sammenfattende vurderes, at landbrugets behov for vand til markvanding er øget set i forhold til perioden før 2008, fordi afgrødeprisen er steget markant. Dette har øget det volumen af vand, som det er

økonomisk optimalt at tilføre afgrøderne og som følge af, at landmandens aflønning i forhold til tid brugt på markvanding er forbedret.

4.6 ØKONOMISKE KONSEKVENSER VED BEGRÆNSNING I MARKVANDING

Begrænsninger i mulighederne for markvanding vil have en række økonomiske effekter. I første omgang vil der være en direkte påvirkning af bedriftsøkonomien for de berørte landbrug. Dernæst vil der være dels økonomiske effekter som følge af en ændret vandføring i de vandløb, der er påvirket af markvanding, dels en række følgevirkninger for forskellige erhverv herunder for eksempel på lystfiskeri.

Indenfor rammerne af denne arbejdsgruppe har det ikke været muligt at gennemføre en omfattende samfundsøkonomisk analyse, som medtager alle de relevante økonomiske påvirkninger. Der er i stedet gennemført en række eksempel beregninger på bedriftsniveau, der illustrerer de umiddelbare påvirkninger af ændringer i adgangen til markvanding. Resultaterne af disse beregninger er beskrevet nedenfor i dette kapitel. I det følgende kapitel 4.7 er en række af de samfundsøkonomiske forhold diskuteret.

4.6.1 Bedriftsøkonomiske beregningseksempler

Dette kapitel beskriver en vurdering af de erhvervsøkonomiske konsekvenser af begrænsninger i vandindvinding til markvanding, og det indeholder en række beregningseksempler af de driftsøkonomiske effekter på forskellige bedriftstyper. I Bilag 8.3 er beregningseksemplerne beskrevet i detaljer med hensyn til data, beregningsforudsætninger og beregningsmetode.

4.6.1.1 Metode og beregningseksempler

Viden om sammenhængen mellem udbytte og vanding er afgørende for gennemførelse af de økonomiske eksempel beregninger. De tilgængelige data baserer sig på markforsøg, hvoraf de fleste er lavet tilbage i 70'erne og 80'erne. Det er vigtigt at understrege, at disse data er behæftet med betydelig usikkerhed som indikatorer for udbytteforskellene mellem en vandet og en uvandet situation. Der foreligger blot ikke et bedre datagrundlag for vurderingerne.

De anvendte data er angivet i Bilag 8.3. Her er vist udbytte med og uden vanding for et gennemsnitligt år og for et tørt år. Det gennemsnitlige år indeholder både de "våde" år og de "tørre" år. Der er ikke vist resultatet for udbyttet i et vådt år, da fokus i de efterfølgende beregninger er på dels en gennemsnitlig påvirkning og dels en "maksimal" påvirkning, dvs. forskellen på vandet og uvandet udbytte i et tørt år.

Generelt viser tabellen et merudbytte på 20 % - 50 % for et gennemsnitsår, mens merudbyttet kan være mere end 5 gange så højt i et tørt år.

Tabel 2. Udbytter uden og med vanding samt tilført vand, i gennemsnitlige og i tørre år

	Gennemsnitligt år			Tørt år		
	Udbytte			Udbytte		
	Uvandet	Vandet	Tilført vand	Uvandet	Vandet	Tilført vand
Afgrøde	[hkg/ha]	[hkg/ha]	[mm]	[hkg/ha]	[hkg/ha]	[mm]
Vårbyg	36	52	70	19	57	120
Vinterbyg	54	68	90	36	76	135
Vinterhvede	56	85	107	34	83	221
Vinterraps	20	34	140	6	43	210
Kartofler, middeltidlige	364	482	110	118	530	270
Kartofler, industri	500	606	126	420	636	260
	[FE/ha]	[FE/ha]	[mm]	[FE/ha]	[FE/ha]	[mm]
Græs	10.430	12.880	112	8.360	12.690	120
Kløvergræs	7.930	9.650	141	2.970	8.760	367
Majshelsæd	8.620	11.300	65	3.050	15.600	255

Kilde: "Tabel 1.8 Merudbytter for markvanding i markforsøg på grovsandet jord (primært Jyndevad forsøgsstation)..." i Markvandingsgruppens arbejdsrapport /1/.

Der foreligger ikke umiddelbart data for effekten på halmudbyttet, og derfor er dette forhold ikke medtaget i beregningerne. Det kan betyde, at det beregnede driftsøkonomiske tab ved bortfald af muligheden for markvanding undervurderes.

Grovsandet jord er den jordtype, hvor omfanget af markvanding er langt det største, og derfor er den valgt til illustration af de mulige effekter. På andre jordtyper med lavere vandingsbehov vil den økonomiske gevinst ved markvanding være lavere, og dermed vil tabet ved bortfald af muligheden for markvanding være tilsvarende mindre.

Baseret på de ovenfor angivne skøn over udbytteforskelle for specifikke afgrøder er beregningerne blevet udført for tre typer af bedrifter:

- Kvægbrug (vanding af majs og foderkorn)
- Traditionelt plantebrug (som også delvis illustrerer effekten for et svinebrug)
- Plantebrug med kartoffelproduktion

Eksemplerne dækker to forskellige situationer med hensyn til behovet for markvanding. Der er dels regnet på et "tørt" år, hvor der er stort behov, samt et gennemsnitligt år. For alle tre typer af bedrifter er det antaget, at der dyrkes på grovsandet jord.

Beregningerne for de tre typer af bedrifter blev udført på følgende måde:

- Beskrivelse af de tre brugstyper med hensyn til hvilke afgrøder der dyrkes og fordelingen af det dyrkede areal på disse afgrøder
- Udbytte med markvanding (gennemsnits og tørt år)
- Udbytte ved bortfald af markvanding
- Beregning af værdi af udbyttet baseret på alternative priser på afgrøderne (lav, gennemsnitlig og høj pris)
- Vandingsbehov (gennemsnitligt og tørt år)
- Omkostninger til markvanding (variable og faste omkostninger)
- Forskel i stykomkostninger med og uden vanding (høst, tørring, rensning, sortering og lignende stykomkostninger, som afhænger af udbyttet)

Beregning af driftstab er gennemført på følgende måde:

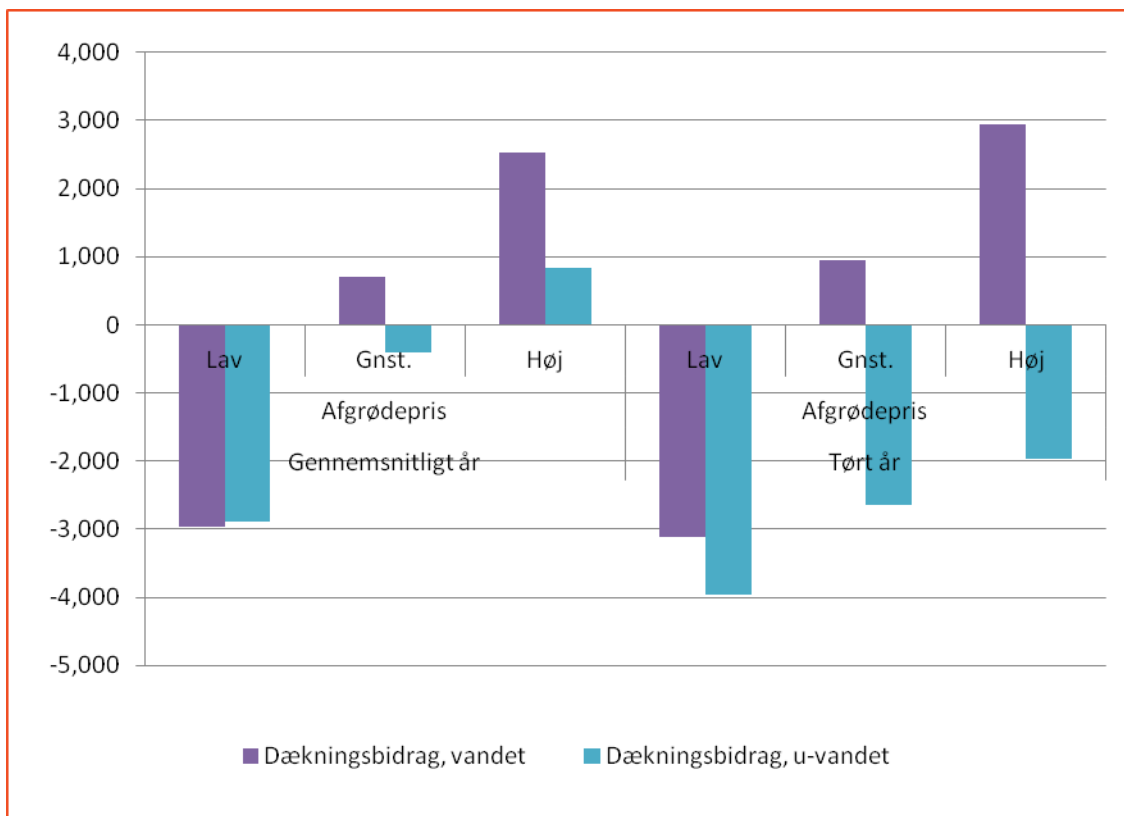
Reduceret dækningsbidrag = Pris * forskel i udbytte - variable omkostninger til vanding - forskellig i variable dyrkningsomkostninger

Det er vigtigt at understrege, at dette kapitel indeholder eksempelberegninger, som illustrerer udvalgte faktorerens betydning. Den forrige arbejdsgruppe (Arbejdsgruppen om balance mellem vandforekomster og vandindvinding til markvanding /1/) pegede på en række aspekter, som burde undersøges nærmere. Indenfor rammerne af nærværende analyse har det ikke været muligt at belyse disse forhold. Det er blandt andet forhold, som vil kræve indhentning af ny viden f.eks. nye markforsøg og målinger, som kan give en opdateret billede af merudbytte ved markvanding.

4.6.1.2 Beregningsresultater

Resultatet af beregningerne er illustreret for de tre bedriftstyper. Figurerne viser et dækningsbidrag beregnet, som beskrevet ovenfor ud fra udbytte, alternative salgspriser, vandingsomkostninger og variable driftsomkostninger.

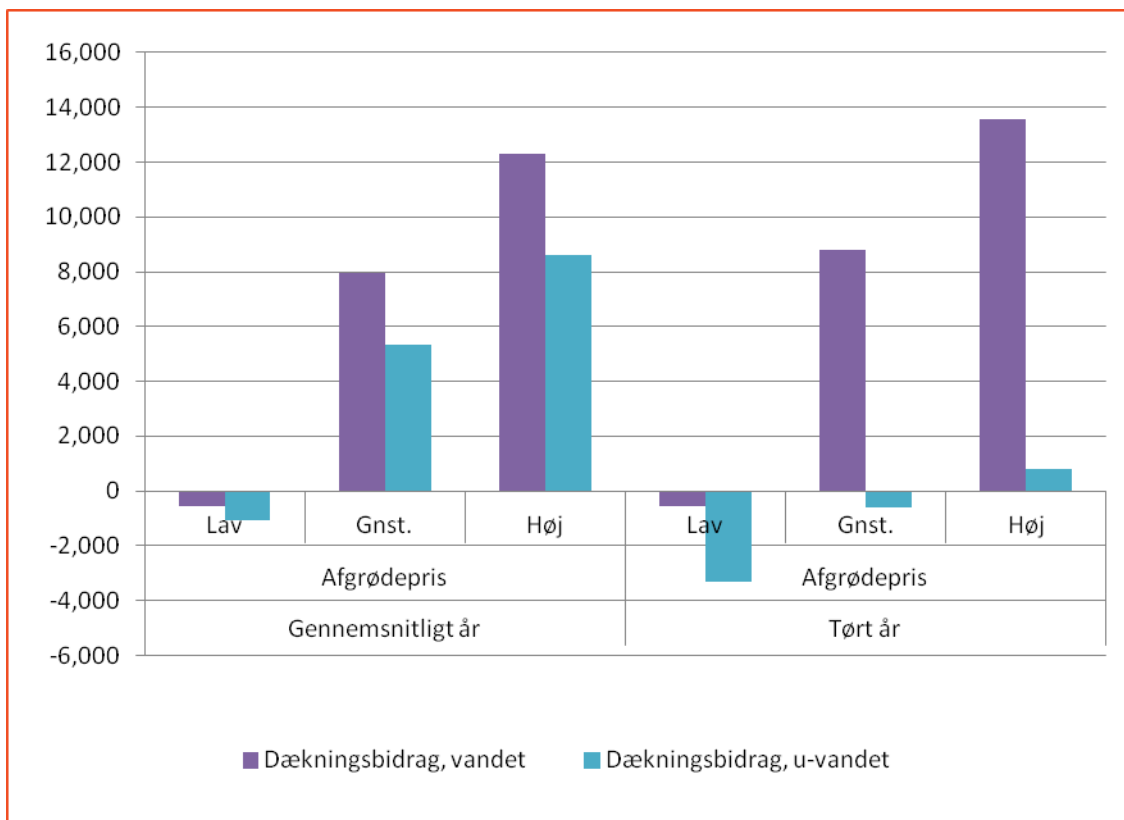
Den første figur viser resultatet for et plantebrug og den indikerer, at indtjeningen dækker de variable omkostninger, når markvanding er mulig, mens der vil være et negativt dækningsbidrag, hvis markvandingen måtte ophøre. I et tørt år vil tabet være betydeligt. Hvis der er tale om et svinebrug vil indkomsttabet være lidt større, idet værdien af afgrøderne i så fald skal beregnes som købsprisen på korn, og den skønnes at være ca. 15 % højere end salgsprisen.



Figur 6. Indtjening og variable omkostninger for traditionelt plantebrug kr. pr. ha

På samme måde som beskrevet ovenfor, er der lavet beregninger af dækningsbidrag med og uden markvanding for et plantebrug med kartoffeldyrkning (jf. figur 7). Det overordnede billede er det samme som for det traditionelle plantebrug, dog er indtjening i forhold til de variable omkostninger højere, og der er således et positivt dækningsbidrag ved gennemsnitlige og høje afgrødepriser i et gennemsnitsår.

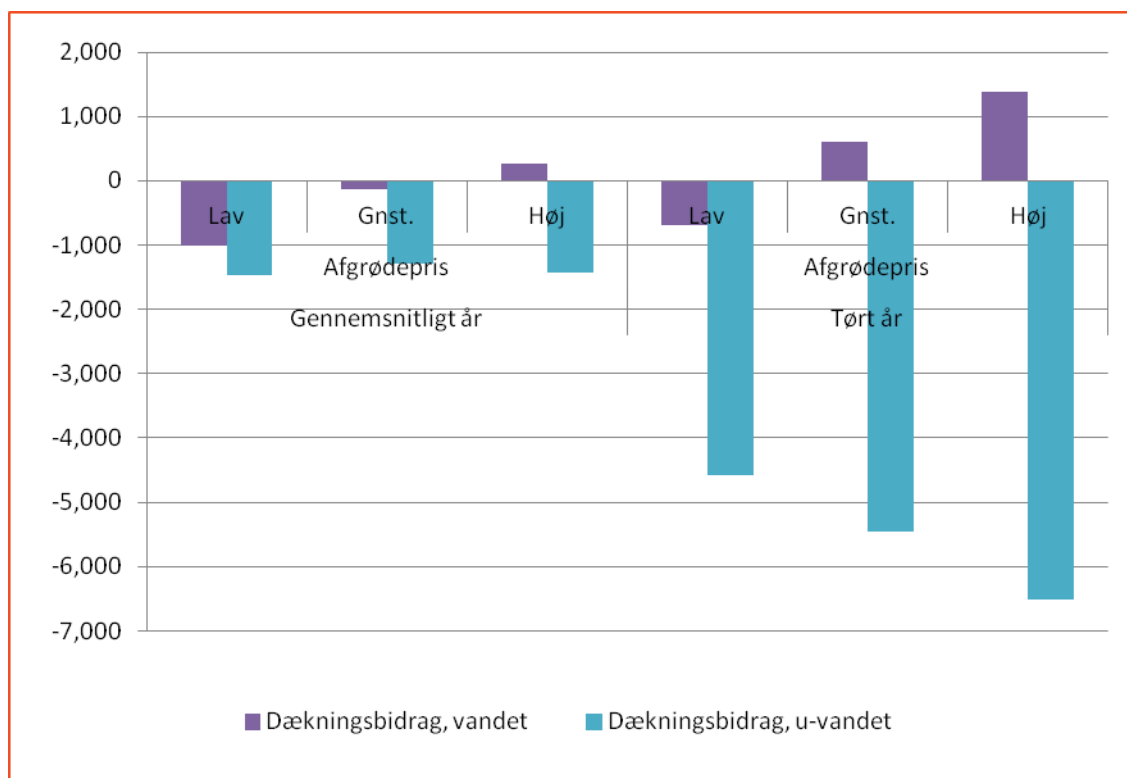
Det høje dækningsbidrag for kartoffelbruget skal ses i lyset af der også er højere fasteomkostninger forbundet med denne type produktion. Man kan derfor ikke sammenligne dækningsbidragene mellem de tre type brug.



Figur 7. Indtjening og variable omkostninger for et plantebrug med kartoffelproduktion

For kvægbruget er der lavet en anderledes beregning end for de to plantebrug. Beregningen her tager udgangspunkt i en forudsætning om, at kvægbrugets grovfoderproduktion er til eget brug. Det betyder, at forskelle i udbytte og i afgrødepriserne får en anden effekt på økonomien.

Resultat af beregningerne for kvægbruget er vist på figur 8.



Figur 8. Indtjening og variable omkostninger for kvægbrug kr. pr ha

De gennemførte eksempelberegninger giver et billede af effekten, hvis markvanding ophører for tre udvalgte typer af brug, som er skønnet at være de mest relevante brug i forhold til situationen på grovsandet jord.

Beregningerne er baseret på en række forudsætninger, og de viser stor variation i den bedriftsøkonomiske effekt.

Der er betydelig usikkerhed forbundet med vurderingen af udbytteforskellen mellem vandet og uvan-det jord, idet data er baseret på ældre markforsøg. Det er ikke lavet en egentlig usikkerhedsberegning af dette forhold. Afgrødepriserne er den faktor, som varierer i de gennemførte beregninger, og der er tale om variation i på en faktor 2 mellem den laveste og højeste pris.

En af de væsentligste forskelle ved ophør af markvanding er risikoen for meget store udsving i udbyt-ter og indtægter. Det vil gøre økonomien meget usikker, og det er kun i begrænset omfang muligt at tilpasse sig til dette.

Påvirkningen af de enkelte brug og deres muligheder for at tilpasse sig en situation uden markvan-ding vil derudover afhænge af:

- Den konkrete model for en begrænsning i indvindingen til markvanding, dvs. hvorvidt der bli-ver tale om et fuldstændig ophør eller en delvis begrænsning, og ikke mindst tidsperspektivet for begrænsningen vil spille en stor rolle. En delvis begrænsning vil have effekter, som ligger mellem de to punkter, der er beregnet her.

- Det enkelt brugs økonomiske situation, for eksempel kapitalbinding og gæld. Den aktuelle situation, hvor mange brug har en meget høj rentebyrde, vanskeliggøre en mulig tilpasning.
- Udviklingen i afgrødepriser og timingen af de naturlige variationer i vejret og de deraf følgende udbytteeffekter. Hvis klimaforandringerne betyder flere ekstreme vejr situationer, vil det først og fremmest øge variationen fra år til år og dermed øge den økonomiske risiko ved dyrkning af vandingskrævende afgrøder.
- Samspillet med andre ændringer i reguleringen af landbruget.

Mens man må forvente en gradvis tilpasning, hvor jordprisen tilpasser sig til en lavere indtjeningsmulighed, så vil der være en samfundsøkonomisk omkostning i landbrugserhvervet ved begrænsninger i mulighederne for markvanding.

4.7 SAMFUNDSØKONOMISKE BETRAGTNINGER

Hvis man skal beregne de samfundsøkonomiske omkostninger, vil det kræve at lang række forhold skal afklares. I princippet kunne man godt lave en beregning af de samfundsøkonomiske effekter af et totalt ophør af muligheden for markvanding. Det vil dog kræve oplysninger om præcist, hvilke typer af brug som markvander i dag. Det vil også være nødvendigt at lave en sådan beregning for en længere periode, hvor der både optræder tørre og våde år. Givet de betydelige driftsøkonomiske tab vil det også være relevant at beregne alternative tiltag til sikring af vandføringen i udsatte vandløb.

Derfor har det ikke været muligt at lave egentlig samfundsøkonomiske beregninger, men man kan gøre sig følgende betragtninger over, hvilke elementer som burde indgå i en samfundsøkonomisk analyse.

Den direkte samfundsøkonomiske omkostning vil være det samlede udbyttetab gange nettoprisen (dvs. afgrødeprisen minus omkostningerne til vanding og forskellen i stykomkostningerne). Dertil kommer mulige afledte effekter. Hvis reducerede udbytter fører til at dele af forarbejdningsindustrien ikke længere er rentabel og den flyttes til udlandet vil det yderligere være en samfundsøkonomisk omkostning. De samfundsøkonomiske omkostninger vil derfor bestå i:

- Tab i udbytte
- Afledte tab i forarbejdnings industrier

Disse mulige samfundsøkonomiske omkostninger skal så vejes op imod de samfundsøkonomiske gevinster.

De samfundsøkonomiske gevinster vil være en forbedret naturtilstand. En reduceret markvanding vil forbedre vandføringen i vandløbene, men det bør så også vurderes, hvordan sammenhængen er med vandkvaliteten, hvis man skal have en egentlig samfundsøkonomisk vurdering. Det er således flere aspekter, som spiller ind i en samlet vurdering af de samfundsøkonomiske gevinster ved reduktion i markvandingen:

- Rekreative værdier
 - Øget lystfiskeri (inklusive afledte gevinster)
 - Andre rekreative aktiviteter

- Øvrige effekter af og på naturtilstanden:
 - Effekter af den kvantitative ændring i vandføringen
 - Effekter på vandkvalitet og deres afledte konsekvenser
- Eventuelle klimaeffekter ved markvanding

De mulige naturforbedringer er vanskelige at værdisætte, men som eksempel kan nævnes at den samfundsøkonomiske gevinst ved lystfiskeri er ganske betydelig. Et tidligere studie /9/ har for eksempel opgjort den omsætning, som lystfiskeriet skaber, til næsten 3 milliarder kr. pr. år og indkomstska-belsen til danske virksomheder og husholdninger er skønnet til lidt under 1 milliard kr. pr. år. Hvis den samfundsøkonomiske effekt på lystfiskeriet skulle beregnes, ville det kræve at sammenhængen mellem omfanget af markvanding og lystfiskeriet i de relevante områder af landet blev kortlagt.

Det vil være relevant at gennemføre sådanne beregninger for at vurdere den samlede effekt ved alternative tiltag til forbedring af vandføringen i de danske vandløb og herunder at kunne godtgøre, at de valgte tiltag er omkostningseffektive.

5 Håndtering af markvanding i vores nabolande

Dette kapitel relaterer sig til kommissoriets tredje leverance med redegørelse for andre landes håndtering af markvanding – se kapitel 2.1.3.

