

# Bioforsk Rapport

Vol. 7 Nr. 21 2012

## Evaluering av Regionale Miljøprogram (RMP) 2011.

Vurdering av ordningen “Avrenning til vassdrag”

Lillian Øygarden, Arne Grønlund, Svein Skøien, Karen Refsgaard, Knut Krokann, Kjersti Nordskog, Marianne Bechmann

Bioforsk Jord og Miljø



[www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no)





**Tittel/Title:**  
 Evaluering av regionale miljøprogram (RMP). Vurdering av ordningen:  
 "Avrenning til vassdrag".

**Forfatter(e)/Author(s):**  
 Øygarden, L., Grønlund, A., Skøien, S., Refsgaard, K., Krokann, K.,  
 Nordskog, K., Bechmann, M.

<b>Dato/Date:</b> 23.01.2012.	<b>Tilgjengelighet/Availability:</b> Lukket til 15.februar 2012.	<b>Prosjekt nr./Project No.:</b> 8232	<b>Saksnr./Archive No.:</b> Arkivnr
<b>Rapport nr./Report No.:</b> Nr 21/2012	<b>ISBN-nr./ISBN-no:</b> 978-82-17-00892-7	<b>Antall sider/Number of pages:</b> 95	<b>Antall vedlegg/Number of appendices:</b>

<b>Oppdragsgiver/Employer:</b> Statens Landbruksforvaltning (SLF)	<b>Kontaktperson/Contact person:</b> Johan Kollerud
--	--

<b>Stikkord/Keywords:</b> Regionale miljøprogram, endret jordarbeiding, tilskudd, effekter, kostnadseffektivitet Regionale Environmental Programmes, erosion, reduced tillage, cost efficient measures	<b>Fagområde/Field of work:</b> Arealavrenning Diffuse pollution agricultural areas
--	---

**Sammendrag:**  
 Denne rapporten er gjennomført for Statens Landbruksforvaltning (SLF) som del av deres evaluering av Regionale miljøprogram. I rapporten evalueres ordningene under "Avrenning til vassdrag" dvs i hovedsak tilskuddsordningene knyttet til endret jordarbeiding. Beskrivelse av ordningene i utvalgte fylker, gjennomføringsgrad, miljøeffekter og kostnadseffektivitet er vurdert. Se utvidet sammendrag.

**Summary:**  
 See extended summary

<b>Land/Country:</b> <b>Fylke/County:</b>	Norge Østfold, Akershus, Vestfold, Hedmark, Oppland, Rogaland, Nord Trøndelag, Sør Trøndelag
--	--

Godkjent / Approved

Prosjektleder / Project leader

Marianne Bechmann

Lillian Øygarden



# Forord

---

Denne rapporten er utført på oppdrag for Statens landbruksforvaltning, SLF og inngår som en del av deres arbeid med evaluering av regionale miljøprogram (RMP) og spesielt ordningene knyttet til "avrenning til vassdrag og plantevernmidler".

Rapporten er utført av Bioforsk og Norsk Institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF). En rekke personer har bidratt:

Svein Skøien har hatt ansvaret for kapittel 4 med beskrivelse av tilskuddsordningene. Arne Grønlund har hatt hovedansvaret for kapitlene 5- 7 med databearbeiding av gjennomføringsgrad, vurdering av spesielle områder og beregning av effekter. Karen Refsgaard, Knut Krokann og Kjersti Nordskog har hatt ansvaret for kapittel 8 om kostnadseffektivitet av ordningene.

Marianne Bechmann har hatt ansvaret for kapittel 9 om fosfortilgjengelighet i regionale miljøprogram.

Alle forfatterne har bidratt til kapitlene 10 om diskusjoner og videre anbefalinger.

I tillegg har Anne Falk Øgaard og Jens Kværner bidratt med spesialkunnskap og gjennomlesing av rapporten. Lillian Øygarden har redigert de ulike bidragene til felles rapport.

SLF ved Johan Kollerud og Bjørn Huso har bidratt med grunnlagsmateriale til evalueringen samt tilleggsdata og annen relevant informasjon. Det er avholdt flere møter med oppdragsgiver for å avklare omfanget på evalueringen og presentere foreløpige resultater.

Det er også innhentet fakta opplysninger og tilleggs informasjon fra enkelte fylker og kommuner.

Vi takker alle for godt samarbeid.

Ås 23 januar 2012

# Innhold

---

1.	Sammendrag .....	1
2.	Innledning .....	6
3.	Metoder .....	7
4.	Beskrivelse av forurensingsordningene .....	10
4.1	Innhold i regionale miljøprogram