5.1 INDLEDNING

Til udarbejdelse af redegørelsen valgte arbejdsgruppen at entrere med ekstern bistand til løsning af opgaven. Institut for Agroøkologi har bistået arbejdsgruppen med udarbejdelse af redegørelsen.

I det følgende gives en oversigt over omfanget af markvanding i Sydsverige, Niedersachsen, Schleswig-Holstein og Holland. Endvidere er Sydengland beskrevet med muligheden for at inddrage erfaringer fra deres forvaltningsprincipper. Derefter redegøres der for forvaltningsmæssige principper for tildeling af vand, og vandingstilladelser, i de samme nabolande. Endelig summeres de vigtigste resultater i en tabel, hvor vandressourcer og forvaltningspraksis kan sammenlignes mellem de forskellige lande og det vestlige Danmark.

5.2 OPGØRELSE AF OMFANGET AF MARKVANDING I SYDSVERIGE, NORDTYSKLAND OG HOLLAND

Kapitlet omfatter en opgørelse af omfanget af markvandingen i de tre nævnte lande set i forhold til den disponible ressource fra hhv. overfladevand, grundvand og evt. andre vandtyper.

5.2.1 Sydsverige

Markvanding foregår hovedsageligt (for mere end 90 %) med vandingskanon. Vandingsvandet hentes, for Sverige som helhed, fra overfladevand (53 %), grundvand (31 %) og fra (brak)vand fra det Botniske Hav (16 %) /10/. For Sydsverige vurderes det, at andelen af brakvand er forsvindende. Andelen af ejendomme, der anvender grundvand eller overfladevand til vanding, udgør her hhv. ca. 35 % og 60 % af ejendommene, der kan vande (Götalands södra slättbygder /11/). Det vurderes, at andelen af grundvand til vanding er højere i Skåne end i Sverige som helhed /12/.

Sverige er delt i 5 hovedvandoplande (figur 9), hvor vandet areal og vandede mængder (baseret på spørgeskemaundersøgelse hos landmænd/10/) fremgår af tabel 3. Södra Östersjön-distriktet har afløb til Østersøen og omfatter bl.a. Blekinge og en stor del af Skåne. Halland er en del af distriktet Västerhavet. I Sydsverige står Skåne for den langt største vandingsandel (Tabel 4).



Figur 9. Vanddistrikter i Sverige.

Tabel 3. Vandet areal og vandforbrug per vanddistrikt. Sydsverige (Södra Östersjön) er fremhævet /10/.

Vandopland	Vandet areal (ha)	Årlig vanding (1.000 m ³)	Gennemsnit (m ³ /ha)
Bottenviken	308	323	1.050
Bottenhavet	602	584	970
Norra Östersjön	1.313	1.475	1.120
Södra Östersjön	40.352	50.905	1.260
Västerhavet	12.865	15.431	1.200
Total	55.439	68.718	1.240

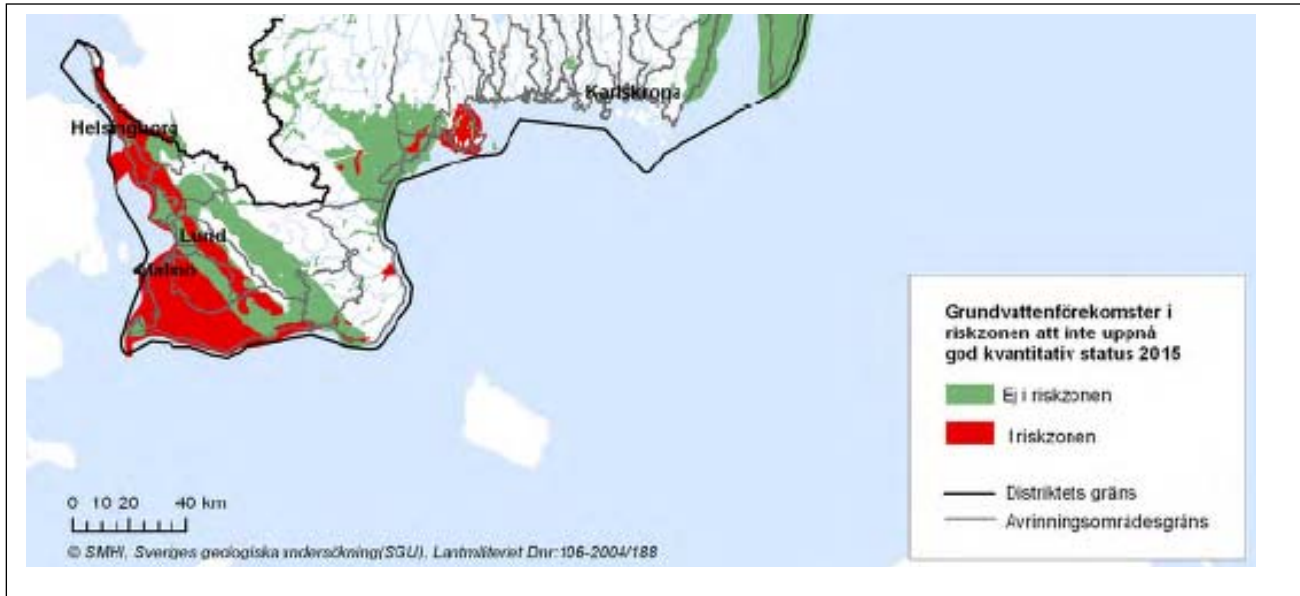
Tabel 4. Estimeret vanding i sydsvenske län /10/

Län	Årlig vanding (1.000 m ³ /år)
Kalmar	6.766
Blekinge	3.798
Skåne	40.580
Halland	4.736
Kronoberg	451

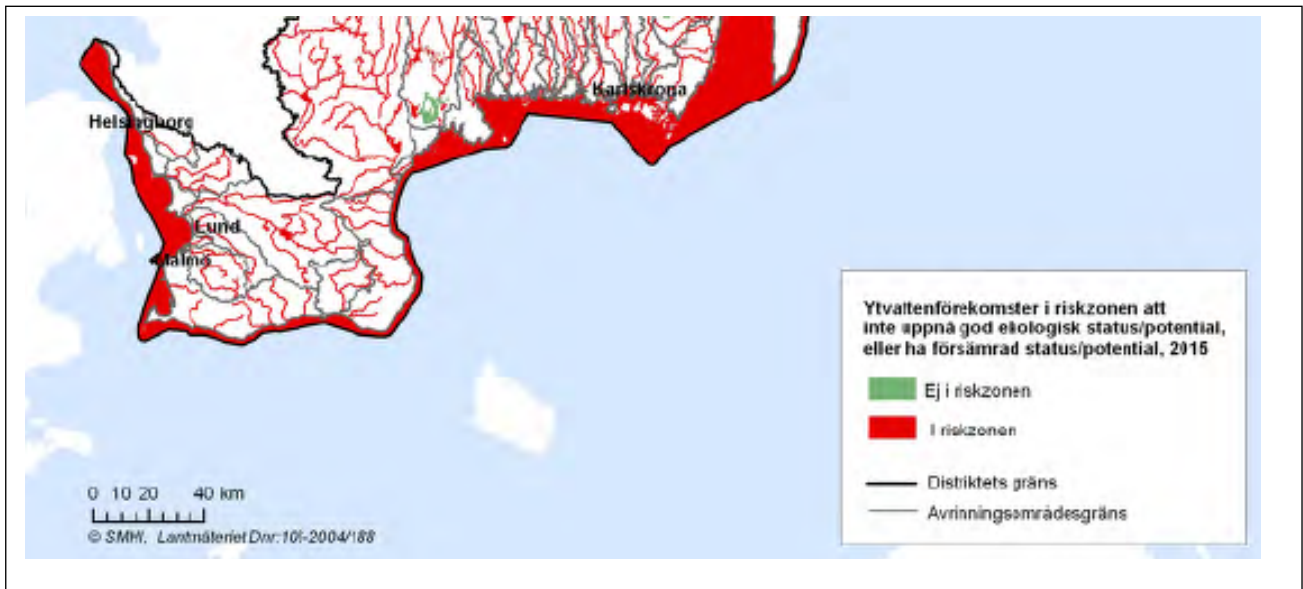
En opgørelse af vandingsmængder set i forhold til (grund)vandsdannelse har ikke været tilgængelig. Følgende risikovurdering for grundvandsforekomster i 2015, opgjort i forhold til Vandrammedirektivet, er at finde i forvaltningsplanen for vanddistrikt Södra Östersjön: *17 grundvandsforekomster bedømmes at være i risikozonen for ikke at opnå god kvantitativ status 2015. 4 af disse opnår ikke god kvantitativ status i dag /13/.* Disse risikovurderinger er vist i figur 10, mens figur 11 viser de tilsvarende forhold (risiko for ikke at opnå god økologisk status i 2015) for vandløb i Sydsverige.

Sveriges Geologiske Undersøgelser (SGU) overvåger grundvandsressourcen og udsender hver måned et nyhedsbrev med en oversigt over grundvandssituationen; dvs. hvorvidt grundvandsniveauet er over eller under normalen.

I Sydsverige vandes hovedsageligt spise- og industrikartofler samt grøntsager og sukkerroer. For kartoflens vedkommende vandes stort set hele arealet.



Figur 10. Grundvandsforekomster i distrikt Södra Östersjön der bedømmes i risikozonen for ikke at opnå god kvantitativ status i 2015. /13/.



Figur 11. Overfladevandsforekomster i distrikt Södra Östersjön der bedømmes i risikozonen for ikke at opnå god økologisk status i 2015. /13/.

5.2.2 Niedersachsen



Figur 12. Tyske länder

Delstaten Niedersachsen ligger syd for Schleswig-Holstein og er karakteriseret ved, at store dele af landbrugsarealet i det nordlige og østlige Niedersachsen består af meget sandede jorde. I Niedersachsen udgør landbrugsarealet 2,6 mio. ha. Det skønnes, at arealet der kan vandes udgør 0,3 mio. ha, dvs. 11 % af landbrugsarealet. Dermed er den vandede andel højere end i nogen anden delstat i Tyskland - delstaten med næsthøjeste andel er Hessen med 5,6 % /C/. Andelen af landbrugsarealer der kan vandes varierer dog betydeligt indenfor delstaten - fra 0 % til over 80 % /14/.

Der vandes hovedsageligt med vandingskanon (97 %) /C/. Der anvendes hovedsageligt grundvand (95 %), og resten er overfladevand /C/. Tilsvarende udgør grundvand 87 % af den samlede vandforsyning i Niedersachsen /15/.

For Niedersachsen som helhed skønnes en årlig fordeling i grundvandsdannelse og rettigheder til at indvinde grundvand som angivet i tabel 5.

Tabel 5. Estimeret årlig grundvandsdannelse og rettigheder til udtag af vand til drikke-, brugs- og vandingsvand i Niedersachsen. (/C/ med kildeangivelse Röhme, Landesamt f. Bergbau, Energie & Geologie; ca. 2004).

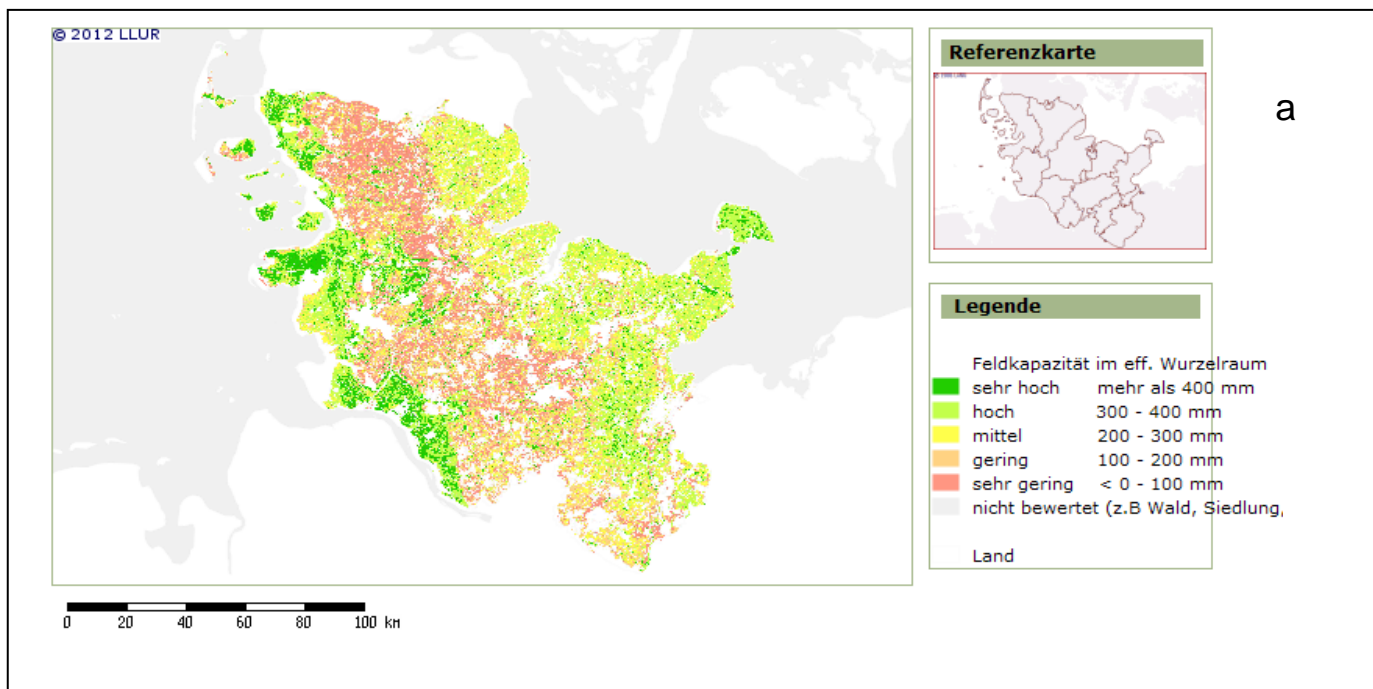
	Mængde (1.000 m ³)	Andel (%)
Grundvandsdannelse	6.800.000	100
Drikkevand	800.000	11.8
Brugsvand	230.000	3.4
Vandingsrettigheder	230.000	3.4
Sum af indvindingsrettigheder	1.260.000	18.6

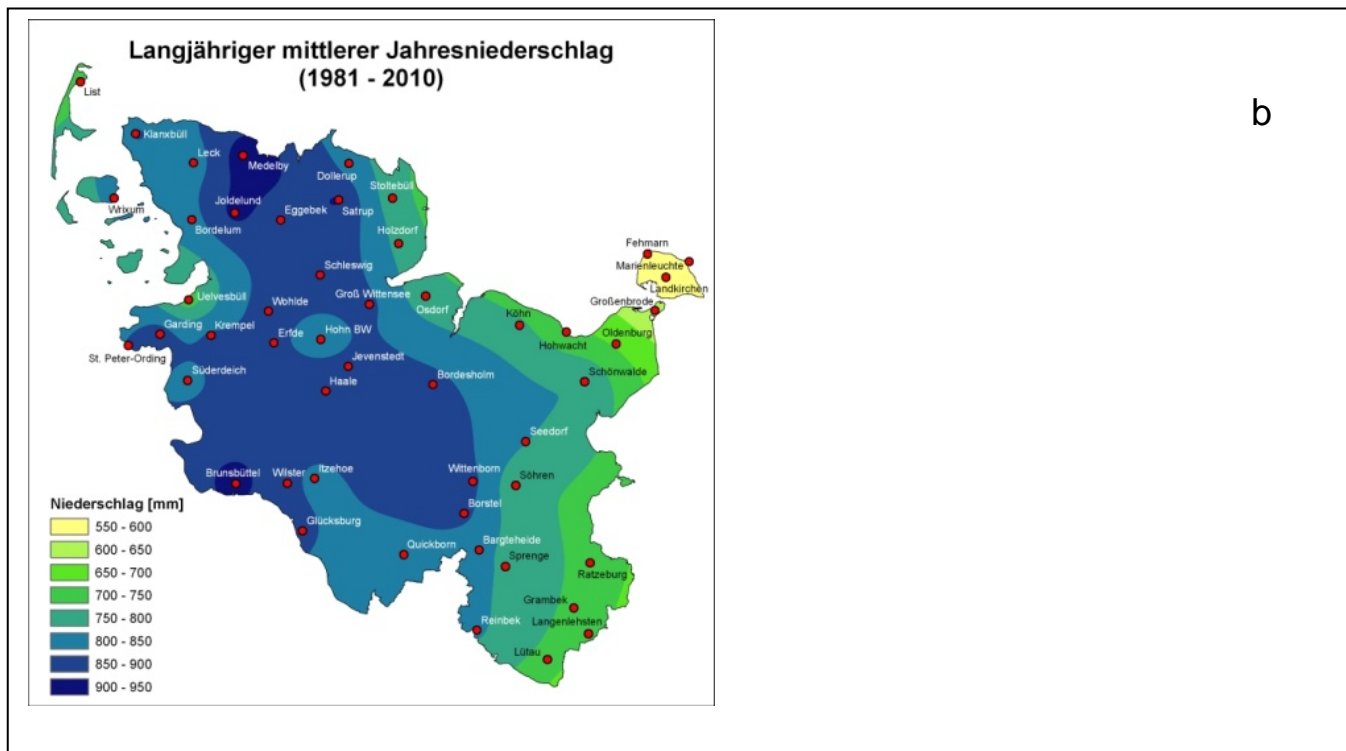
For et mindre delopland (2.158 km²) i det nordøstlige Niedersachsen med stort vandingsbehov og -intensitet har Aquarius-projektet /16/ modelberegnet, at grundvand til vanding udgjorde 9.4 % af den årlige grundvandsdannelse. Vand til vanding udgjorde i området ca. 65 % af den samlede grundvandsudnyttelse.

5.2.3 Schleswig-Holstein

I Schleswig-Holstein vandes mindre end i den sydlige naboland Niedersachsen, idet ca. 1 % af det totale vandforbrug i Schleswig-Holstein anvendes til markvanding /17/. De to sydligste landkommuner i Schleswig-Holstein vander forholdsvis mere, mens vand til vanding i landkommunerne umiddelbart syd for den danske grænse udgør mindre end 1 % af forbruget. For Schleswig-Holstein skønnes det, at det vandede areal er 5.900 ha, svarende til 0,6 % af landbrugsarealet. 70 % af vandingsvandet går til gartneriafgrøder /18/. Der er dog en tendens til øget vanding på korn- og majsmarker på de lette jorde /19/.

Jordbunds- og nedbørforhold i Schleswig-Holstein svarer i store træk til forholdene i Sønderjylland (Figur 13 a og b). Mens der i vest (marsk) og øst (moræne) er forholdsvis høj vandtilgængelighed i rodzonen, er der på højderyggen en mindre rodzonekapacitet (figur 13 a). Her dyrkes blandt andet græs og majs til biogas, og der kan være behov for vanding.





b

Figur 13. Estimeret markkapacitet (mm vand) i rodzonen i landbrugsjorden i Schleswig-Holstein (a). Normalnedbør (mm/år; 1981-2010) i Schleswig-Holstein (b). (Kilde: Landesregierung Schleswig-Holstein, webportal for landbrug og miljø.)

Der er imidlertid ikke mange landmænd i Schleswig-Holstein, som hidtil har investeret i anlæg til vanding. En væsentlig forklaring er en dårligere arrondering af landbrugsjorden sammenlignet med forholdene i Sønderjylland. Trods strukturreformer (Plan Nord, 1956-ca. 2000) er mange gårde stadig beliggende i landsbyerne med spredte marker i omegnen. En *effektiv* vanding af de spredte marker, hvorimellem der skal køres langt, er derfor ikke mulig for landmanden. Enkelte landmænd vander mindre arealer med specialafgrøder som kartofler og jordbær - ofte via hydrant med opkobling til det lokale vandværk /B/.

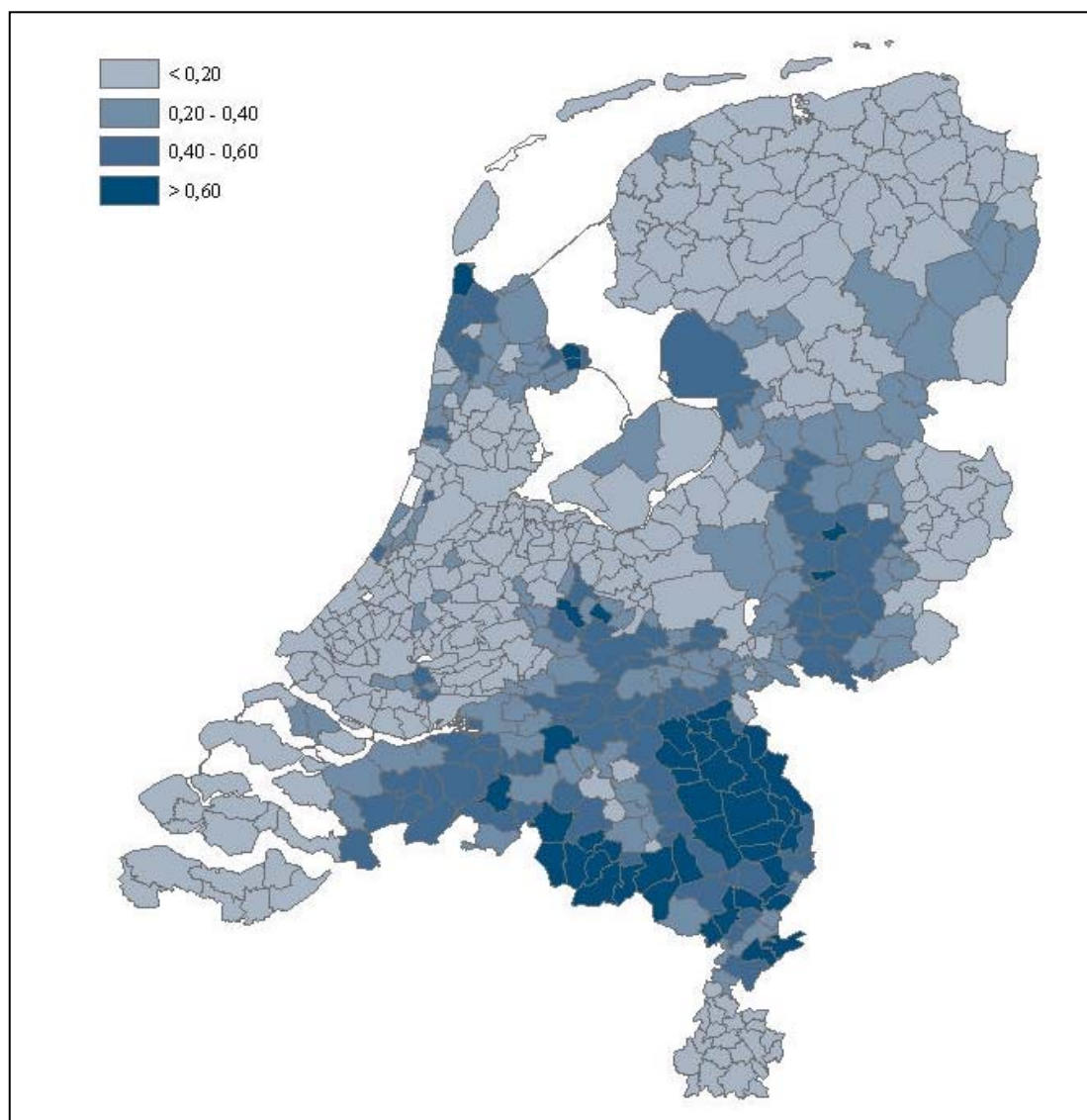
5.2.4 Holland

Vanding sker hovedsageligt med vandingskanon. Vandingsvand stammer både fra grund- og overfladevand, og oprindelsen varierer regionalt, afhængigt af tilgængeligheden af overfladevand. I flere provinser er landmændene i princippet forpligtet til at bruge overfladevand. I syv provinser kan de kun anvende grundvand, hvis der er utilstrækkelig overfladevand /20/. Tabel 6 viser estimeret forbrug af vandingsvand i Holland fra hhv. grundvand og overfladevand i et normalt, et vådt, og et tørt år. Det estimeres endvidere at 16-19 % af det samlede landbrugsareal har behov for at blive vandet /21/.

Der er ligeledes uensartet praksis for, hvorvidt og hvornår vandingsmængder kræves indberettet til myndighederne (/21/ og /22/). Der skal ikke ske indberetning, hvis forbruget ligger under et vist årligt niveau, eller hvis pumpekapaciteten ligger under en vis tærskelværdi. Tærskelværdierne varierer mellem provinser (/20/ og /22/). Typisk skal der indberettes vandingsmængder, hvorimod der ikke kræves vandingstilladelse, hvis pumpekapaciteten ligger i intervallet 20-60 m³/h. For større indvinding kræves vandingstilladelse.

Tabel 6. Estimeret vandforbrug på landbrugsbedrifter (ekskl. gartnerier) til vanding i et normalt, et vådt og et tørt år, fordelt på typer af vandingsvand. Vandforbrug i 1.000 m³/år /21/

Type	Normalt år		Vådt år		Tørt år	
	1999/2000	%	1998/99	%	1996/97	%
Grundvand	53.600	71	39.900	79	139.500	65
Overflade- og grundvand	6.600	9	4.000	8	23.200	0
Overfladevand	15.100	20	6.400	13	52.300	24
Total	76.300		50.300		214.900	



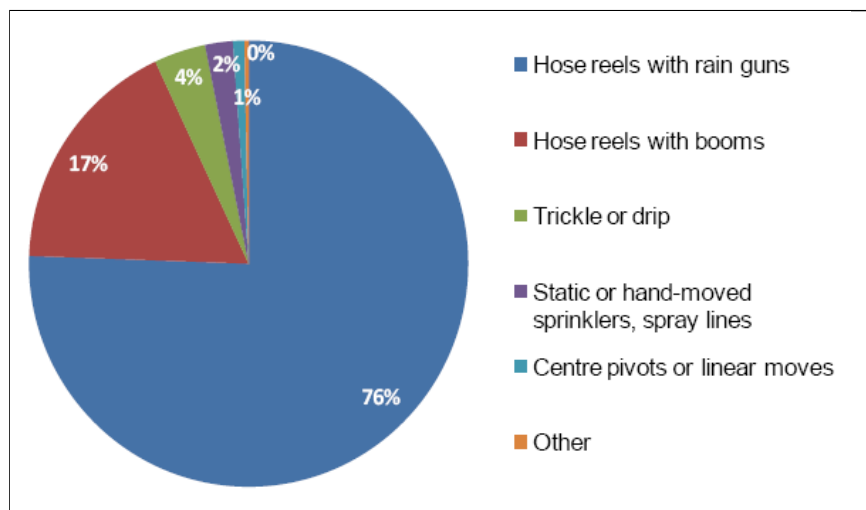
Figur 14. Lokale andele af landbrugsarealet i Holland som vandes. Fra /21/

Figur 14 viser den lokale variation i vandingsintensiteten (vandet areal som en brøkdelen af landbrugsarealet). Det er i de østligste egne med de mest sandede jorde, at vandingsandelen er højest, også i totale vandingsmængder. Det sydøstlige område, hvor der er store husdyrhold, andrager 11 % af det hollandske landbrugsareal, og står for 39-69 % af det samlede vandforbrug til vanding. Andelen afhænger af årets klima, hvor andelen er højest i tørre år /21/. I disse sydlige/østlige områder er ande-

len af grundvand til vanding høj - op til 85 % af de vandede mængder er grundvand /22/. I Holland vandes hovedsageligt græsmarker (~65 % af vandede arealer), kartofler (~13 %) og majs (~7 %) /21/.

5.2.5 Sydengland

Der vandes hovedsageligt med slangetromler med vandingskanoner eller bom (~90 %). De resterende 10 % er overvejende drypvanding, som er en teknik i fremgang - specielt i Sydengland, hvor vandressourcen er knappet /23/. En oversigt over teknikernes dominans, gældende for et større område end Sydengland, er vist i figur 15.

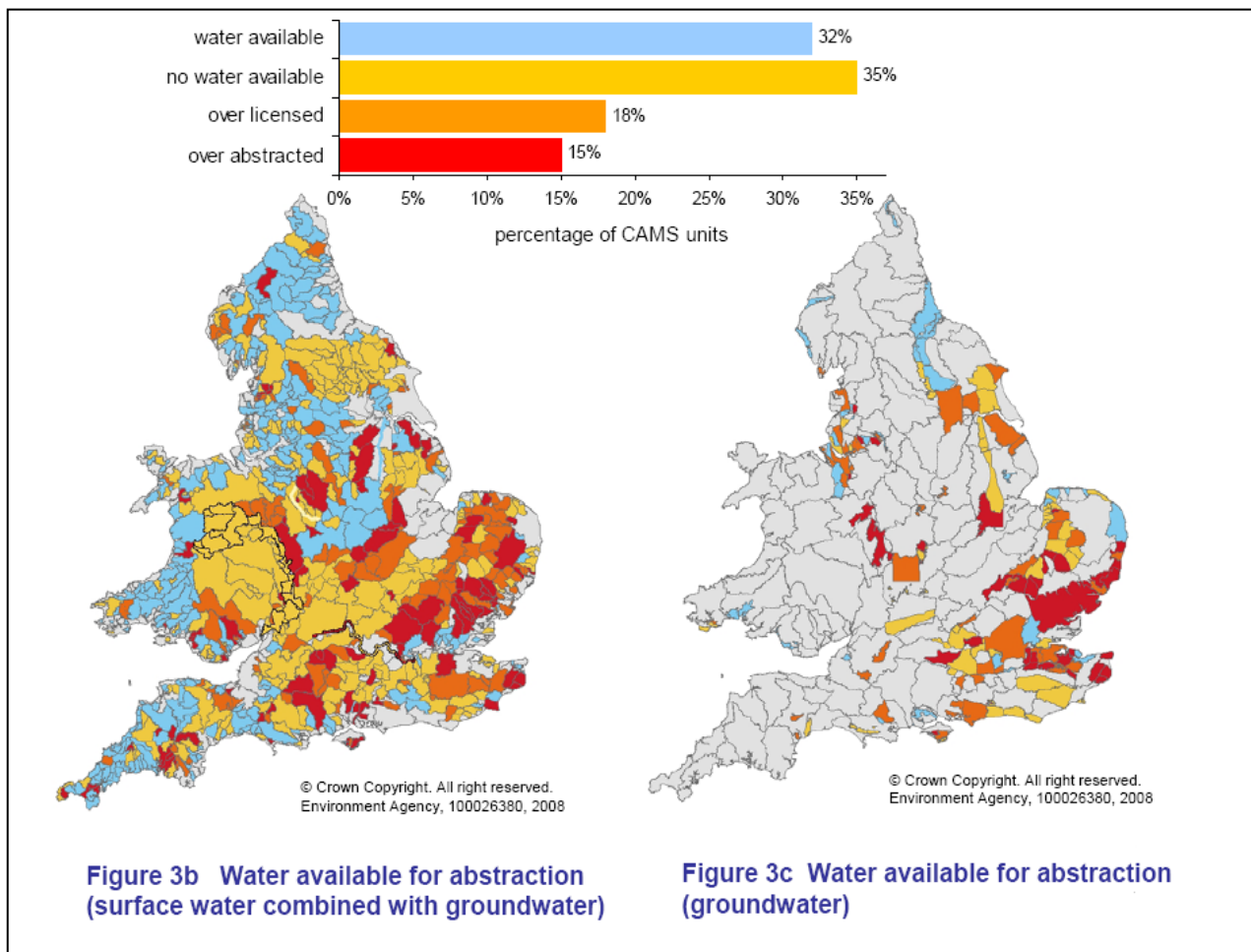


Figur 15. Forskellige vandingsteknikker i hele England /24/

Vandingsvand fordeler sig med ca. 59 % på overfladevand og 41 % på grundvand. Der er producenter af højbærdiafgrøder, f.eks. jordbær og kartofler, som opsamler vand (udtaget fra floden i vinterhalvåret) i bassiner. Metoden er dyr (op til 1 Euro per opmagasineret m³ vand /D/).

East Anglian-regionen (den sydøstligste egn af England) står for omkring halvdelen af landbrugets samlede indvinding af (alle typer) vand til vanding. Der bruges i dette område op til 20 % af den totale mængde indvundet ferskvand til vanding i en almindelig sommer. Til sammenligning udgør vand til vanding på landsplan (England & Wales) kun ca. 1 % af det totale vandforbrug /25/.

I Sydøstengland er der stort pres på vandressourcerne. Det illustreres af figur 16, hvor Environmental Agency har skønnet vandressourcetilgængeligheden i de engelske vandoplande.



Figur 16. Overblik over vandtilgængeligheden i England /25/. **Venstre:** vandtilgængeligheden ved kombineret udvinding af overflade- og grundvand. **Højre:** vandtilgængeligheden hvor der kun anvendes grundvand. Kun i områder afmærket med blå er der endnu rum for yderligere vandindvinding.

5.3 OVERSIGT OVER FORVALTNINGSMÆSSIGE PRINCIPPER FOR TILDELING AF VAND TIL VANDING

Dette kapitel samler de forvaltningsmæssige principper for tildeling af vand til vanding i Sydsverige, Nordtyskland, Holland og Sydengland.

5.3.1 Sydsverige

I Sverige kræves ikke altid en vandingstilladelse. Enhver som markvander skal dog til enhver tid kunne dokumentere, at indvindingen af vand (fra overflade- eller grundvand) ikke er til gene eller ugunst for andre parter (naboer, vandkraftværker, virksomheder, vandmiljøet, etc.).

Vælger man at ansøge og erhverve sig en vandingstilladelse, er den derfor at betragte som en slags 'forsikring'. Så længe man vander indenfor de begrænsninger og egenkontrol, som tilladelsen anviser, har man ret til at anvende vandressourcen til vanding – uden indblanding fra naboer eller myndigheder. Anvisningerne i tilladelsen indbefatter oftest ikke kun den maksimale vandmængde, der må indvindes, men også krav til f.eks. minimumsvandføring i bækken eller vandstand i nærliggende brønde. Det kan derfor i nogle situationer være umuligt at vande op til den maksimalt tilladte mængde, da de aktuelle forhold kan gøre, at vandindvinding må begrænses /26/.

Det anslås løst, at kun omkring 20 % af landmændene har en vandingstilladelse /11/. De tilskyndes dog af myndighederne til at få formel tilladelse, og pt. er mange ansøgninger under behandling /A/. Orden i papirerne mht. vandingstilladelse er et krav, der nu hører under forpligtelserne vedr. kryds-overensstemmelse, hvilket formentlig er en medvirkende årsag.

En vandingstilladelse søges i henhold til miljøloven. Ifølge miljøloven (kap. 12) kræves der ingen tilladelse til vandindvindingen, hvis det er åbenbart, at hverken almene eller særlige interesser skades ved vandindvindingen.

Landmænd uden tilladelse - og som *ikke* kan påvise, at ingen interesser skades - kan med umiddelbar virkning pålægges at ophøre med vandindvinding. Tilsynsmyndigheden (länet) kan dermed beordre ophør af vandindvinding ved vandmangel overfor enkeltvirksomheder, som ikke har en tilladelse. Myndighederne kan derimod ikke bredt forbyde (kun stærkt anbefale ophør med) vandindvinding til vanding i et større vandopland. Restriktioner på vandforbrug praktiseres /12/, hvis det konstateres, at vandressourcen er under aktuelt pres. Det drejer sig overvejende om restriktioner på brug af overfladevand; restriktioner på grundvand forekommer sjældent /A/.

Det koster fra 225.000 kr for en enkeltbedrift at indhente en vandingstilladelse /26/. Udgifterne går til undersøgelser. Der skal udarbejdes en miljøkonsekvensbeskrivelse, og ansøgeren skal rådføre sig med länsstyrelsen og særligt berørte, f.eks. naboer. Hertil kommer udgifter til løbende egenkontrol og evt. forebyggende tiltag for at hindre ulemper for miljø eller naboer. Tilladelser er som udgangspunkt ikke tidsbegrænsede.

5.3.2 Niedersachsen

I Niedersachsen kræves tilladelse til vandindvinding til markvanding. Tilladelser gives typisk for 15, 20 eller 30 år ad gangen. I enkelte Kreise gives tilladelser uden udløbsdato. Tilladelsen kan evt. inddrages igen af myndighederne, hvis brugeren i tre år i træk ikke har brugt – eller kun i ringe omfang brugt – sin vandingstilladelse.

Ved ansøgning om vandingstilladelse skal der vedlægges en del dokumentation. Bl.a. oversigt over vandede arealer, matrikelnumre osv., vandingsbehov, jordbundsprofil for boringens position, og ikke mindst rækkeviddeberegning for grundvandssænkninger i området som følge af vandindvindingen. I tilfælde af påviste effekter på den overfladenære vandbalance skal de ramte biotoper nævnes i redegørelsen. Beregningerne rekvireres af enkeltlandmænd eller vandingslaug hos ingeniørfirmaer med hydrologiske kompetencer. En sådan redegørelse koster 8.000-75.000 kr. afhængigt af størrelsen af området, som beregningerne skal gælde.

Vandingstilladelser gives som glidende 10-års-gennemsnitstilladelser (indtil for nylig givet som 7-års-gennemsnitstilladelser), dvs. den tilladte mængde må ikke overskrides - regnet i middel over de seneste 10 år.

Landmænd betaler gebyr for vandforbruget. For forbrug over 50.000 m³/år afregnes med ca. 4 ører per m³. Forbrug herunder er ikke pålagt gebyr.

Overblik over delstatens grundvandsressourcer findes hos Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG). Der er ikke eksempler på, at myndighederne i forbindelse med vandingstilladelser foreskriver en bestemt vandføring i den lokale å overholdt. Der er således ingen dynamisk regulering, der sammenknytter udtag af grundvand til aktuelle målinger af vandressourcerne. Der har heller ikke været år, hvor myndighederne har forbudt markvanding. Det fremhæves (/C/ og /27/), at grundvandsboringerne flere steder er dybe (50-100 m), og at reduktion af oppumpning ikke umiddelbart vil afspejles i vandføringen i åer.

5.3.3 Schleswig-Holstein

Der kræves vandingstilladelse til vanding i Schleswig-Holstein. Kravene om vandingstilladelse (eller medlemskab af vandingslaug med tilladelse, eller indsendt ansøgning) er for nylig blevet koblet til forpligtelserne vedr. krydsoverensstemmelse. Tilladelsen søges hos den lokale myndighed i den aktuelle Kreis og er i første ombæring ikke omfangsrig eller forbundet med en stor mængde dokumentation. Hvis myndigheden ikke er vendt tilbage med indvendinger indenfor 2 måneder, kan ansøgningen regnes som værende imødekommet /18/. I tilfælde af tvivl om indvindingens bæredygtighed hos vandmyndigheden kan vandingstilladelsen kobles med en miljøtilladelse og dermed et øget behov for dokumentation i forbindelse med ansøgningen, svarende til forholdene i Niedersachsen /B/.

5.3.4 Holland

For vandindvinding over en vis tærskelværdi (mængde pr. time eller år) kræves normalt en tilladelse. Kravene til indberetning og tilladelser varierer meget fra provins til provins afhængigt af, hvor knap vandressourcen er og dermed behovet for kontrol med indvundne vandmængder. Behovet for kontrol vægtes i forhold til behovet for at minimere den offentlige administration på området. Syv provinser kræver vandingstilladelse ved vandforbrug (pumpekapacitet) over 60 m³/h /22/. På grund af de uensartede regler er det for en del landmænd uklart, om de skal have en vandings-tilladelse. En populær artikel /20/ viser to oversigter med regler for de forskellige hollandske provinser for udtag af overfladevand og grundvand.

Vandmyndighederne i de enkelte provinser sørger for særlig kontrol og tilbageholdenhed med vandingstilladelser i særligt sårbare områder. I syv af de tolv hollandske provinser har myndighederne også hjemmel til at forbyde vanding, hvis det f.eks. skønnes nødvendigt af hensyn til vandniveauet i overfladevandsmagasiner (/20/ og /22/).

Udgifter til vanding indbefatter afgifter og skatter og evt. erstatning for skader som følge af vandindvindingen. Prisen for vandingsvand varierede i 2006 fra 0,2 øre/m³ (grundvand i provinsen Drenthe) til 40 ører/m³ (overfladevand i provinsen Zeeland). Udgifter til udtag fra overfladevand er dog normalt lavere end udtag fra grundvand /22/.

Udgifter til ansøgning om vandingstilladelse varierer ligeledes. Ansøgeren betaler dels gebyr for ansøgning, dels eventuelle udgifter til offentliggørelse af en foreløbig tilladelse i 1-2 høringsperioder. Udgifter til høring gælder kun tilladelser om grundvandspumpning. De samlede ansøgningsomkostninger kan dermed ligge fra omkring 1.000 til 30.000 kr. /20/.

På grund af de mange forskellige regler og indberetningspligter har det ikke været muligt at finde et godt nationalt overblik over vandede mængder set i forhold til vandressourcerne til rådighed i Holland.

5.3.5 Sydengland

Vandindvinding til vanding kræver en tilladelse fra The Environmental Agency, medmindre forbruget er lavere end 20 m³/år. En del (nyere) tilladelser er med tidsbegrænsning, hvilket ved udløb af tilladelsen muliggør en fornyet vurdering af indvindingens bæredygtighed. Landmændene er forpligtet til at måle vandforbruget med vandmåler (/25/ og /D/).

The Environmental Agency har ligeledes ansvaret for at monitorere status for grund- og overfladevand. The Agency udarbejder løbende (månedlige og ugentlige) rapporter over vandressourcerne, baseret på kontinuerte målinger af bl.a. vandføring i vandløb. Vandføringsmålingerne er tiltænkt at være så geografisk tæt liggende, at effekter af vandindvinding kan aflæses i målingerne. Målingerne er – sammen med modelberegninger - også grundlaget for afslag eller tilladelse til vandindvinding.

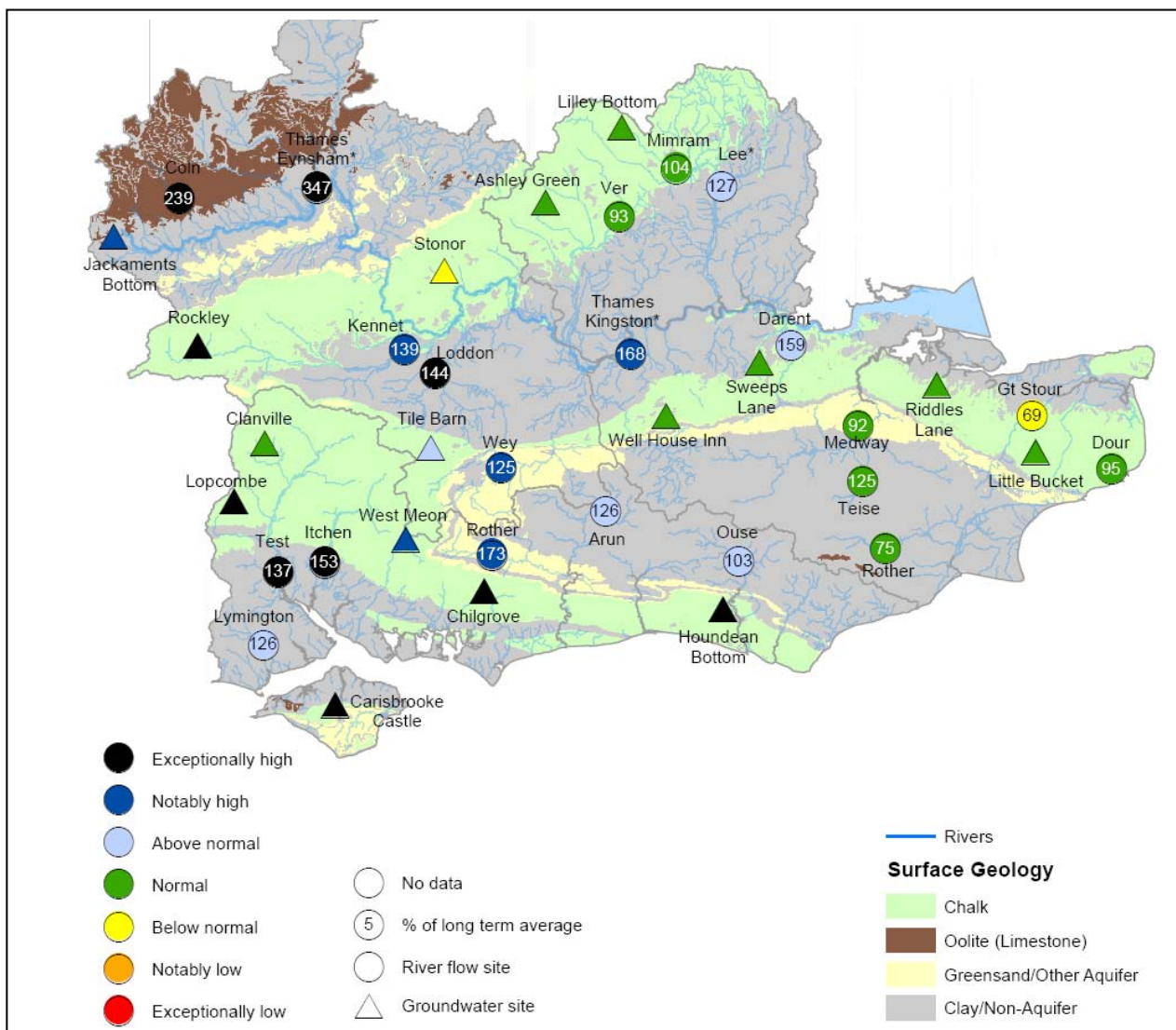
Princippet for tildeling af vandingstilladelser er 'First-In First Served'. Ved ansøgning om vandingstilladelse skal landmanden udarbejde en oversigt over sædskiftet, han vil vande. På basis af klima, jord, afgrødeinformation og afgrødernes forventede middel- og maksimale vandbehov – beregner myndighederne det forventede behov for total vandindvinding til vanding. Dette behov sammenholdes med den vandmængde, som skønnes til rådighed. Hvis det vurderes, at vandindvinding kan tillades, lyder tilladelsen på 80 %-fraktilen af det estimerede behov, dvs. afgrøderne forventes vandstresset hvert femte år i snit.

Vandingstilladelsen kan indeholde krav udover maksimal indvinding. Der praktiseres et "fingrene væk hvis der bliver for tørt"-krav ('hands-off flow' og 'hands-off level'). F.eks. kan der ved udtag af overfladevand være krav om minimum vandføring nedstrøms udtaget /28/. The Environmental Agency foretager kontroller hos enkeltlandmænd for at sikre at de lever op til kravene i tilladelsen /29/.

Der diskuteres pt. nye procedurer for tildeling af vandingstilladelser i England, herunder omsættelige vandingskvoter /D/.

Der betales 20-50 ører pr. m³ for vand fra egen brønd/kilde. Der bruges også en del vandværksvand i det engelske landbrug (herunder til husdyr), og prisen herfor er noget højere.

Som nævnt følger The Environmental Agency vandressourcesituationen 'real-time' via målinger af vandføring og grundvandsdybder. Hvis der konstateres vandmangel i løbet af sommeren, kan myndighederne påbyde enkelte eller flere specifikke landmænd at ophøre med vanding. Påbuddet sker efter en såkaldt 'paragraf 57 restriktion' i den engelske vandressourcelov af 1991 /30/. Efter denne paragraf kan The Environmental Agency forbyde vanding med sprinklersystemer, hvorimod drypvandingssystemer og vanding fra eget regnvandsreservoir er undtaget fra forbud.



Figur 17. Kort over aktuell status for vandføring og grundvandstand for South East Region, August 2012. /31/

Et eksempel på et kort fra en månedlig lokal vandrapport fra The Environmental Agency er vist i figur 17. En sådan månedsrapport (South East Region, august 2012) er 14 sider lang og spækket med figurer, der viser lokal nedbør, grundvandstande og vandføringer i forhold til normalen.

5.4 SKEMATISK OVERSIGT OVER VANDING I NABOLANDE

Nedenstående tabel 7 er opgjort ved vandingsteknikker fordelt på vandingsskanoner eller andet; estimeret andel af vandingsvand, som stammer fra grundvand hhv. overfladevand; vandingsvandets estimerede andel af områdets samlede vandforbrug; hvorvidt en vandingstilladelse er påkrævet (alle eller delvist); ca. pris for at ansøge om vandingstilladelse; vandmyndighedens reguleringstype (på basis af aktuelle vandressourceforhold (a) eller som efterkontrol (e) af indberettet vandforbrug set i forhold til tilladelsen); og hvorvidt vandingstilladelsen kan karakteriseres som en 'påvirkningstilladelse' hvor landmanden skal tage højde for aktuelle vandforhold og ikke kun maksimumværdien angivet i tilladelsen.

Tabel 7. Karakteristika for vanding i forskellige lande eller egne.

Land	Andel vanding-kanon /andet %	Andel grundvand/ overfladevand %)	Vandingens andel af vandforbrug (%)	Vandingstilladelse kræves	Omkostning for ansøgning ca. pris 1.000 kr.	Vandafgift (gebyr) for egen indvinding af vand til vanding ører/m ³	Regulering: Aktuel (a) / Efterkontrol (e)	Påvirkningstilladelse
Sydsverige	95/5	50/50	Ukendt	Delvist	225 *	-	a	X
Holland	95/5	75/25	Ukendt	Delvist	1-30	0,2 - 40	a/e	
Niedersachsen	97/3	95/5	18	Alle	8-75	4	e	
Schleswig-Holstein	97/3	100/0	1**	Alle	1-10	-	e	
Sydengland	90/10	52/41	20	Alle	1 ***	20-50	e	X
Jylland Vest	95/5	100/0	70	Alle	1 ***	-	e	

* Bemærk, at vandingstilladelse ikke er påbudt ved indvinding der åbenlyst ikke har negativ påvirkning på omgivelserne, herunder små indvindinger. Ansøgning om vandingstilladelse udarbejdes typisk for større indvindinger.

** Bemærk, at vanding af landbrugsjord ikke er udbredt i Schleswig-Holstein, formentlig pga. strukturforskelle med en betydeligt dårligere arrondering af den enkelte ejendoms jord, set i relation til forholdene i f.eks. Sønderjylland.

*** Omfatter også omkostning til ansøgers eget tidsforbrug.

6 Vandplanernes håndtering af markvanding i relation til kommunernes administration af vandindvindingstilladelser

Dette kapitel indeholder løsning af kommissoriets fjerde leverance. Kapitlet er skrevet på baggrund af anbefalinger fra den tidligere arbejdsgruppe, indspil fra kommissoriets tre første leverancer samt indspil fra drøftelser og oplæg fra arbejdsgruppen.

I kapitel 3 er arbejdsgruppens anbefalinger til beregninger med DK-modellen kombineret med beregninger på lokal skala beskrevet. Ud fra en forudsætning om, at disse beregninger viser behov for ændring af indvindingen på grund af påvirkning af vandføringen i visse vandløb, vil der i dette kapitel blive beskrevet mulige virkemidler, forvaltningsmæssige redskaber med videre. Det bemærkes, at Landbrug & Fødevarer og Videncentret for Landbrug stiller sig tvivlende overfor, om der frem mod anden generations vandplaner vil være sikker viden, der vil kunne danne grundlag for indsatser overfor indvinding af vand til markvandingsformål.

6.1 VANDPLANPERIODE 2015-2021

Tildelingen af vandindvindingstilladelser sker i henhold til vandforsyningsloven og følger i områder med begrænsede vandressourcer som udgangspunkt nedenstående prioritering, som fremgår af vandplanernes retningslinje 39:

- a. befolkningens almindelige vandforsyning, der omfatter bl.a. husholdning og institutioner, samt andre vandindvindinger hvortil der stilles krav om drikkevandskvalitet og regelmæssig kontrol, jf. kapitel 2 og 3 i bekendtgørelsen om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg
- b. opretholdelse af en miljømæssig acceptabel vandføring og vandstand i vandløb samt vandudskiftning og vandstand i søer og vandafhængige terrestriske naturtyper i overensstemmelse med vandplanens målsætninger
- c. andre formål, hvortil der ikke stilles krav om drikkevandskvalitet og regelmæssig kontrol, og som omfatter indvinding til mere vandforbrugende industrier, vanding i jordbrugserhvervene bortset fra vanding og vask af spiselige gartneriafgrøder, vanding af golfbaner og andre vandforbrugende fritidsaktiviteter, varmeudvinding og køleformål samt virkninger af råstofindvinding under grundvandsspejlet, prioriteret efter en samfundsmæssig helhedsvurdering.

6.1.1 Administration af vandindvindingstilladelser

Administrationen efter vandforsyningsloven omfatter, at

- tilladelsesmyndigheden (kommunerne) skal påse, at de meddelte vandindvindingstilladelser ikke medfører en påvirkning af vandområder og terrestriske naturtyper, som forhindrer opretholdelse af god tilstand (målopfyldelse).
- tilladelser til afgrødevanding er tidsbegrænsede og løber over perioder på højst 15 år.

- indvindingstilladelser indeholder bl.a. vilkår om boringens placering og indretning, den maksimale tilladte vandindvindingsmængde, maks. timekapacitet samt tilladelsens gyldighedsperiode.
- endvidere fremgår det af § 16 stk. 6) i Bekendtgørelse nr. 1451 af 11-12-2007 om vandindvinding og vandforsyning, at tilladelsesmyndigheden skal foretage:

”En vurdering af indvindingens påvirkning af omgivelserne og en stillingtagen til følgerne af denne påvirkning. Det skal herunder bestemmes, hvilke undersøgelser der eventuelt skal foretages til kontrol af indvindingens følgevirkninger på grundvandsstand og vandløb, og i hvilket omfang kommunalbestyrelsen kan begrænse tilladelsen i tilfælde af nedgang i vandføring og vandstand i vandløb.”

Dette betyder, at kommunerne ved en detaljeret og differentieret bestemmelse af vandløbspåvirkningen fra den enkelte eller grupper af indvindingsboringer har mulighed for at optimere indsatsen ud fra en række hensyn, som f.eks.:

- Naturgivne geologiske og hydrauliske indvindingsforhold
- Indvindingsdybde
- Indvindingens størrelse
- Afstand fra vandløbet
- Jordbundstypernes indflydelse på vandingsbehovet
- Vandindvindingens driftsøkonomiske betydning

6.1.2 Principper for udnyttelse af forskellige grundvandsmagasiner til forskelle formål

Vandplanernes retningslinje 42 omfatter, at ”Grundvandsindvinding fra dybereliggende, velbeskyttede grundvandsmagasiner med god vandkvalitet bør som udgangspunkt kun ske til almen vandforsyning eller anden indvinding med krav om drikkevandskvalitet.”

Det er arbejdsgruppens anbefaling, at dette princip videreføres som hovedregel af hensyn til sikring af tilstrækkeligt uforurenat grundvand til drikkevandproduktionen.

6.1.3 Planlægning af indsatsen

Det kan af kommunernes vandhandleplan for gennemførelse af vandplanernes indsatser fremgå, hvilken strategi for administration af ansøgninger om markvandingstilladelser kommunen vil følge, således at målopfyldelse sikres indenfor den fastsatte tidsfrist.

Følgende strategier kan være relevante:

I de tilfælde, hvor vandløbssystemer krydser kommunegrænser, ligger der en særlig udfordring i koordination af indsatsen med nabokommunen, da en opstrøms påvirkning har afsmittende effekt i vandløbet nedstrøms. Indholdet i en sådan koordinationsaftalte mellem kommuner kan indgå i begge kommuners handleplaner. En anden model er, at kommunerne i et vandopland udarbejder en fælles vandhandleplan, som håndterer fælles problemer i oplandet. Den fælles vandhandleplan kan indeholde kommuneopslag, hvor den enkelte kommunalbestyrelse tager hårdt om egne problemer.

Ovennævnte tiltag vedrører de løsninger, som er tilknyttet selve vandindvindingen og dens placering. Den anden vigtige tilgang til løsning af problemet er at optimere markvandingen (BAT).

I den udstrækning, der udvikles ny viden som kan resultere i ændrede vandingsbehov f.eks. som følge af forbedret vandingsteknologi eller mere effektive vandingsprocedurer, er det derfor vigtigt, at en sådan viden gøres tilgængelig ikke kun for producenterne, men også for myndighederne til evt. brug i administrationen af vandressourcerne.

6.2 ADMINISTRATION AF MARKVANDING

Det fremgår af note 1 til tabel 1.3.2d vandplan 2010-2015 /32/, at der tilvejebringes ny viden om markvandingernes påvirkning af vandløb og våd natur. Muligheden for at udvikle supplerende vurderingsmetoder til brug ved kommunernes administration af markvanding er undersøges endvidere i første planperiode. Dette kapitel er arbejdsgruppens indspil til forvaltningsmæssige redskaber og alternative virkemidler.

6.2.1 Forvaltningsmæssige redskaber

Det primære redskab i myndighedernes administration er *retningslinjer*, der for eksempel fremgår af vandplanerne og for en række kommuner endvidere som supplerende retningslinjer indarbejdet i de kommunale vandhandleplaner.

Vandingsbehov for den enkelte afgrøde eller jordtype bruges af kommunerne til beregning af den indvindingsmængde, som det respektive landbrug skal tildeles til vanding af pågældende arealer. Et eksempel på sådanne afgrødebetingede vandingsbehov fra et tidligere amt har været inddraget i arbejdsgruppens drøftelser, se bilag 8.2.1. Der er behov for et nyt og bedre fagligt grundlag for tildeling af vandingstilladelser.

Hvis der ikke er tilstrækkelige vandressourcer kan kommunen også vælge at reducere vandtilladelserne med samme procentsats for alle tilladelser, for på den måde fortsat at give mulighed for en vis vanding. Én model for reduktion af vandindvindingen kan være, at landmændene får reduceret tilladelserne med samme procentsats ved fornyelse. Der vil imidlertid være forskel på, hvor meget de forskellige vandindvindinger påvirker sommervandføringen primært afhængig af boringernes afstand til vandløbet, boringsdybden og geologien lokalt. Forskelle i afgrødesammensætning vil eventuelt også kunne betyde forskelle i hvor meget sommervandføringen påvirkes.

I mange vandoplande gives tilladelser til indvinding af flere nabokommuner. Til at beregne for eksempel påvirkninger i pågældende vandoplande kan *kommunale samarbejder* være en hensigtsmæssig beslutning. Sådanne kommunale samarbejder kan også bruges til sparring og opstilling af fælles retningslinjer, så ansøgere behandles på en ensartet måde på tværs af kommunegrænser.

6.2.1.1 Mulige forvaltningsmæssige redskaber

En mulig regulering kunne være at meddele en "påvirkningstilladelse". En forudsætning for sådanne påvirkningstilladelser er imidlertid en robust tilsynsmulighed. Ved at basere indvindingstilladelserne på påvirkningstilladelser etableres samtidig et stærkt incitament til at gennemføre tiltag, der reducerer påvirkningen af sommervandføringen, herunder blandt andet flytning af borer, hvor det er muligt. Derved vil landmanden kunne skaffe sig adgang til at anvende mere vand til markvanding med den samme påvirkningstilladelse.

Prognosebaserede indvindingstilladelser indeholder interessante muligheder. Den årlige tilpasning af vandingstilladelsen ud fra årsspecifikke forhold kan ske på forskellig vis. I Det Strategiske Forskningsprogram-projekt HydroCast indgår et casestudie vedrørende prognosereguleret markvanding. Det går ud på at opstille en grundvandsmodel, der på baggrund af grundvandsstande og grundvandsdannelsen i det aktuelle år kan udarbejde en prognose for minimumsvandføringen i den kommende sommerperiode. Den upåvirkede grundvandsfødt minimumsvandføring er uafhængig af om sommerhalvåret bliver tørt eller ej, da der ikke sker fordampning fra grundvandsmagasinerne. Årlig tilpasning af indvindingstilladelsen vil formentlig også kunne igangsættes på grundlag af pejledata fra overvågningsboringer og størrelsen af vinterens nettonedbør uden en avanceret grundvandsmodel. Der bør tages skridt til at afprøve en sådan administrationspraksis.

6.2.2 Virkemidler

Flytning af borer fremgår som virkemiddel af virkemiddelkataloget til vandplaner. Det er et effektivt virkemiddel, der bør anvendes i vid udstrækning. Hvis det er muligt, bør borer, der ligger nærmere end 3-400 m fra vandløb flyttes i forbindelse med fornyelse af vandingstilladelser. Der bør indføres incitamenter, der tilskynder landmændene til om muligt at flytte borerne endnu længere væk. Den maksimale effekt af en boringsflytning opnås, når boringen er så langt væk fra vandløbet, at vandløbspåvirkningen er fuldstændig udjævnet over hele året. Ved fornyelse af vandingstilladelser kan der stilles krav om flytning af borer, der ligger nærmere end 3-400 m fra de dele af vandløbssystemet, hvortil der er hydraulisk kontakt og ingen beskyttende lerlag.

Afhængig af mulige arealer kan opmagasinering af vinterafstrømningen være en mulighed. Der tænkes i denne forbindelse på for eksempel *kunstige reservoirsøer*. Den nødvendige vandingsmængde vil dog nok sætte visse begrænsninger i anvendelse af dette virkemiddel.

6.2.2.1 Alternative virkemidler

Infiltrationen af vand til grundvandsmagasinerne kan øges på forskellig vis. Én mulighed er kontrolleret dræning, hvor vandspejlet hæves over drænrørene i vinterhalvåret. Udenlandske undersøgelser viser, at drænafstrømningen dermed bliver mere end halveret. Nedsivningen til større dybde øges tilsvarende. Det vil flytte en del af afstrømningen fra vinter til sommer. Effekten på sommervandføringen skal kunne "modregnes" i vandføringspåvirkningen fra indvinding af vand til markvanding. Der er iværksat et GUDP-projekt (Grønt Udviklings- og DemonstrationsProgram) om kontrolleret dræning. Der vil være behov for at opnå mere viden, før brug af kontrolleret dræning kan inddrages som virkemiddel.

En anden mulighed for at øge infiltrationen af vand er pumpning og *nedsivning af drænvand* eller vandløbsvand i vinterhalvåret, hvor vandføringen i vandløbene er rigelig. På grovsandet jord kan infiltrationen ske i gravede render. Der er erfaringer med dette fra infiltrationen af vand fra Arresø på Arrenæs. Der er søgt et GUDP-projekt, der skal belyse mulighederne for at pumpe og infiltrere vintervand med henblik på at sikre mulighed for markvanding uden at påvirke sommervandføringen.

6.3 ARBEJDSGRUPPENS ANBEFALING

I arbejdsgruppens drøftelser har det for flere problemstillinger været lagt til grund, at forudsætningen er, at der er sikker viden, der viser, at der er en påvirkning fra indvinding af vand til markvandingsformål, der hindrer opfyldelse af miljømål i vandløb. Landbrug & Fødevarer og Videncentret for Landbrug stiller sig, jf. indledningen til kapitel 6 tvivlende i forhold til dette grundlag.

Der er enighed i arbejdsgruppen om, at der vil være behov for vanding i et aktivt landbrug – under hensyn til opfyldelse af miljømålene i vandløbene.

Arbejdsgruppen anbefaler etablering af kommunale samarbejder til at beregne for eksempel påvirkninger i pågældende vandoplande. Sådanne kommunale samarbejder kan også bruges til sparring og opstilling af fælles retningslinjer, så ansøgere behandles på en ensartet måde på tværs af kommunegrænser.

Prognosebaserede indvindingstilladelser indeholder interessante muligheder. Årlig tilpasning af indvindingstilladelsen vil formentlig også kunne igangsættes på grundlag af pejledata fra overvågningsboringer og størrelsen af vinterens nettonedbør uden en avanceret grundvandsmodel. Der bør tages skridt til at afprøve en sådan administrationspraksis.

Der bør igangsættes et udviklingsarbejde med henblik på at etablere en ny administrationsmodel, hvor tilladelserne til vandindvinding kan justeres årligt på grundlag af risikoen for kritisk lave sommervandføringer.

Arbejdsgruppen finder, at der bør indføres incitament, der tilskynder landmændene til om muligt at flytte boringerne væk fra vandløb. Den maksimale effekt af en boringsflytning opnås, når boringen er så langt væk fra vandløbet, at vandløbspåvirkningen er fuldstændig udjævnet over hele året.

Arbejdsgruppen finder - afhængig af mulige arealer – at opmagasinering af vinterafstrømningen kan være en mulighed til anvendelse til markvandingsformål. Der tænkes i denne forbindelse på for eksempel kunstige reservoirsøer, der også ville kunne anvendes til udledning af kompenserende vand til vandløb med for ringe vandføring.

Arbejdsgruppen er enige om, at der er behov for at vurdere anvendeligheden af vandløbsmålsætningerne fra 1979 med acceptable påvirkningsprocenter af vandløbenes vandføring med henholdsvis 5 %, 10-25 % og eventuelt andre og/eller højere påvirkningsprocenter afhængig af, om miljømålene er opnået med denne påvirkningsgrad.

Det bør vurderes, om kravene til vandføring i vandløb kan baseres på en bedre parameter end medianminimumsvandføringen. Krav til vandføring bør fastsættes specifikt for hvert vandløb (delopland) ud fra en helhedsvurdering af, hvilken vandføring der er nødvendig for at opnå den ønskede tilstand for de biologiske kvalitetsparametre. Helhedsvurderingen skal inkludere de fysiske forhold i og omkring vandløbet samt vandkvaliteten. Det skal erstatte den automatiske sammenkobling af generelle kravværdier til vandføring og vandløbsmålsætninger. Det bør afspejles i opgørelsen af indsatsbehovet, at betydningen af reduceret vandføring varierer meget mellem vandløb. Naturstyrelsen vil gennemføre en revurdering af kravværdierne til minimumsvandføring m.v. frem mod næste planperiode.

Det faglige grundlag for beregning af vandløbspåvirkningen bør forbedres.

6.4 ØVRIGE TILKENDEGIVELSER

I forbindelse med afslutningen af arbejdet i arbejdsgruppen blev der aftalt en mulighed for arbejdsgruppens medlemmer til at komme med supplerende, organisationsspecifikke tilkendegivelser inden færdiggørelsen af arbejdsnotatet. Nedenfor er de modtagne tilkendegivelser klippet ind.

6.4.1 Landbrug & Fødevarer og Videncentret for Landbrug

Såfremt en forbedret beregningsmetode med tilstrækkelig sikkerhed dokumenterer, at der er behov for en indsats for at sikre en tilstrækkelig vandføring i vandløb, skal der foretages specifikke erhvervsøkonomiske konsekvensberegninger, sådan at den endelige beslutning om indsatsen foretages på et retvisende og oplyst grundlag. Konsekvensberegningerne skal ses i sammenhæng med de øvrige restriktioner Grøn Vækst og vandplanerne pålægger landbrugserhvervet. De økonomiske konsekvensberegninger skal endvidere indgå i en omkostningsanalyse af forskellige mulige virkemidler, så de mest omkostningseffektive løsninger i et samfunds- og erhvervsøkonomisk perspektiv vælges.

Det fremgår af notatet, at Landbrug & Fødevarer samt Videncentret for Landbrug stiller sig tvivlende overfor, at der i 2015 vil foreligge et tilstrækkeligt fagligt grundlag, der med rimelig sikkerhed viser, at indvinding til markvanding fra specifikke boringer er til hinder for, at konkrete vandløb kan opnå den i vandplanerne ønskede tilstand. Såfremt det er tilfældet, skal en eventuel indsats i forhold markvanding udskydes til 3. generation vandplaner, eller indtil det faglige grundlag er i orden.

- Vandindvinding til markvanding foregår i modsætning til anden vandindvinding kun over en begrænset periode af året. I forhold til miljøtilstanden i vandløb er det vandindvindingens påvirkning af sommervandføringen, der betyder noget. Det er derfor nødvendigt at beregne den tidlige fordeling af vandføringspåvirkningen; men netop den tidlige fordeling af påvirkningen er behæftet med stor beregningsusikkerhed. Der findes ingen målte data, der kan verificere modelberegnete tidlige fordelinger af påvirkninger af vandføring. Der bør iværksættes undersøgelser, hvor den tidlige fordeling af vandløbspåvirkningen fra vandindvinding til specifikt markvanding fastlægges. Disse data bør anvendes til kalibrering af de beregningsmodeller, der skal anvendes i den fremtidige administration af vandindvindingstilladelser.

- I områder med vandindvinding til markvanding bør der foretages en grundig kortlægning af de hydrogeologiske forhold, der har betydning for den tidslige og geografiske fordeling af vandindvindingens vandføringspåvirkning, herunder den hydrauliske kontakt mellem grundvandsmagasinet, der pumpes fra, og vandløbssystemet. Det gælder f.eks. lerlag over grundvandsmagasinet, lækagefaktoren i vandløbsbunden og afstanden mellem pumpested og de dele af vandløbssystemet, som vandindvindingen reelt påvirker.
- Der skal være sammenhæng mellem det faglige grundlag for tildeling af vand til markvanding i indvindingstilladelser og retningslinjerne for kontrol og opgørelse af vandforbruget til markvanding. Det eksisterende faglige tildelingsgrundlag for vand til markvanding er udarbejdet af Statens Planteavlsvforsøg i 1981. Tildelingsgrundlaget er baseret på det gennemsnitlige vandingsbehov i perioden 1957-1976. Der bør udarbejdes et nyt fagligt grundlag for tildeling af vand til markvanding, der er tilpasset den fremtidige administrationspraksis. Som udgangspunkt bør der tildeles vand til markvanding i forhold til afgrødernes vandingsbehov, så der kan vandes økonomisk optimalt. Tildelingen reguleres efterfølgende afhængig af den tilgængelige vandressource til markvanding i oplandet.
- Der bør være mulighed for at anvende de mest omkostningseffektive virkemidler til at opnå god økologisk tilstand i vandløbene. Der skal være mulighed for at anvende alternative virkemidler, herunder flytning af borer og nogle steder også dybere borer. Det bør også være muligt gennem forbedring af de fysiske forhold i vandløbene at reducere kravene til vandføring i vandløbene, da opnåelse af god økologisk tilstand er afhængig af samspillet mellem vandføring, de fysiske forhold og vandkvalitet. Etablering af vådområder, øget infiltration af vand og kompensationspumpning bør også være virkemidler, der kan anvendes, hvor de er egnede. Retningslinjerne vedrørende opgørelse af indsatsbehov bør udformes, så effekten af alternative virkemidler medregnes fuldt ud.
- Hvis der viser sig et behov for reduktion af indvindingstilladelser til markvanding efter at mulighederne for anvendelse af andre virkemidler er udtømte, bør mulighederne for at målrette indsatsen undersøges nøje. En målretning af indsatsen kan eventuelt ske ved at prioritere indsatsen i forhold til de borer, der påvirker minimumsvandføringen mest pr. m³ vand, der indvindes.
- Vandindvinding til markvanding fra dybereliggende, beskyttede grundvandsmagasiner bør ikke være udelukket, hvis det ikke er til hinder for sikring af tilstrækkeligt grundvand af god kvalitet til almen vandforsyning. Etablering af dybere borer bør ikke udelukkes som et muligt virkemiddel til at opnå en reduceret påvirkning af minimumsvandføringen, når forholdene taler for det.
- Det bør undersøges, om vandressourcestyringen - i oplande, hvor der er et indsatsbehov i forhold til vandindvinding - kan udformes på en sådan måde, at der i tillæg til den faste indvindingstilladelse kan gives en supplerende indvindingstilladelse, der kan øge den samlede vandmængde til markvanding mod, at den supplerende mængde kan justeres årligt afhængig af risikoen for en kritisk lav sommervandføring (prognosereguleret indvinding til markvanding). Det er vigtigt, at der for hele tilladelsens løbetid, gives en fast indvindingstilladelse, der ikke

reguleres årligt. Dette er forudsætningen for tilslutningen til arbejdsgruppens fælles anbefaling af prognosereguleret vandindvinding og muligheden for årlig justering af indvindingstilladelsen.

6.4.2 Danmarks Naturfredningsforening

DN har stor interesse i at se resultater på området, idet der med få års mellemrum nu er brugt mange ressourcer på møder og rapporter. Det, der i særlig grad mangler, er nye data og faglige vurderinger ud fra disse. Det er forenings opfattelse, at mange 2013-formodninger er hængt op på endog meget gamle data. Skal vandrammedirektiv og vandplaner kunne føres ud i livet til bred tilfredshed, er der brug for snarest at få igangsat faglige veltilrettelagte undersøgelser af eksisterende markvandings påvirkning af vandløb og nærliggende våd natur (enge og moser) - med fokus på såvel vandets mængde som kvalitet.

DN har under arbejdet i markvandingsgruppen særligt hæftet sig ved:

- At arbejdsgruppen aldrig fik mulighed for at udtale sig kritisk om markvandings indflydelse på vandkvaliteten i vandløbene, hvor særligt okkerforurening er en samfundsbekostelig skadevirkning af indvinding til markvanding
- Foreningen havde gerne set omkostningerne til okker*bekæmpelse*, der beløber sig til mange millioner kr. årligt, modregnet de meget udførlige økonomiske skræmmescenarier for landbrugsbedrifter, i tilfælde af nedsat markvanding
- Foreningen ser fraværet af denne vurdering, som udtryk for Naturstyrelsens ret snævre fortolkning af arbejdsgruppens kommissorium, hvilket DN gentagne gange har gjort opmærksom på og fået ført til referat
- I rapporten ser DN særligt fremadrettede og administrativt anvendelige løsninger i de erfaringer, der er med åbne og lukkede vandoplande i Sydengland. De præcise kortdata med overskuelige inddelinger af vandoplandene i varierende grader af belastning, ser DN som udtryk for noget nær det mål dansk administrationspraksis med markvandingstilladelser bør sigte imod.
- Rapporten peger også på de betydelige forskelle nabolandene imellem i forhold til prisfastsættelsen på grundvandet, hvor vi i Danmark ligger i den billige ende. Alene ud fra Lov om Vandforsyning § 1a, hvoraf det fremgår at formålet med loven også er at sikre grundvandsressourcen via "prissætning med tilskyndelsesvirkning", finder DN det naturligt at kikke nærmere på dette som del af finansieringen bag nye undersøgelser på området
- Når DN peger på behovet for at se på nye og bedre kriterier for tildeling af grundvand til markvanding end de ret gamle procentsatser for vandløbenes tålegrænser (procentsats af sommer medianminimumsvandføringen), er det ud fra ønsket om at imødekomme og samarbejde, samt ønsket om at benytte ny og bedst tilgængelig viden på området; men samtidig *ikke* et udtryk for at nedprioritere naturindsatsen i vandløb, der stadig på flere områder er et stykke fra "god naturtilstand"
- I forhold til indsatser mod grundvandsforurening ser DN enhver markvandingsboring og særligt havevandingsboring som potentielt skadelig. Foreningen ser her et akut behov for administrativ opstramning, idet haveboringer i parcelhushaver og skrivebordsfornyelser af markvandingstilladelser uden besigtigelse af eksisterende boring kan være i konflikt med Lov om Vandforsynings formåls paragraffer og reelt udgøre en trussel mod fremtidigt rent grundvand

- I samme ånd finder DN det væsentligt at påpege arbejdsgruppens enighed om at sikre dybereliggende, velbeskyttede grundvandsforekomster mod markvandingsboringer med henblik på at sikre fremtidige generationer adgang til rent grundvand

Danmarks Naturfredningsforening deltager selvsagt fortsat gerne i diverse arbejdsgrupper om emnet.

6.4.3 Danmarks Sportsfiskerforbund

Danmarks Sportsfiskerforbund er ikke tilfreds med kapitlet ” Effekt for lodsejere fra ændret lystfiskeri”, da det ikke er ført ajour, som Danmarks Sportsfiskerforbund mener nødvendigt. Det fremgår af notatet, det har ingen fiskerimæssig betydning (økonomisk for lodsejer, der foretager indvindingen), om vandindvinding påvirker vandføringen i de mindre vandløb. Det er unuanceret og ikke faktisk rigtigt. Det fremgår heller ikke klart af notatet, at der ikke må gives tilladelse til vandindvinding, der kan påvirke, og som forhindrer en god økologisk tilstand i overfladevandet.

Konklusionerne i forhold til vandindvinding og lystfiskeri i Bilag 8.3 (side 81-82): *”Umiddelbart vil det dog næppe have nogen økonomisk konsekvens. Lodsejere omkring de større vandløb, hvor der foregår lystfiskeri, har typisk en aftale om den lokale lystfiskeriforening, som betaler et årligt bidrag for retten til fiskeri”.*

”For de bedste fiskesteder kan betalingen således beløbe sig til et niveau omkring 10.000 kr. pr. kilometer å. Betalingen for retten til lystfiskeri vurderes ikke at påvirkes af udsving i enkelt år. Det er derfor kun, hvis en reduktion af indvinding til markvanding på længere sigt betyder en væsentlig ændring af mulighederne for lystfiskeri i større nedstrøms vandløb, at det kunne påvirke den pris, som lystfiskeriforeningerne betaler.”

Disse konklusioner er ikke acceptable og direkte misvisende. Der henvises til nedenstående notat fra DTU-Aqua og citat fra Landbrugsavisen. Det skal i øvrigt bemærkes i forhold til tabel 11 i bilaget, at der langs mange vandløb betales betydeligt mere end 12 kr. pr. meter i bredleje.

”En pæn andel af de penge, som lystfiskeriet omsætter, ender i direkte landmændenes lommer. Laksen i Skjern Å er i fremgang. Og det betyder økonomisk gevinst for værelsesudlejere, butikker osv. i det vestjyske område. Men det er landmændene, der især tjener godt på fisken. Mens landmænd i andre egne af Danmark stritter imod vandløbsprojekter, der skal bedre forholdene for fisk, anden fauna og flora, er der ikke så meget vrøvl i det vestjyske, skriver Fyns Amts Avis. En pæn andel af de penge, som lystfiskeriet omsætter, ender i direkte landmændenes lommer. Fra næste år bliver det dobbelt så mange penge, landmændene scorer i en del af sæsonen.

Lodsejerne i Borris Fiskeriforening, der udelukkende består af landmænd, har nemlig besluttet at fordoble prisen på dagkort fra 16. april og en måned frem. Fra 200 kroner pr. dag til 400 kroner, skriver avisen.

Dermed kommer prisen for at fiske i Skjern Å på niveau med de bedste lakseelve i Norge og Sverige.” (Citat: Landbrugsavisen.dk, onsdag den 19. december 2012)

Følgende notat om den socioøkonomiske værdi af laks i Gudenåen ved forskellige løsninger ved Tangeværket er fra DTU-Aqua afsnit om Skjern å:

”For Skjern Å blev der lavet en analyse i 2002 (Dubgaard et al. 2002). På daværende tidspunkt var værdien for Skjern Å 2,8 – 4,6 mio. kr. En fremskrivning af denne værdi til nutidsværdi kan gøres. Det mest korrekte vil være at gøre det i forhold til antallet af lystfiskere, som fisker efter laks og havørred (Jacob Ladenburg, personlig kommunikation). Dette tal kendes ikke. Derfor er det alternativt valgt at fremskrive i forhold til stigningen af fangsterne af laks og havørred i Skjern Å i 2011 (1200 laks + 380 havørred i 2011, mod 84 laks og 146 havørred i 2002) samt en indeksregulering/dyrtidsregulering på 3 % pr. år. På denne baggrund er den anslåede værdi af laksefiskeriet i Skjern Å i dag 40 – 50 mio. kr., svarende til godt 3.500 kr. pr kg laks. Forudsætninger for at dette tal ”holder” er, at antallet af lystfiskere, som fisker efter laks ved Skjern Å, er øget tilsvarende laksefangsterne ved Skjern Å i perioden.”

7 Referencer

- /1/ Arbejdsgruppe om balance mellem vandforekomster og vandindvinding til markvanding, 31-01-2011
<http://www2.blst.dk/Publikationer/haraldsgade/Markvandingsgruppens%20arbejdsrapport.pdf>
- /2/ Bekendtgørelse af lov om miljømål m.v. for vandforekomster og internationale naturbeskyttelsesområder, LBK nr. 932 af 24/09/2009
- /3/ Jordbrugsmæssig anvendelse af tørre, sandede jorder. Geografisk Tidsskrift 89, side 35-38
- /4/ Beretning nr. S 1537 fra Statens Planteavlsvforsøg, 1981
- /5/ Kolind, SK. (2011) Betydning af markvanding for kvægbrug.
Bilag til møde i specialudvalget for Foderproduktion og Græsmarksdrift den 4. maj 2011.
- /6/ Kolind, SK. (2011). Markvandingsbehov 1987-2010.
https://www.LandbrugsInfo.DK/Planteavl/Vanding/Sider/pl_11616.aspx
- /7/ Hansen, HO. (2008). Kornpriserne forbliver høje. LevnedsmiddelBladet 5/6.
- /8/ FAO (2003). World Agriculture: Towards 2015/2030. An FAO Perspective. 432pp.
ISBN: 92 5 104835 5
- /9/ Lars-Bo Jacobsen 2010 *Lystfiskernes bidrag til dansk økonomi* Fødevareøkonomisk Institut – Working paper 2/2010
- /10/ Brundell, P. F. Kanlén og A-K Westöö, 2008. Water use for irrigation. Report on Grant Agreement No 71301.2006.002-2006.470. Statistiska Centralbyrån, Sverige. 19 s.
- /11/ Klimatförändringarna och bevattningen. Jordbruksverket, Jönköping, Sverige, 2009, 8s.
- /12/ Sveriges grundvattentillgångar – betydelse för näringslivsutveckling och tillväxt. Utredning på uppdrag av regeringen. Rapport, Dnr 0-1745/2008, Sveriges Geologiska undersökning, 45 s.
- /13/ FÖRVALTNINGSPLAN, Södra Östersjöns vattendistrikt 2009 – 2015. Vattenmyndigheten i Södra Östersjöns vattendistrikt vid Länsstyrelsen Kalmar län. Kalmar, Sverige, 2010, 200 s.

- /14/ No Regret – Genug Wasser für die Landwirtschaft?! Projektbericht - Kurzfassung, Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Uelzen, Tyskland, 2011, 30 s.
- /15/ Statistikportal Tyskland 2012. Umwelt – Öffentliche Wassergewinnung 2007 und 2004.
- /16/ Acquarius - Dem Wasser kluge Wege ebnen! Projektbericht Langfassung. Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Uelzen, Tyskland, 2012, 176 s.
- /17/ Jährliche Entnahmemenge für die Grundwasserentnahme - Schleswig-Holstein, 1995-2004.
http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/WasserMeer/10_Grundwasser/04_GrundwassernutzungTrinkwasser/01_Entnahmen/ein_node.html
- /18/ Vorgaben zum CC-standard ‚Bewässerung‘. Landesregierung Schleswig-Holstein, Landwirtschaft und Umwelt, Kiel, Tyskland. 2011, 3 s.
- /19/ Berechnungsanlagen: Genehmigung Cross Compliance relevant. Bauernverband Schleswig-Holstein E.V., Pressemitteilung 24.09.2009.
- /20/ Stoof, C.R. og C.J. Ritsema. Waterwinning voor beregening. Regels en kosten lopen sterk uiteen. Greenkeeper, 2007, ISSN 1386-2499, s. 22 - 27.
- /21/ Hoogeveen, M.W., K.H.M. van Bommel og G. Cotteleer. Beregening in land- en tuinbouw. Rapport voor de Droogtestudie Nederland. LEI, Den Haag, Holland. Rapport 3.03.02, januar 2003, 64 s.
- /22/ Stoof, C.R. og C.J. Ritsema. Waterwinning voor beregening in de landbouw en op sportvelden: een overzicht van de regelgeving in Nederland. Wageningen, Holland. Alterra-rapport 1364. 2006, 51 s.
- /23/ Knox, J. and K. Weatherhead. The growth of trickle irrigation in England and Wales. Irrigation & Drainage, 54, 2005:135-143.
- /24/ Water usage in agriculture and horticulture. Results from the Farm Business Survey 2009/10 and the Irrigation Survey 2010. Department for Environment food and Rural Affairs, 2011, UK. Rapport, 46 s.
- /25/ Water Resources in England and Wales - current state and future pressures. Rapport fra Environment Agency, UK, 2008, 22 s.
- /26/ Bevattningoch växtnäringsutnyttjande. Greppa Näringen, Alnarp, Sverige, 2006, www.greppa.nu, 36 s.

- /27/ Wasser wächst auf Feldern. Teilprojekt FE3, Potenziale zur Substitution von Grundwasser für die Feldberegnung. Endbericht, Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Hannover, Tyskland, 2008. 83 s.
- /28/ Abstraction licence restrictions. Hands off flow and hands off level conditions. Vejledning fra Environment Agency, UK, 2012, 3 s.
- /29/ Top tips for complying with your water abstraction licence. Vejledning fra Environment Agency, UK, 2011, 4 s.
- /30/ Section 57 spray irrigation restrictions. Working together to make water last longer. Vejledning fra Environment Agency, UK, 2012, 2 s.
- /31/ Monthly water situation report. South East Region. Rapport fra Environment Agency, UK.,2012, 14 s.
- /32/ Vandplan 2010-2015 – her Ringkøbing, Hovedvandopland 1.8, Vanddistrikt Jylland og Fyn, 2011
- /33/ "Landbrugets økonomi 2011", Fødevarerøkonomisk Institut, 2011
- /34/ Michael Munk Sørensen, COWI

Personlige meddelelser, oktober 2012:

- /A/ Tomas Johansson, Afdelingschef, Vatteningenheten, Jordbruksverket, Alnarp, Jönköping och Linköping, Sverige.
- /B/ Dirk Hansen, Landbrugskonsulent, Fælleslandboforeningen for Sydslesvig e.V., Flensburg, Tyskland.
- /C/ Ekkehard Fricke, Vandingseksperter og rådgiver, Landeswirtschaftskammer Niedersachsen, Hannover, Niedersachsen, Tyskland.
- /D/ K. Weatherhead, England.

8 Bilag

8.1 INDSPIL TIL KAPITEL 6 FRA VIDENCENTRET FOR LANDBRUG

Til arbejdsgruppen om "Balance mellem vandforekomster og vandindvinding til markvanding"

14. december 2012

Skriftligt indspil til afrapporteringen, kapitel 6, der vedrører vandplanernes håndtering af markvanding i relation til kommunernes administration af vandindvindingstilladelser.

Sammendrag af anbefalinger vedrørende den fremtidige administration af tilladelser til indvinding af vand til markvanding:

- a. Kravene til maksimal påvirkning af vandføringen i vandløb bør revurderes og baseres på et forbedret fagligt grundlag. Nye kravværdier bør være vejledende og der skal kunne anlægges en helhedsvurdering, der også omfatter vandløbets fysiske forhold og vandkvaliteten.
- b. Det faglige grundlag for beregning af vandløbspåvirkningen bør forbedres.
- c. Der bør gennemføres feltundersøgelser, hvor modelberegnedede vandløbspåvirkninger sammenholdes med måledata, så modelberegningerne kan kalibreres.
- d. Der bør udarbejdes et nyt fagligt grundlag for tildeling af tilladelser til indvinding af vand til markvanding. Som udgangspunkt skal der tildeles vand i forhold til afgrødernes vandingsbehov, så det er muligt at vande økonomisk optimalt alle år.
- e. Der bør udarbejdes en nærmere analyse af hvordan vandindvindingen bedst reduceres (hvor en reduktion er uundgåelig) ud fra et ønske om størst mulig omkostningseffektivitet. I analysen bør man sammenligne en løsning, hvor eksisterende tilladelser reduceres med samme procentsats ved fornyelse, med en løsning, hvor reduktionen baseres på påvirkningstilladelser.
- f. Det bør sikres, at der er mulighed for at anvende de mest omkostningseffektive virkemidler til at opnå tilstrækkelig sommervandføring i vandløbene. Derfor bør alternative virkemidler være undersøgt, inden der iværksættes tiltag til reduktion af markvandingen. Reglerne bør ændres, så effekten af alternative virkemidler kan medregnes.
- g. Der bør igangsættes et udviklingsarbejde med henblik på at etablere en ny administrationsmodel, hvor tilladelseerne til vandindvinding kan justeres årligt på grundlag af risikoen for kritisk lave sommervandføringer.

Anbefalingerne er nærmere uddybet i det følgende.

Det faglige grundlag for administration af tilladelser til indvinding af vand til markvanding

Kernen i administrationsgrundlaget for tilladelser til indvinding af vand til markvanding er kravværdierne for maksimal påvirkning af medianminimumsvandføringen i vandløb. Kravværdierne bygger på Miljøstyrelsens Vejledning i Recipientkvalitetsplanlægning fra 1979. Det er Videncentrets opfattelse, at kravværdierne ikke er fagligt velfunderede i forhold til at administrere tilladelser til markvanding. GEUS m.fl. har påpeget, fx i en udredning fra Miljøstyrelsen fra 2002, at udvikling af et andet administrationsgrundlag bør have høj prioritet. Kravværdierne er specifikke danske krav.

Opnåelse af god økologisk tilstand i vandløb afhænger både af vandføringen, de fysiske forhold i vandløbene og vandkvaliteten. Der bør kunne foretages en helhedsvurdering, der indbefatter alle tre parametre, når indsatsbehovet i forhold til miljøtilstanden i et vandløb skal fastlægges. Med den nuværende administrationsmodel er kravværdierne til vandføring ufravigelige uden skelen til hvad der faktisk betyder noget for miljøtilstanden. Administrationsgrundlaget bør derfor ændres, så kravene til vandføring bliver vejledende og således at der altid kan foretages en helhedsvurdering.

Eksempler på faglige uhensigtsmæssigheder i den nuværende administrationsmodel:

Eksempel 1. Et vandløb har opnået god økologisk tilstand; men kravværdierne til maksimal påvirkning af medianminimumsvandføringen er overskredet. Omfanget af markvandingstilladelser har været nogenlunde uændret i mere end 20 år. Der er altså ikke noget reelt behov for at reducere markvandingen for at sikre god økologisk tilstand, men markvandingen skal alligevel reduceres som reglerne er udformet.

Eksempel 2. Et vandløb har ikke god økologisk tilstand. Det er de fysiske forhold og/eller vandkvaliteten, der er til hinder for opnåelse af god økologisk tilstand målt på de biologiske parametre. Hvis kravværdierne til vandføring er overskredet, skal markvandingen reduceres, selv om det er andre forhold, der hindrer målopfyldelsen og uanset om disse forhold kan forbedres eller ej.

Eksempel 3. Et vandløb har god økologisk tilstand og medianminimumsvandføringen må maksimalt påvirkes med 10 %. Det er overholdt. Ved næste statusvurdering bliver vandløbet vurderet til høj økologisk tilstand. Det medfører automatisk, at medianminimumsvandføringen maksimalt må påvirkes med 5 %. I forbindelse med den efterfølgende vandplanperiode skal markvandingen reduceres til mindre end det halve, da anden vandindvinding har forrang. Dette vil ske på trods af, at der ikke er noget reelt behov, da vandløbet har kunnet opnå høj økologisk tilstand med den hidtidige vandløbspåvirkning på 10 %. Den automatiske kobling mellem faste procentsatser for maksimal påvirkning og miljømål bør fjernes.

Det faglige grundlag for beregning af vandløbspåvirkning

Uanset at der på kort sigt frem mod næste vandplanperiode udvikles en ny landsdækkende metode til beregning af vandløbspåvirkning fra indvindinger til markvanding, er der fortsat et stort behov for at forbedre beregningsmetoden og beregningsgrundlaget. Der er store videnhuller. Det gælder f.eks. hvordan hydrologien i den umættede zone påvirker vandføringen. Der mangler endvidere tilstrækkelig information om den hydrauliske kontakt mellem vandløbene og grundvandsmagasinerne, hvorfra der pumpes vand til markvanding. Det kan især være meget afgørende for de små vandløb øverst i vandløbssystemerne. Der mangler også information om lækagefaktoren i vandløbsbunden osv.

Verificering af påvirkningsberegninger gennem målinger

Samlet set knytter der sig meget store usikkerheder til beregning af vandløbspåvirkningens tidlige fordeling. Der er behov for at få iværksat feltundersøgelser, hvor de modelberegnedede påvirkninger kan sammenholdes med måledata, så modelberegningerne kan kalibreres i forhold til måledata.

Der er i Danmark kun gennemført én eneste mindre feltundersøgelse af sammenhænge mellem vandindvinding og vandføring i vandløb (Haller å undersøgelsen). Undersøgelsen viste ikke nogen god sammenhæng mellem den målte og den beregnede vandløbspåvirkning.

Det faglige grundlag for tildeling af tilladelser til indvinding af vand til markvanding

Der indgår overordnet set to hensyn, der skal tilgodeses ved tildeling af tilladelser til indvinding af vand til markvanding:

- Afgrødernes vandingsbehov
- Vandindvindingens påvirkning af sommervandføringen i vandløb (og de vandafhængige terrestriske naturtyper)

Inden for de nødvendige rammer bør princippet være, at vandressourcen administreres på en måde, så både samfundet og den enkelte landmand får det størst mulige udbytte.

Afgrødernes vandingsbehov

Historisk set tildelte amterne vand til markvanding, så det svarede til det sandsynlige gennemsnitlige vandingsbehov set over en kortere årrække. I behovsfastsættelsen indgik jordtypen i pløjelaget og for nogle amters vedkommende også afgrødesammensætningen på den enkelte bedrift. Amterne var i 1980'erne i dialog med det daværende Statens Planteavlfsforsøg om vandingsbehovet under forskellige forhold. Statens Planteavlfsforsøg udgav i 1981 beretning nr. S 1537: Normalværdier for vandingsbehov, afstrømning og nettovandbehov ved forskellig rodzonekapacitet.

Der er behov for at få udarbejdet et nyt fagligt grundlag for tildeling af vandingstilladelser. Som udgangspunkt bør grundlaget bygge på afgrødernes økonomisk optimale vandingsbehov. Vandingsbehovet varierer imidlertid overordentligt meget fra år til år (fra 0 mm til over 200 mm). Historisk set accepterede amterne, at landmændene kunne anvende mere vand i enkeltår end der fremgik af van-

dingstilladelsen. Nogle amter, f.eks. Ringkøbing og Viborg amter, havde indskrevet i administrationsgrundlaget, at vandforbruget til markvanding kunne opgøres som et gennemsnit over en kort årrække. Andre amter havde de facto en administrationspraksis, der accepterede dette.

Nye vejledende værdier for vandingsbehov bør afhænge af, hvordan kommunerne fremadrettet vil opgøre vandforbruget til markvanding. Når landmændene som udgangspunkt skal have mulighed for at markvande økonomisk optimalt, skal vandingstilladelsen i m³ pr. år være større jo kortere åremål forbrugsopgørelsen skal foretages for. Hvis f.eks. det maksimale vandingsbehov i et enkeltår forventes at være 200 mm, skal vandingstilladelsen være på 200 mm, selv om det gennemsnitlige vandingsbehov set over f.eks. 20 år kun er 100 mm, hvis der i enkeltår ikke må bruges mere vand end vandingstilladelsen angiver.

Vejledende værdier for vandingsbehov fastsættes ud fra følgende:

- Rodzonekapaciteten, der er bestemt af roddeybden og teksturen i over- og underjord.
- Bedriftens afgrødevalg (eller "sædskiftetype" for forenklingens skyld)
- Nedbør og fordampning i vækstsæsonen (historiske data)
- Økonomisk udbytterespons for markvanding

Hidtil har jordtypen i pløjelaget været anvendt som en del af grundlaget for tildeling af vand. Fagligt set vil det være mere korrekt at anvende rodzonekapaciteten. Det vil være muligt at udarbejde et GIS-tema med rodzonekapaciteter, som kommunerne kunne anvende. Der bør gives mulighed for, at landmænd via teksturanalyser selv kan få fastslået rodzonekapaciteten, da et korttema ikke vil kunne opfange alle lokale variationer.

Vandingsbehovet bør endvidere fastsættes ud fra nedbør og fordampning i vækstsæsonen over en længere årrække, så der kan beregnes sandsynlige værdier for både det gennemsnitlige behov og det maksimale behov i tørre år. Der vil være en geografisk variation.

I tildelingen af vand kan ud over arealet på den enkelte bedrift, hvor vanding er mulig, også indgå bedriftens vandingskapacitet, hvis der samlet set i oplandet er knaphed på vand til markvanding. Bedriften skal have en vandingskapacitet på ca. 4 mm pr. døgn pr. ha med samtidigt vandingsbehov for at kunne udnytte den økonomisk optimale vandingsmængde.

Nogle kommuner giver en vandingstilladelse pr. boring og andre kommuner giver tilladelser, der kan omfatte flere boringer. For at sikre en rimelig fleksibilitet i anvendelsen af vand til markvanding skal bedrifterne have mulighed for at lade flere boringer indgå i én tilladelse, hvis boringerne ligger i det samme vandløbsopland.

Tildeling af tilladelser til indvinding af vand til markvanding i områder med knaphed på vand

I det følgende er skitseret to forslag til hvordan markvandingen kan reduceres i et opland, hvis der er behov for det.

- A. Eksisterende tilladelser reduceres med samme procentsats ved fornyelse. Der gives ikke nye tilladelser.
- B. Fornyelse af en tilladelse sker på grundlag af en påvirkningstilladelse, der er ens for arealer med samme vandingsbehov.

Én model for reduktion af vandindvindingen kan være, at landmændene får reduceret tilladelserne med samme procentsats ved fornyelse. Der vil imidlertid være forskel på, hvor meget de forskellige vandindvindinger påvirker sommervandføringen primært afhængig af boringernes afstand til vandløbet, boringsdybden og geologien lokalt. Forskelle i afgrødesammensætning vil eventuelt også kunne betyde forskelle i hvor meget sommervandføringen påvirkes. Som eksempel kan nævnes, at majs har vandingsbehov sent i forhold til andre afgrøder.

Der kan derfor argumenteres for, at det er mere hensigtsmæssigt at opnå den ønskede reduktion i vandløbspåvirkning ved at basere indvindingstilladelserne på en påvirkningstilladelse, der er ens for arealer med samme vandingsbehov. Hvor meget vand den enkelte bedrift kan indvinde afhænger dermed af, hvor meget indvindingen påvirker sommervandføringen.

Ved at basere indvindingstilladelserne på påvirkningstilladelser etableres samtidig et stærkt incitament til at gennemføre tiltag, der reducerer påvirkningen af sommervandføringen, herunder flytning af borer og etablering af dybere borer, hvor det er muligt. Derved vil landmanden kunne skaffe sig adgang til at anvende mere vand til markvanding med den samme påvirkningstilladelse. Man vil også kunne omsætte alternative virkemidler til en øget indvindingstilladelse. Hvis en landmand f.eks. etablerer et vådområde og det beregnes, at dette vådområde øger sommervandføringen med 2 l pr. sekund, må landmanden indvinde ekstra vand svarende til en påvirkning af sommervandføringen med 2 l pr. sekund.

Påvirkningstilladelser som grundlag for indvinding af vand til markvanding kan sammenlignes med en målrettet regulering på kvælstofområdet, hvor alle dyrkede arealer får samme tilladelse til udledning af kvælstof til vandmiljøet.

Eksempel på anvendelse af påvirkningstilladelse som administrationsgrundlag:

Et opland har et vandløb med en upåvirket medianminimumsvandføring på 30 l pr. sekund. Medianminimumsvandføringen må maksimalt påvirkes med 10 % svarende til 3 l pr. sekund. De aktuelle indvindinger i oplandet påvirker med 4 l pr. sekund, heraf udgør påvirkninger fra markvanding 3 l pr. sekund. Det betyder, at påvirkningen fra markvanding skal reduceres fra 3 til 2 l pr. sekund. I oplandet er der 1.000 ha med markvanding med en samlet tilladelse på i alt 1 mio. m³ (100 mm).

Landmændene tildeles en påvirkningstilladelse svarende til 0,002 l pr. sekund pr. 1000 m³ vandingstilladelse (hidtidig tilladelse). Det betyder, at landmændene samlet kan vande med 667.000 m³ svarende til 67 mm i gennemsnit. Bedrifter, der ligger langt fra vandløbet vil kunne vande med mere end 67 mm, fordi vandløbspåvirkningen pr. m³ fra deres borerer påvirker mindre pr. m³ vand, der pumpes op, end borerer der ligger tættere på vandløbet.

Der skabes mulighed for at omsætte eller overføre indvindingstilladelser mellem bedrifter. Hvis en bedrift, hvor indvinding af 1000 m³ påvirker med f.eks. 0,003 l pr. sekund, overfører en indvindingstilladelse på 10.000 m³ til en bedrift, hvor indvinding af 1000 m³ påvirker med 0,001 l pr. sekund, vil modtageren derigennem kunne øge indvindingstilladelsen med 30.000 m³.

Der er behov for at gennemføre et studie baseret på data fra et konkret opland, der viser fordele og ulemper ved forskellige administrationsmodeller. Det skønnes umiddelbart, at der samlet set bliver mulighed for at anvende mere vand til markvanding i et opland, hvis indvindingstilladelserne gives på grundlag af en påvirkningstilladelse.

Administration af tilladelser til vandindvinding på grundlag af aktuel risiko for kritisk lav sommervandføring

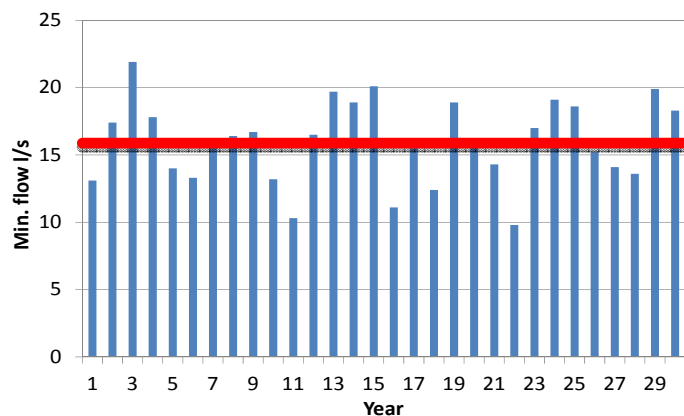
Der er behov for at nytænke måden vandingstilladelser til markvanding bliver administreret på, hvis der i et opland er knaphed på vand til markvanding.

De gældende krav til maksimal påvirkning af medianminimumsvandføringen har til hensigt at undgå kritisk lave minimumsvandføringer. Der er imidlertid en betydelig naturlig variation i den upåvirkede minimumsvandføring i vandløb. Det er kombinationen af en naturlig lav minimumsvandføring og en stor pumpning til markvanding i et tørkeår, der kan være kritisk. I de år, hvor den upåvirkede minimumsvandføring er middelhøj eller høj, ville man kunne pumpe mere vand til markvanding uden at den påvirkede vandføring bliver kritisk lav. Ved at udnytte dette, kan man i stedet for at reducere markvandingen permanent begrænse reduktionen til de kritiske år, der ikke nødvendigvis er tørkeår.

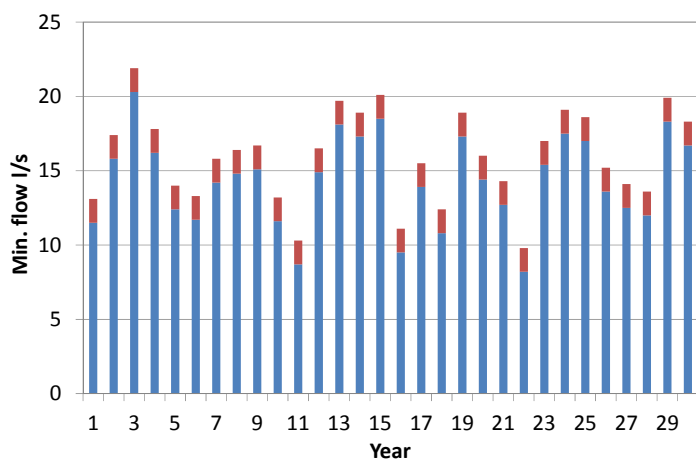
Den årlige tilpasning af vandingstilladelsen ud fra årsspecifikke forhold kan ske på forskellig vis. I DSF-projektet HydroCast indgår et casestudie vedrørende prognosereguleret markvanding. Det går ud på at opstille en grundvandsmodel, der på baggrund af grundvandsstande og grundvandsdannelsen i det aktuelle år kan udarbejde en prognose for minimumsvandføringen i den kommende sommerperiode. Den upåvirkede grundvandsfødte minimumsvandføring er uafhængig af om sommerhalvåret bliver tørt eller ej, da der ikke sker fordampning fra grundvandsmagasinerne.

Årlig tilpasning af indvindingstilladelsen vil formentlig også kunne igangsættes på grundlag af pejledata fra overvågningsboringer og størrelsen af vinterens nettonedbør uden en avanceret grundvandsmodel. Der bør tages skridt til at afprøve en sådan administrationspraksis.

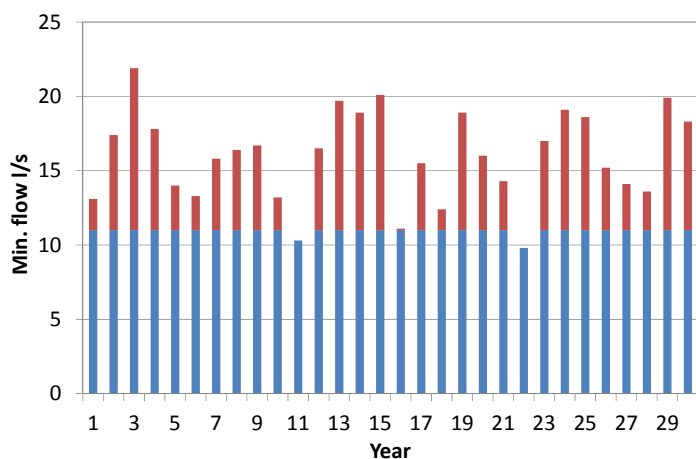
Eksempel på potentiale for øget vandindvinding ved administration af vandindvinding ud fra aktuel risiko for kritisk lav sommervandføring:



Figur 18. Upåvirket minimumsvandføring i vandløb gennem 30 år. Medianminimumsvandføring er 16 l/s.



Figur 19. Maksimal påvirkning af minimumsvandføringen gennem 30 år svarende til 10 % af medianminimumsvandføringen (1,6 l/s). Dette svarer til aktuel administrationspraksis.



Figur 20. Potentiel påvirkning af minimumsvandføringen uden at reducere vandføringen til under 11 l/s. Forvaltning baseret på årlig justering af indvindingstilladelsen.

Alternative virkemidler til sikring af sommervandføring i vandløb

Det skal sikres, at der er mulighed for at anvende de mest omkostningseffektive virkemidler til at opnå tilstrækkelig sommervandføring i vandløbene. Derfor bør mulige alternative virkemidler være undersøgt, inden der iværksættes tiltag til reduktion af markvandingen.

Flytning af boringer

Flytning af boringer er et effektivt virkemiddel, der bør anvendes i vid udstrækning. Hvis det er muligt, bør boringer der ligger nærmere end 3-400 m fra vandløb flyttes i forbindelse med fornyelse af vandstilladelse. Der bør indføres incitamenter, der tilskynder landmændene til om muligt at flytte boringerne endnu længere væk. Den maksimale effekt af en boringsflytning opnås, når boringen er så langt væk fra vandløbet, at vandløbspåvirkningen er fuldstændig udjævnet over hele året.

Dybere boringer

Pumpning fra dybere boringer kan ændre den tidlige fordeling af vandløbspåvirkningen meget markant. Selv om hovedprincippet er, at vand til markvanding oppumpes fra de højere liggende grundvandsmagasiner for at beskytte de dybere magasiner, så bør der sætte fokus på muligheden for at anvende dybere boringer til markvanding i et vist omfang. Hvor der er mulighed for at anvende dybere boringer, bør der indføres incitamenter, der tilskynder landmændene til at bore dybere.

Forbedring af de fysiske forhold i vandløb

Kravene til vandføring i vandløb handler om at sikre en tilstrækkelig vanddybde, en tilstrækkelig strømningshastighed og at vandet ikke bliver for varmt. Disse forhold kan i en vis udstrækning også sikres ved at forbedre de fysiske forhold i og omkring vandløbene. Derfor bør der være mulighed for at en indsats, der forbedrer de fysiske forhold, kan kompensere for en større vandføringspåvirkning fra indvinding af vand til markvanding. De fysiske forhold kan forbedres ved plantning af træer langs vandløbene. Det sikrer mindre grøde, lavere vandtemperatur og stabile brinker.

Etablering af vådområder

Etablering af et vådområde vil i nogen grad udjævne afstrømningen til vandløbet over året. Det vil dermed øge sommervandføringen. Der skal være mulighed for at etablering af vådområder kan "modregnes" i vandføringspåvirkningen fra indvinding af vand til markvanding. Virkemidlet anvendes allerede i forbindelse med vandindvinding i hovedstadsområdet, hvor de er eksempler på, at det kan være et omkostningseffektivt virkemiddel.

Øget infiltration af vand

Infiltrationen af vand til grundvandsmagasinerne kan øges på forskellig vis. Én mulighed er kontrolleret dræning, hvor vandspejlet hæves over drænrørene i vinterhalvåret. Udenlandske undersøgelser viser, at drænafstrømningen dermed bliver mere end halveret. Nedsivningen til større dybde øges tilsvarende. Det vil flytte en del af afstrømningen fra vinter til sommer. Effekten på sommervandføringen skal kunne "modregnes" i vandføringspåvirkningen fra indvinding af vand til markvanding. Der er iværksat et GUDP projekt om kontrolleret dræning.

En anden mulighed for at øge infiltrationen af vand er pumpning og nedsivning af drænvand eller vandløbsvand i vinterhalvåret, hvor vandføringen i vandløbene er rigelig. På grovsandet jord kan infiltr-

rationen ske i gravede render. Der er erfaringer med dette fra infiltrationen af vand fra Arresø på Arrenæs. Der er søgt et GUDP projekt, der skal belyse mulighederne for at pumpe og infiltrere vintervand med henblik på at sikre mulighed for markvanding uden at påvirke sommervandføringen.

Renset spildevand og overfladevand fra befæstede arealer kunne også anvendes til at øge infiltrationen og grundvandsdannelsen.

Kompensationspumpning

På Sjælland anvendes nogle steder i forbindelse med vandindvinding til hovedstadsområdet kompensationspumpning, hvor der pumpes grundvand direkte i vandløbet i forbindelse med kritisk lave sommervandføringer. I forbindelse med indvinding til markvanding vil det være nogle år, at omfanget af indvinding af vand til markvanding er kritisk højt. Derfor vil kompensationspumpning sandsynligvis være et omkostningseffektivt virkemiddel, fordi der kun skal pumpes få år og i korte periode. Det bør undersøges, om virkemidlet kan tages i anvendelse i de små vandløb øverst i vandløbssystemerne.

Det eksisterende regelsæt giver ikke mulighed for at medregne effekten af alternative virkemidler bortset fra flytning af boringer. Den fulde effekt af alternative virkemidler bør kunne modregnes i den beregnede påvirkning af sommervandføringen fra pumpning af grundvand. Lovgivning og regler bør tilrettes, så dette er muligt.

Søren Kolind Hvid

Videncentret for Landbrug, Planteproduktion

8.2 AFGRØDEBETINGET VANDINGSBEHOV FRA REGIONPLAN 2005 FOR HOVEDSTADSREGIONEN

Tabel 8. Enhedsforbrug ved meddelelse af tilladelser til markvanding

Afgrøde	Leret sandjord Jordtype 2, 3 og 8	Sandet lerjord Jordtype 4
Kartofler	100 mm/år	60 mm/år
Frøafgrøder	50 mm/år	0 mm/år
Græs uden for omdrift	25 mm/år	0 mm/år
Græs og grøntfoder	100 mm/år	90 mm/år
Specialafgrøder	100-150 mm/år	
Bær- og frugtavl	100 mm/år	
Containerkulturer	800 mm/år	
Afgrøder i væksthuse	1.000-1.500 mm/år	

8.2.1 Afgrødetyper til erhvervsvanding

Følgende skemaer i tabel 9 og 10 blev benyttet af daværende Frederiksborg amt ved tildeling af vand til specificerede afgrøder, jf. regionplanen afgrødebetingede markvandingsbehov.

Tabel 9 Afgrødebetinget markvandingsbehov

	Jordtype 2, 3 og 8. Leret sandjord, mm/år	Jordtype 4. Sandet lerjord, mm/år
<u>Kartofler</u> - Gartneriafgrøder med lang vækstsæson: - Jordskokker - Gulerødder - Selleri - Rødbeder - Pastinak - Løg - Porrer	100	60
<u>Frøafgrøder</u> - Raps - Havefrø - Rød- og hvidkløver - Frøgræs - Ærter	50	0
<u>Græs udenfor omdrift</u> - Majs (pga. kun en høst) - Helsæd (til ensilage, en høst)	25	0
<u>Græs og grøntfoder</u> - Kløvergræs	100	90

Tabel 10 Afgrødebetinget vandingsbehov til gartneri

Rå-spiselige afgrøder er vist med fed	mm/år
<u>Specialafgrøder</u> - "Gartneriafgrøder", bør defineres i tilladelsen - "Frilandsgartneri", bør defineres i tilladelsen - Grønsager (med kort vækstsæson): - Ærter (som spiseærter) - Potteplanter udendørs - Purløg - Salat - Bladselleri - Asier - Blomkål - Dild	100 - 150
Frugt- og bæravl - Udplantning af træer - Grantræer, kun i forbindelse med ny plantning - Planteskole afgrøder (ny plantning) - Solbær, hindbær eller jordbær	100
Væksthuse - Drivbænke - Potteplanter - Champignon (eller 157,2 mm/produktion: ex. fra konkret sag med 6,5 prod./år = 1021 mm)	1.000 - 1.500

Følgende afgrøder tildeles ikke vand:

- Roer (sukker-, foder- og andre roer)
- Ærter (som bælgssæd)

8.3 BEDRIFTSØKONOMISKE ANALYSER

I dette bilag redegøres for detaljerne i de bedriftsøkonomiske analyser, der er refereret i kapitel 4.6.

8.3.1 Metode

De bedriftsøkonomiske beregninger er gennemført ved at opstille nogle udvalgte bedriftstyper og gennemregne de driftsøkonomiske effekter med og uden mulighed for markvanding. Beregningseksemplerne omfatter følgende typer af bedrifter:

- Kvægbrug (vanding af majs og foderkorn)
- Traditionelt plantebrug
- Plantebrug med kartoffelproduktion

Eksemplerne dækker forskellige situationer med hensyn til behovet for markvanding. Det vil således være relevant at regne på et "tørke" år, hvor der er stort behov samt en mere gennemsnitligt år. For alle tre typer antages det, at der dyrkes på grovsandet jord.

Beregningerne vil blive foretaget på følgende måde:

- Beskrivelse af de tre brugstyper med hensyn til hvilke afgrøder der dyrkes og fordelingen af det dyrkede areal på disse afgrøder
- Udbytte med markvanding (gennemsnits og tørt år)
- Udbytte ved bortfald af markvanding

De videre økonomiske beregninger kræver følgende data:

- Pris på afgrøder
- Vandingsbehov (gennemsnitligt og tørt år)
- Omkostninger til markvanding (variable og faste omkostninger)
- Forskel i stykomkostninger med og uden vanding (højst, tørring, rensning, sortering og lignende stykomkostninger som afhænger af udbyttet)
- Beregning af driftstab på følgende måde:
- Reduceret dækningsbidrag = Pris · forskel i udbytte - variable omkostninger til vanding - forskellig i variable dyrkningsomkostninger

Prisen på afgrøderne spiller en stor rolle for estimeringen af det samlede tab. Der vil blive regnet på alternative priser for de påvirkede afgrøder. For kvægbrug er der en yderligere effekt, hvis de i tørkeår er nød til at købe grovfoder til foderkorn til høje priser. Grovfoder som græs og majsensilage er dog typisk ikke en handelsvare, og derfor kan der i et tørkeår opstå knaphed på grovfoder. Det betyder, at forsyningssikkerhed er et væsentligt aspekt, idet mangel på grovfoder vil påvirke produktionen af mælk og dermed lede til yderlige reduktionen i indtjeningen i kvægbrugene.

Afgrødepriserne udviser betydelige udsving, og for de fleste afgrøder bestemmes de af de globale priser. De globale priser har store udsving, som ikke nødvendigvis følger udsvingene i det danske høstudbytte. I det omfang prisen variere med produktionen vil et reduceret udbytte i år med høje priser betyde, at det økonomiske tab forstærkes (procentvise økonomiske tab er højere end det procentvise udbyttetab). Derfor laves der beregninger med forskellige afgrødepriser.

Hvorvidt bedriften sparer de faste omkostninger til vandingsanlæg afhænger af om anlæggets restværdi kan realiseres. Den jordfaste del af investeringen, som måske udgør 60 % af investeringen, vil i alle tilfælde være tabt. Det antages i beregningerne, at vandingsmaskinen kan realiseres således, at bedriften sparer denne omkostning.

Det beregnede driftstab, som er lig det reducerede dækningsbidrag, sættes i relation til indtjening for en gennemsnitsbedrift for at få en vurdering af konsekvensen. Regnskabsstatistikken for landbrugsbedrifter og for de enkelte produktionsgrene er blevet anvendt at skønne over indtjeningen i de forskellige typer af brug.

Ved bortfald af muligheden for markvanding vil de berørte bedrifter skulle tilpasse sig til en ny situation. Arbejdsgruppen har tidligere vurderet, at omkostningen ved bortfald af markvanding ikke er lig med den økonomiske gevinst ved markvanding, men at der kan følge yderligere tilpasningsomkostninger /1/.

Disse omkostninger vil være afhængige af den enkelte bedrifts situation. Der kan for eksempel være betydelige tilpasningsomkostninger for kvægbruget. For denne type af brug kunne det blive nødvendigt for eksempel at etablere bufferlager med grovfoder. Hvis det ikke længere vil være rentabelt at drive kvægbruget, vil der være yderlige tab på bygninger mv. I denne analyse er der lavet en specifik beregning for kvægbruget, som antager en udgangssituation, hvor foderproduktionen anvendes til eget brug, og hvor der regnes omkostninger til køb af grovfoder, hvis det samlede udbytte reduceres i forhold til udgangssituationen.

8.3.2 Forudsætninger og data

Som nævnt ovenfor vil belysningen af de driftsøkonomiske konsekvenser af begrænsninger i vandindvinding til markvanding blive gennemført ved eksempel-beregninger for 3 udvalgte typer af landbrugsbedrifter:

- Traditionelt plantebrug på 450 ha. (svarende til det forventede gennemsnitlige areal i drift for såkaldte store plantebrug med 2 helårsarbejdere og derover)
- Plantebrug med kartoffelproduktion på 450 ha. (svarende til det forventede gennemsnitlige areal i drift for såkaldte store plantebrug med 2 helårsarbejdere og derover)
- Konventionelt kvægbrug på 187 ha og ca. 200 malkekøer (svarende til det forventede gennemsnitlige dyrehold og areal i drift for såkaldte store malkekvægsbrug med 2 helårsarbejdere og derover)

Der fokuseres på relativt store brug med baggrund i aktuelle forventninger til strukturudviklingen indenfor landbrugserhvervet /33/.

Det traditionelle plantebrug ligner et svinebrug med hensyn til sædskiftet, og derfor kan denne brugstype også illustrere effekterne for et svinebrug. Svinebruget vil ofte være kornkøber i stedet for kornsælger, og derfor skal prisen på afgrøden justeres for dette, således at værdien af det reducerede udbytte prissættes med en købspris.

Som udgangspunkt forudsættes, at hele arealet vandes. Arealet som vandes afhænger dels af om bedriften har kapacitet til at vande hele arealet og dels af årets vandingsbehov. Som udgangspunkt vil effekten på et brugs økonomi være relativt mindre jo mindre andel af afgrøderne som vandes. Beregninger i dette notat illustreres som effekter pr. ha og derfor er resultaterne også anvendelige hvis kun en del af arealet vandes.

8.3.2.1 Afgrøder og sædskifter

For de tre udvalgte typer af landbrugsbedrifter lægges til grund at følgende afgrøder indgår i sædskiftet:

- Traditionelt plantebrug/svinebrug: Korn-sædskifte med vårbyg, vinterbyg, vinterhvede og vinterraps
- Plantebrug med kartofler: Kartoffel-sædskifte med vårbyg, vinterbyg, samt middeltidlige og sene kartofler
- Kvægbrug: Grovfoder-sædskifte med vårbyg, græs og/eller kløvergræs samt majshelsæd

Af tabel 11 nedenfor ses de anvendte forudsætninger vedrørende typiske sædskifter og de deri indgående afgrøders fordeling på arealet.

Tabel 11. Typiske sædskifter og afgrødernes fordeling på arealet

	Typisk sædskifte - uden vanding			Typisk sædskifte - med vanding		
	Korn	Kartoffel	Grovfoder	Korn	Kartoffel	Grovfoder
Afgrøde						
Vårbyg	40 %	50 %	30 %	40 %	50 %	30 %
Vinterbyg	20 %	25 %	0 %	20 %	25 %	0 %
Vinterhvede	20 %	0 %	0 %	20 %	0 %	0 %
Vinterraps	20 %	0 %	0 %	20 %	0 %	0 %
Kartofler, middeltidlige	0 %	13 %	0 %	0 %	13 %	0 %
Kartofler, sene	0 %	13 %	0 %	0 %	13 %	0 %
Græs	0 %	0 %	18 %	0 %	0 %	18 %
Kløvergræs	0 %	0 %	18 %	0 %	0 %	18 %
Majshelsæd	0 %	0 %	35 %	0 %	0 %	35 %

Kilde: Se eventuelt "Markvandingsbehov 1987 - 2010" på adressen https://www.landbrugsinfo.dk/planteavl/vanding/sider/pl_11_616.aspx

Som udgangspunkt forudsættes uændret sædskifte og arealfordeling, uanset om der vandes eller ej. Den beregning illustrerer den umiddelbare effekt ved en begrænsning i muligheden for markvanding. Det har tidligere været anført en sådan tilgang, som beregner omkostningen ved bortfald af muligheden for vanding baseret på merudbyttet ved markvanding, er en noget utilstrækkelig tilgang.

Det er to forhold som spiller ind:

- Ved et bortfald af muligheden for markvanding vil bedrifterne foretage en tilpasning i sædskifterne i retning af flere foderafgrøder, færre salgsafgrøder og færre højtærchiafgrøder;

- For kvægbrug vil en reduktion i udbyttet kunne føre til mangel på foder. Det kan påvirke mælkeproduktionen eller betyde væsentlige merudgifter til indkøb af foder.

For kvægbruget gennemføres beregninger som i et vist omfang tager højde for deres specielle situation. I kapitel 4 diskuteres konsekvenserne af disse forhold.

8.3.2.2 Udbytter og vandingsbehov

Viden om sammenhængen mellem udbytte og vanding er afgørende for gennemførelse af de økonomiske eksempelberegninger. De tilgængelige data baserer sig på markforsøg, hvoraf de fleste er lavet tilbage i 70'erne og 80'erne. Disse data er derfor behæftet med stor usikkerhed som indikatorer for udbytteforskellene mellem en vandet og en uvandet situation. Der foreligger blot ikke et bedre data grundlag for vurderingerne.

Her er viste udbytte med og uden vanding for et gennemsnitligt år og for et tørt år. Det gennemsnitlige år indeholder både de "våde" år og de "tørre" år. Der er ikke vist resultatet for udbyttet i et vådt år, da fokus i de efterfølgende beregninger er på dels en gennemsnitlig påvirkning og dels en "maksimal" påvirkning, dvs. forskellen på vandet og uvandet udbytte i et tørt år. Generelt viser tabellen et merudbytte på 20 % - 50 % for et gennemsnits år, mens merudbyttet kan være mere end 5 gange så højt i et tørt år.

Tabel 12. Udbytter uden og med vanding samt tilført vand, i gennemsnitlige og i tørre år

	Gennemsnitligt år			Tørt år		
	Udbytte			Udbytte		
	Uvandet	Vandet	Tilført vand	Uvandet	Vandet	Tilført vand
Afgrøde	[hkg/ha]	[hkg/ha]	[mm]	[hkg/ha]	[hkg/ha]	[mm]
Vårbyg	36	52	70	19	57	120
Vinterbyg	54	68	90	36	76	135
Vinterhvede	56	85	107	34	83	221
Vinterraps	20	34	140	6	43	210
Kartofler, middeltidige	364	482	110	118	530	270
Kartofler, industri	500	606	126	420	636	260
	[FE/ha]	[FE/ha]	[mm]	[FE/ha]	[FE/ha]	[mm]
Græs	10.430	12.880	112	8.360	12.690	120
Kløvergræs	7.930	9.650	141	2.970	8.760	367
Majshelsæd	8.620	11.300	65	3.050	15.600	255

Kilde: "Tabel 1.8 Merudbytter for markvanding i markforsøg på grovsandet jord (primært Jyndevad forsøgsstation)..." i Markvandingsgruppens arbejdsrapport.

Grovsandet jord er den jordtype, hvor der omfanget af markvanding er langt det største, og derfor er den valgt til illustration af de mulige effekter. På andre jordtyper med lavere vandingsbehov vil den

økonomiske gevinst ved markvanding være lavere, og dermed vil tabet ved bortfald af muligheden for markvanding være tilsvarende mindre.

Forudsætningerne om antal af vandinger og den gennemsnitlige vandingsmængde pr. vanding er angivet i nedenstående tabel. Vandingsbehovet gælder for grovsandet jord (jordtype JB 1) med en rodzonekapacitet på 61 mm. Det antages, at der gennemsnitligt vandes med 30 mm pr vanding og baseret på denne forudsætning er antallet af vandinger beregnet.

Tabel 13. Gennemsnitlige vandingsbehov mv. for udvalgte afgrøder

	Gennemsnitligt vandingsbehov	Gennemsnitligt antal vandinger
Afgrøde	[mm.]	[antal]
Vårbyg	103	3,4
Vinterbyg	104	3,5
Vinterhvede	143	4,8
Vinterraps	121	4,0
Kartofler, middeltidlige	103	3,4
Kartofler, sene	95	3,2
Græs	177	5,9
Kløvergræs	177	5,9
Majs	76	2,5

Kilde: "Tabel 1. Gennemsnitligt vandingsbehov i otte afgrøder i perioden 1987- 2010 på grovsandet jord..." i artiklen "Økonomi i markvanding i kornsædskifte 1987 - 2010" - egen bearbejdning

8.3.2.3 Omkostninger og priser

Omkostningerne ved markvanding består af variable omkostninger til oppumpning af vand samt flytning af vandingsmaskinerne og af faste omkostninger til boring, jordledning, pumpe og selve vandingsmaskinerne.

8.3.2.3.1 Omkostninger ved vanding

Baseret på tal fra Videncentret for Landbrug, som illustreret i tabel 17, kan de variable og faste omkostninger beregnes.

Ved et vandingsbehov på f.eks. 100 mm og 3 vandinger bliver de variable omkostninger ca. 770 kr. pr. ha, mens de faste omkostninger ligger på 1.130 kr. pr. ha.

Når de faste omkostninger er så store har det betydning, hvordan de faste omkostninger inddrages i analysen. Den største del af de faste omkostninger er relateret til boringen, jordledninger, pumpe mv.. Disse komponenter har en meget lang levetid (på nær pumpen) og de har ikke nogen alternativ værdi. Det betyder, at mange bedrifter reelt har meget få faste omkostninger ved markvanding, når de faste anlæg er installeret.

Beregningerne gennemføres for den situation, hvor det antages, at man ved ophør af markvanding sparer de variable omkostninger og vandingsmaskinen.

Tabel 14. Eksempel på omkostninger ved markvanding

	Omkostning	Enhed
Omkostnings-type		
<u>Variable</u>		
Elektricitet (v. 0,60 kr. pr. kW)	2,70	[kr. pr. mm.]
Vedligehold	2,00	[kr. pr. mm.]
Flytning og tilsyn	100	[kr. pr. ha. pr. vanding]
<u>Forrentning og afskrivning pr. år</u>		
Vandingsmaskine	410	[kr. pr. ha]
Boring, jordledning, pumpe mv.	720	[kr. pr. ha]

Kilde: "Tabel 3. Eksempel på omkostninger ved markvanding" i artiklen "Økonomi i markvanding i kornsædskifte 1987 - 2010"

8.3.2.3.2 Priser på afgrøder

Prisen på afgrøderne er en anden meget væsentlig faktor i vurderingen af de bedriftsøkonomiske effekter ved ændringer i markvandingen.

Tabel 15. Anvendte priser på afgrøder ved landmænds salg til foderstof-firmaer

	Lav	Gennemsnitlig	Høj
Afgrøde	[kr/hkg]	[kr/hkg]	[kr/hkg]
Vårbyg	72	128	155
Vinterbyg	72	128	155
Vinterhvede	74	127	161
Vinterraps	147	270	319
Kartofler, middeltidige	83	178	226
Kartofler, industri	43	48	52
	[kr/FE]	[kr/FE]	[kr/FE]
Græs	1,00	1,25	1,50
Kløvergræs	1,00	1,25	1,50
Majshelsæd	1,00	1,25	1,50

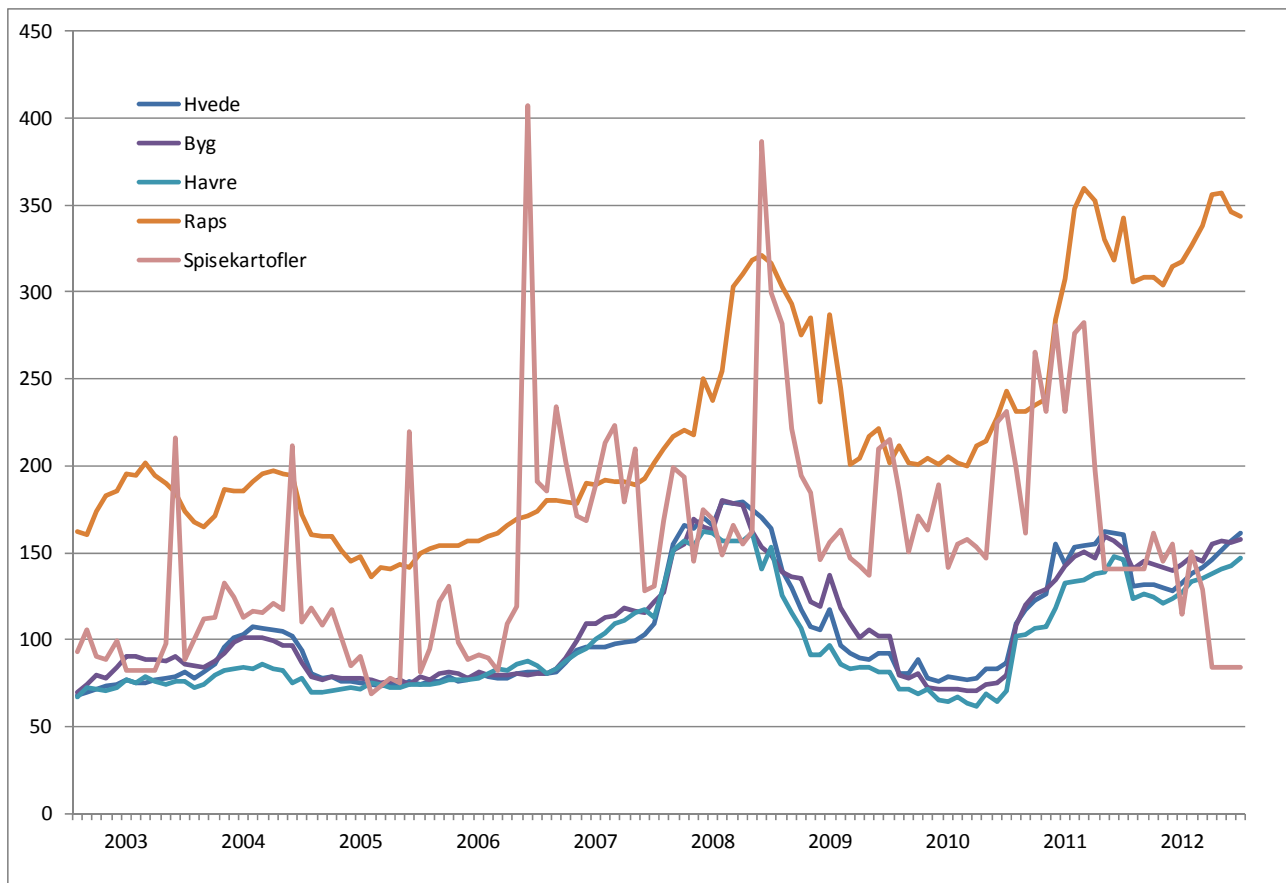
Kilde: Danmarks Statistik, Statistik-banken, Tabel KORN1. Dog vedrørende kilde til priser på græs og majs: Se nederst s. 9 i "Notat om - Betydning af markvanding for kvægbrug" vedrørende eventuel indkøbspris på grovfoder; Priser for industrikartofler er hentet på www.farmtalonline.dk; Prognosepriser for kartofler 2007 til 2013

Note vedrørende priser på korn og kartofler: Salgspriser ab landmand, baseret på månedspriser og lav pris er beregnet som 5 % fraktile mens den høje pris er beregnet som 90 % fraktile over 10 år samt en gennemsnitspris over 5 år. Beregning af et gennemsnitsår omfatter af naturlige årsager også tørre år, og oplysninger om sådanne gennemsnitsår skal læses som sådan ved sammenligning med konkrete år.

Afgrødepriserne udviser meget betydelige udsving. Der er indhentet priser fra Danmarks Statistik over den seneste 10 års periode, og de viser udsving på en faktor 3 fra de laveste til de højeste. For nogle

af afgrøderne er der enkelte år med en meget høj pris, og der er her er den høje pris (angivet i tabellen ovenfor) baseret på 90 % fraktilen.

Nedenstående figur 21 viser udviklingen i række afgrøder over en 10-årig periode baseret på månedspriser.



Figur 21. Udvikling i salgspriser for udvalgte afgrøder i kr. pr. hkg

Kilde: Danmarks Statistik, Statistik-banken, Tabel KORN1

8.3.2.3.3 Dyrkningsomkostninger

For at kunne vurdere den mulige effekt på bedriftsøkonomien vil det være nødvendigt at belyse den samlede økonomi i de udvalgte bedriftstyper. Det har ikke været muligt inden rammerne af denne analyse at opstille en total driftsøkonomisk model for de tre brugstyper.

I stedet vil omkostningerne for de valgte afgrøder blive belyst ud fra regnskabsanalyser for de enkelte produktionsgrene, hvor der er tal for omkostningerne på afgrødeniveau. Danmarks Statistik udgiver med input fra Fødevareøkonomisk Institut, Københavns Universitet, publikationen "Økonomien i landbrugets produktionsgrene - 2010". Her beregnet variable omkostninger pr. ha for en lang række afgrøder, herunder de afgrøder som anvendes i nærværende analyse.

De angivne omkostninger vil i et vist omfang indeholde vandingsomkostninger. Da der er tale om gennemsnitstal for hele landet har det dog kun en begrænset effekt. Antages det at ca. 17 % af landbrugsarealet vandes betyder det, at med en samlet vandingsomkostning pr. ha på ca. 1.900 kr. (se

tabel 13), vil det i gennemsnit svare til ca. 325 kr. pr. ha for hele landet. Der er lavet en simpel korrektion for denne mulige dobbelt regning ved at fratække 325 kr. pr. ha fra de variable omkostninger for hver afgrødetype.

Tabel 16. Variable omkostninger ved dyrkning af udvalgte afgrøder -regnskabstal for konventionelle brug i 2010

Afgrøde	Variable omkostninger i kr. pr. ha
Vårbyg	6.160
Vinterbyg	6.670
Vinterhvede	6.360
Vinterraps	7.450
Spisekartofler	27.210
Industrikartofler	21.230
Græs	4.770
Kløvergræs	4.770
Majshelsæd	9.540

Kilde: Danmarks Statistik, Økonomien i landbrugets produktionsgrene - 2010, Danmarks Statistik December 2011

Omkostningerne er baseret på analyser af stikprøver af de samlede antal bedrifter. Det er derfor gennemsnitstal f.eks. over de forskellige brugsstørrelser og forskellige jordbundstyper.

For de tre typer af brug vil de variable dyrkningsomkostninger pr. ha blive beregnet som et vægtet gennemsnit med hver afgrødes andel af det samlede dyrkede areal som vægt. Det har ikke været muligt at vurdere om det udvalgte brugstyper afviger væsentligt fra de gennemsnitsomkostninger, som kan uddrages af regnskabsstatistikken.

I situationen, hvor vanding ophører, vil det påvirke omkostningerne pr. ha. Nogle af stykomkostninger afhænger af udbyttet. Det drejer sig først og fremmest om omkostninger til tørring for korn og rensning og sortering for kartoflernes vedkommende. Også omkostningen til højest og hjemtagning varierer med udbyttet f.eks. ved, at høstmaskinerne typisk kan køre hurtigere, når udbyttet er lavere.

For gødning og sprøjtning regnes der ikke med lavere omkostninger som følge af det lavere udbytte. Der kunne være en mulig besparelse ved gødning, hvor fosfor og delvis kalium gødning kan "ligge et år over" i marken, således at hvis et lavt udbytte betyder, at ikke al gødningen udnyttes, så kan den udnyttes det efterfølgende år. Hvis bedriften har husdyrgødning til rådighed optræder denne besparelseseffekt dog ikke. og denne effekt gælder heller ikke for N-gødning. Samlet set er det derfor mere kompliceret at beregne effekten for en mulig besparelse på gødning og denne effekt medtages ikke i beregningerne.

Tabel 17. Variable omkostninger hvor ha omkostningen afhænger af udbyttet

Afgrøde type og omkostningselement	Variable stykomkostninger
<u>Korn:</u>	Kr. pr. hkg.
Høst inkl. transport	8,20
Tørring	8,50
I alt	16,70
<u>Spisekartofler</u>	
Høst og lagring	7,40
Rensning, sortering, analyse	27,00
I alt	34,40
<u>Industri kartofler</u>	
Høst og lagring	5,50
Rensning, sortering, analyse	4,00
I alt	9,50

Kilde: Videncentret for Landbrug - personlig kommunikation

Baseret på data vist i tabel 11, tabel 15 og tabel 16 beregnes et skøn på de variable omkostninger pr. ha for de forskellige afgrøder. Princippet i beregningerne er følgende: Baseret på udbytter pr. ha for vandet og uvandet i et dels gennemsnitsår og et tørt år beregnes omkostningerne til høst og tørring/rensning mv. pr. ha. Omkostningerne i tabel 15 antages at dække en situation i et gennemsnitsår, hvor der vandes. Det betyder, at omkostninger i et gennemsnitsår, hvor der ikke vandes, beregnes ved at fratække forskellen mellem omkostningerne til høst og tørring mv. i en vandet og uvandet situation fra den samlede omkostning i den vandede situation. Det kan illustreres f.eks. for vårbyg. Forskellen på udbyttet i den vandede og uvandede situation er 52 hkg. pr. ha - 36 hkg. pr. ha = 16 hkg. pr. ha. Med udbytteafhængig pris på godt 16 kr. pr. hkg. betyder det, at stykomkostningerne vil være ca. 270 kr. mindre i tilfældet, hvor markvandingen er ophørt og således vil skønnet de samlede variable omkostninger pr. ha. være: 6.160 kr. – 270 kr. = 5.890 kr. En lignende beregning gennemføres for de øvrige afgrøder.

8.3.3 Belysning af bedriftsøkonomiske konsekvenser

Baseret på de beskrevne forudsætninger er eksempelberegningerne for de tre brugstyper gennemført. De omfatter et tørt år og et gennemsnitsår, og for hvert af disse er der lavet beregninger med henholdsvis en lav, en høj og en gennemsnitlig afgrødepris.

Tabel 17 viser indtjening, variable omkostninger og dækningsbidraget i en vandet og uvandet situation. Beregningen af dækningsbidraget som det er redegjort svarer til et skøn på det som betegnes Dækningsbidrag II i Danmarks Statistiks opgørelser af økonomien i landbrugets produktionsgrene.

Tabellen viser ikke overraskende, at det umiddelbare driftsøkonomiske tab er størst i det "tørre" år, når afgrødeprisen er høj. Dernæst viser beregningerne, at tabet når det måles ved det reducerede udbytte er størst for bruget med kartoffelproduktion og mindst for det konventionelle plantebrug.

Tabel 18. Overordnede driftsøkonomiske konsekvenser

Kroner pr. hektar	Gennemsnitligt år			Tørt år		
	Afgørdepris			Afgørdepris		
	Lav	Gennemsnitlig	Høj	Lav	Gennemsnitlig	Høj
Traditionelt plantebrug						
Indtjening, vandet	3.593	7.260	9.089	3.558	7.622	9.621
Omkostning, vandet	6.560	6.560	6.560	6.679	6.679	6.679
Dækningsbidrag, vandet	-2.967	700	2.529	-3.121	943	2.942
Indtjening, uvandet	3.233	5.715	6.956	1.744	3.071	3.750
Omkostning, uvandet	6.128	6.128	6.128	5.713	5.713	5.713
Dækningsbidrag, uvandet	-2.895	-413	828	-3.969	-2.642	-1.962
Plantebrug med kartofler						
Indtjening, vandet	10.253	18.764	23.104	10.648	19.998	24.761
Omkostning, vandet	10.803	10.803	10.803	11.194	11.194	11.194
Dækningsbidrag, vandet	-550	7.961	12.301	-545	8.805	13.567
Indtjening, uvandet	8.716	15.100	18.365	4.824	7.527	8.938
Omkostning, uvandet	9.766	9.766	9.766	8.135	8.135	8.135
Dækningsbidrag, uvandet	-1.050	5.333	8.599	-3.311	-608	804
Konventionelt kvægbrug						
Indtjening, vandet	5.845	6.716	7.129	6.290	7.578	8.361
Omkostning, vandet	6.857	6.857	6.857	6.982	6.982	6.982
Dækningsbidrag, vandet	-1.011	-140	273	-692	596	1.379
Indtjening, uvandet	4.938	5.117	4.983	1.402	510	-549
Omkostning, uvandet	6.407	6.407	6.407	5.972	5.972	5.972
Dækningsbidrag, uvandet	-1.469	-1.290	-1.424	-4.571	-5.462	-6.522

Kilde: Beregnet på grundlag af data beskrevet i kapitel 4.6.

Note: Indtjeningen er beregnet som: bruttoudbyttet - minus omkostningerne til vanding

Selv om der er en vis usikkerhed på beregningerne, som det er beskrevet ovenfor for hvert af elementerne, illustrerer beregningerne dog en størrelsesorden på det reducerede dækningsbidrag pr. ha. I tabellen nedenfor er forskellen på dækningsbidraget situationen med markvanding sammenlignet med situationen uden markvanding.

Tabel 19. Forskel i dækningsbidrag

Forskel i dækningsbidrag	Gennemsnitligt år			Tørt år		
	Afgørdepris			Afgørdepris		
	Lav	Gennemsnitlig	Høj	Lav	Gennemsnitlig	Høj
Traditionelt plantebrug	-38	1.243	2.296	927	3.876	6.274
Plantebrug med kartofler	471	2.834	6.892	2.527	9.961	23.413
Konventionelt kvægbrug	811	1.517	2.190	4.667	6.878	9.012

Tabellen viser, hvorledes faldet i dækningsbidraget afhænger af afgørdeprisen, men i alle tilfælde er der tale om en på mere end 1.000 kr. pr. ha.

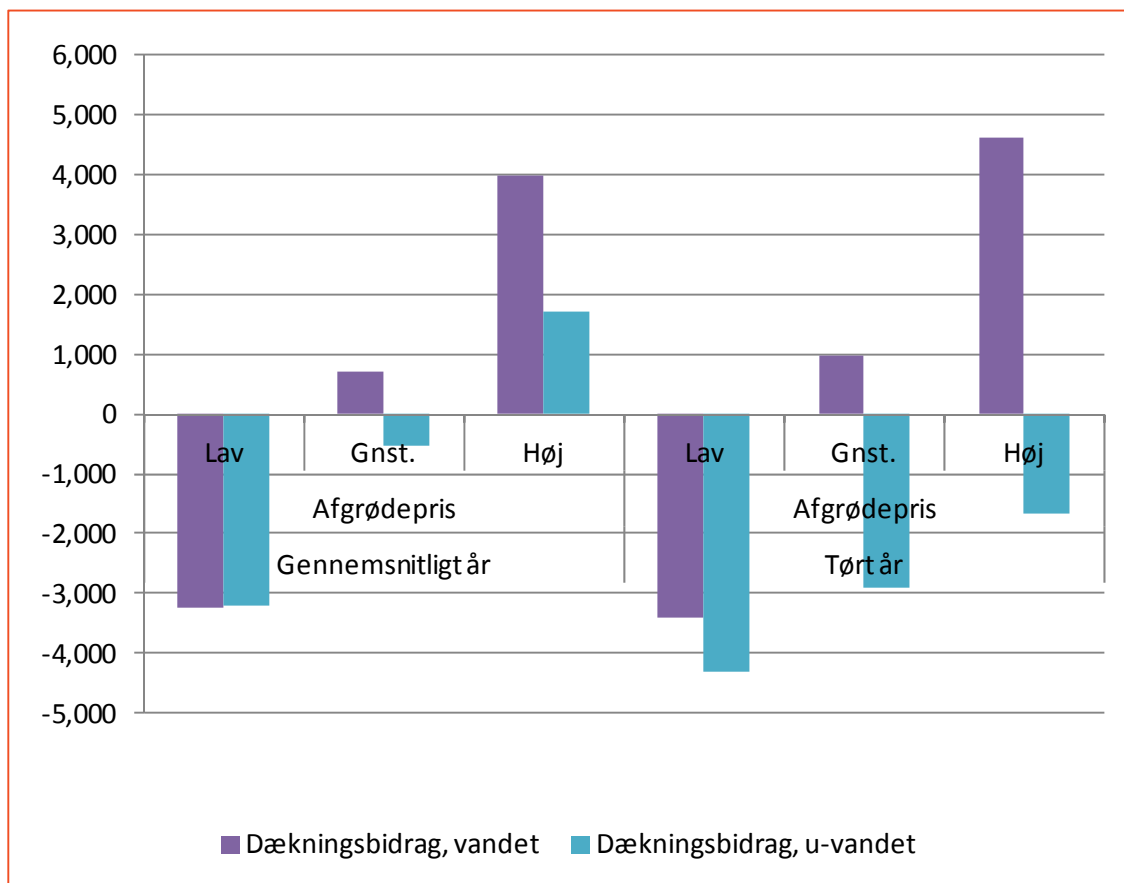
Nedenfor diskuteres situationen for hvert af de tre typer af brug.

8.3.3.1 Traditionelt plantebrug

Forskellen i dækningsbidrag for et plantebrug er illustreret nedenfor i figur 22.

Figuren indikerer, at indtjeningen dækker de variable omkostninger, når markvanding er mulig, mens der vil være et negativt dækningsbidrag, hvis markvandingen måtte ophøre. I et tørt år vil tabet være betydeligt.

Figuren viser beregningen for plantebruget. For svinebruget vil indkomsttabet være lidt større, idet værdien af afgrøderne i så fald skal beregnes som købsprisen på korn. Den skønnes at være ca. 15 højere end salgsprisen.



Figur 22. Indtjening og variable omkostninger for traditionelt plantebrug kr. pr. ha
Kilde: Beregnet på grundlag af data beskrevet i kapitel 4.6.

Figuren illustrerer først og fremmest betydningen af afgrødeprisen for økonomien. Der er en række forhold som ikke er medtaget i de viste beregninger:

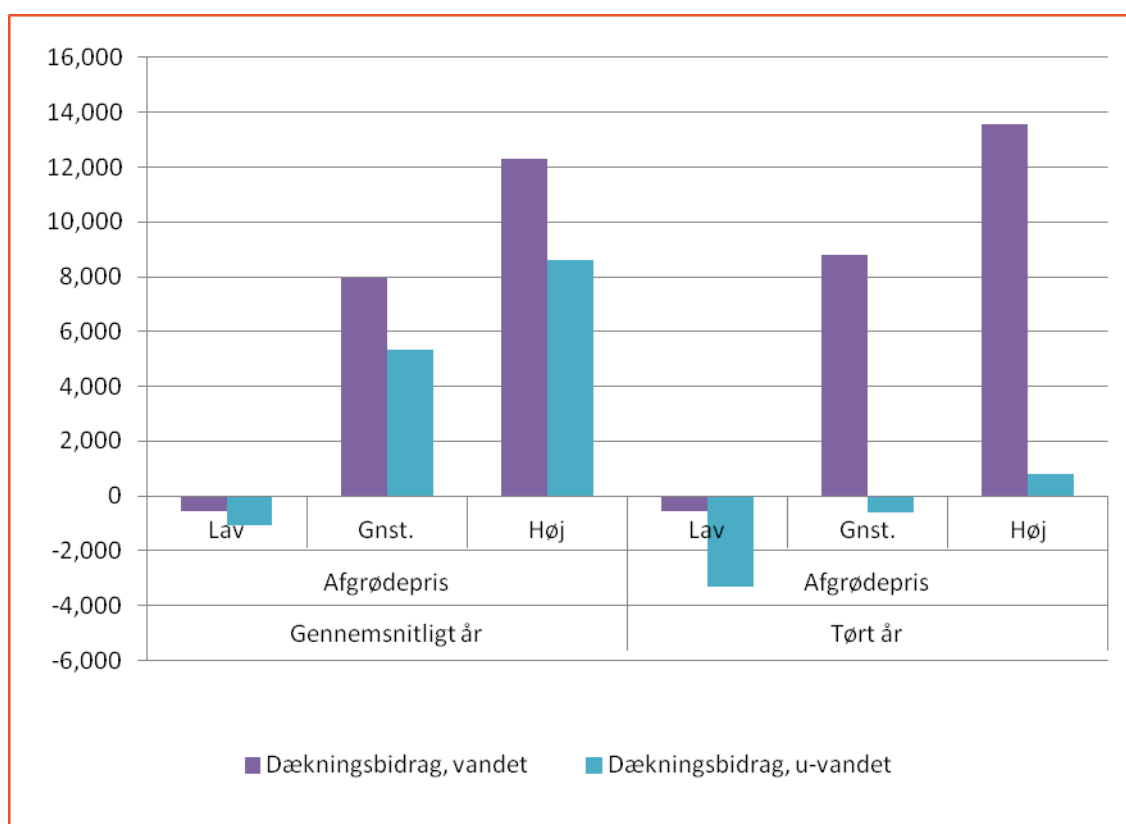
- De viste dyrkningsomkostninger pr. ha er gennemsnitstal for hele landet og det kan ikke vurderes om niveauet for landbrug på grovsandet jord med vandingsbehov afviger fra landsgennemsnittet.
- Resultatet er afhængig af de anvendte tal for udbytter, dvs. forskellene mellem vandet og uvandet og gennemsnitligt og tørt år.
- For vurderingen spiller det også en rolle hvorledes udbytte og afgrødepriser varierer i forhold til hinanden.
- Forskellen mellem dækningsbidraget med og uden vanding øges med stigende afgrødepriser, selv om det absolutte niveau er stiger med højere afgrødepriser.

- Ved ophør af muligheden for markvanding vil et sådant plantebrug muligvis kunne tilpasse sædskiftet. Der er dog ikke nogen umiddelbare attraktive afgrøder, som er væsentlig mindre tørkefølsomme.

Samlet set viser beregningerne, af bedriftsøkonomien forværres betydeligt, og med de anvendte forudsætninger dækkes de variable omkostninger kun ved meget høje afgrødepriser.

8.3.3.2 Plantebrug med kartofler

På samme måde som beskrevet ovenfor, er der lavet beregningerne dækningsbidrag med og ud markvanding for et plantebrug med kartoffeldyrkning. Det overordnede billede er det samme som for det traditionelle plantebrug, dog er indtjening i forhold til de variable omkostninger højere, og der er således et positivt dækningsbidrag ved gennemsnitlige og høje afgrødepriser i et gennemsnitsår.



Figur 23. Indtjening og variable omkostninger for et plantebrug med kartoffelproduktion

Kilde: Beregnet på grundlag af data beskrevet i kapitel 4.6.

I situationen uden mulighed for markvanding vil der være et positivt dækningsbidrag i gennemsnitsår, og kun i det tørre år vil der være et direkte tab på selve driften medmindre, afgrødepriserne er meget høje. I det tørre år er forskellen i dækningsbidraget meget stor, dvs. tabet er meget stort, hvis mulighed for markvanding ophører.

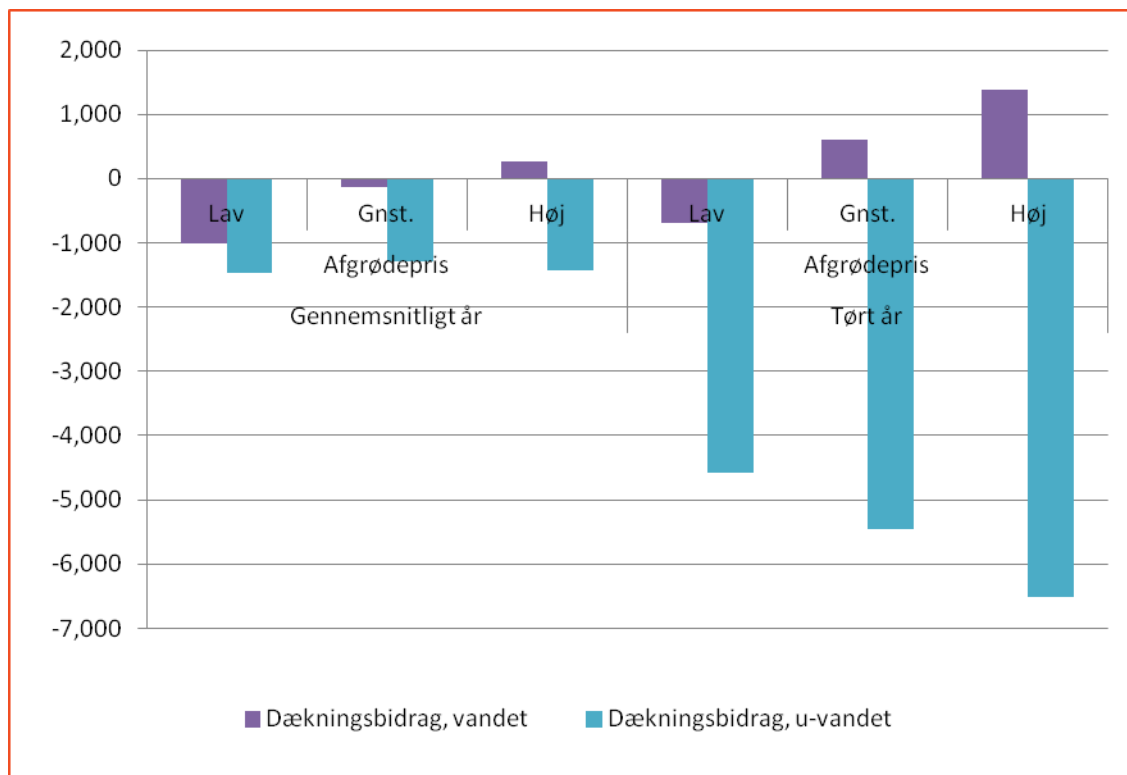
Det skal bemærkes, at beregningerne ikke tager højde for, at kvaliteten af kartoflerne i et tørkeår kan være lavere, når der ikke kan markvandes. Hvis det betyder, at de producerede spisekartofler ikke kan sælges som sådanne, vil det betyde et yderligere tab.

Samlet set peger beregningerne på, at tabet ved ophør af markvanding vil være store for dette brug sammenlignet med det traditionelle plantebrug, når det absolutte fald i dækningsbidraget beregnes.

8.3.3.3 Kvægbrug (konventionelt)

For kvægbruget der her lavet en anderledes beregning end for de to plantebrug. Beregningen her tager udgangspunkt i en forudsætning om, at kvægbrugets grovfoderproduktion er til eget brug. Det betyder, at forskelle i udbytte og i afgrødepriserne får en anden effekt på økonomien.

Resultat af beregningerne for kvægbruget er vist på figur 4.



Figur 24. Indtjening og variable omkostninger for kvægbrug kr. pr. ha

Kilde: Beregnet på grundlag af data beskrevet i kapitel 4.6.

Beregningen er baseret på den forudsætning, at det gennemsnitlige udbytte i situationen med markvanding svarer til det foderbehov, som bedriften har. Det realiserede udbytte anvendes derfor som foder til malkekvæget og den økonomiske gevinst forudsættes tillagt mælke- og kvægproduktionen. Værdien af grovfoderproduktionen sættes lig omkostningerne til produktionen inklusiv de samlede vandingsomkostninger. Er der en forskel på udbyttet sammenlignet med niveauet ved vanding i et gennemsnitsår antages det, at bedriften kan købe eller sælge den eventuelle forskel til den pris på grovfoder, som angivet i kapitel 4.6. Det er muligt, at dette ikke kan lade sig gøre i praksis, idet grovfoder som udgangspunkt ikke er en handelsvare. Det betyder, at et kvægbrug kan være nødt til at have et betydeligt bufferlager af grovfoder eller risikere et stort tab på mælkeproduktionen. Det vurderes umiddelbart, at størrelses ordenen for de samlede økonomiske effekter i alle tilfælde vil svare til det som beregnes her. Vårbyggen antages både med og uden vanding af sælges.

Under disse antagelser er billedet noget anderledes for kvægbruget sammenlignet med de to plantebrug. I situationen med vanding er indtægten mere stabil, idet den eneste variation er effekten af de forskellige forudsætninger om prisen for vårbyggen, som er den eneste salgsafgrøde. I situationen uden markvanding er der både i det gennemsnitlige og i det tørre år tale om et tab, idet bedriften skal dække den manglede grovfoderproduktion gennem indkøb af foder eller ved at opbygge et stort lager af grovfoder.

8.3.3.4 Effekt for lodsejere fra ændret lystfiskeri

Opdraget for nærværende analyse omfatter også en vurdering af mulighederne for at lodsejere kan opnå direkte økonomiske indtægter fra lystfiskeri, hvis reduktioner i indvindingen af vand til markvandingen vil betyde øgede muligheder for lystfiskeri. Dette kunne potentielt virke som en "kompensation" for de reducerede udbytter.

Markvandingen kan påvirke vandføringen i de mindre vandløb. Disse vandløb har typisk ikke noget direkte lystfiskeripotential, men er levested for fiskeyngelen. Den kan derfor blive påvirket i tørkeår med et reduceret fiskeri til følge.

Umiddelbart vil det dog næppe have nogen økonomisk konsekvens. Lodsejere omkring de større vandløb, hvor der foregår lystfiskeri, har typisk en aftale om den lokale lystfiskeriforening, som betaler et årligt bidrag for retten til fiskeri.

Nedenfor er illustreret nogle størrelsesordener på disse betalinger.

Tabel 20. Indtægter for lodsejere fra betaling for ret til fiskeri

Kvalitets-niveau	Kr./meter bred pr. år	Bemærkning
Høj	6-12	Fiskeri på nedre strækninger ved lakse- og havørredvandløb samt andre mellemstore vandløb med god kvalitet omkring bækørred og stallingefiskeri. Bemærk: Store forskelle mellem de enkelte vandløb
Mellem	3-6	Fiskeri langs mellemstore havørredvandløb samt andre mellemstore vandløb med god kvalitet omkring bækørred og stallingefiskeri Bemærk: Store forskelle mellem de enkelte vandløb
Lav	1-3	Fiskeri langs mellemstore eller mindre vandløb med fiskeri efter bækørred, stalling og i mindre grad havørreder Bemærk: Store forskelle mellem de enkelte vandløb

Kilde: Ekspertestimat /34/

For de bedste fiskesteder kan betalingen således beløbe sig til et niveau omkring 10.000 kr. pr. kilometer å. Betalingen for retten til lystfiskeri vurderes ikke at påvirkes af udsving i enkelt år. Det er der-

for kun, hvis en reduktion af indvinding til markvanding på længere sigt betyder en væsentlig ændring af mulighederne for lystfiskeri i større nedstrøms vandløb, at det kunne påvirke den pris, som lystfiskerforeningerne betaler.

Med udgangspunkt i ovenstående tabel kan et sådant potentiale vurderes til maksimalt at udgøre nogle få tusinde kr. pr. kilometer vandløb. Der er således tale om et ret begrænset potentiale for øget indtægt til lodsejere, og det vil kun tilfalde lodsejere på de typisk nedre strækninger af de større vandløb.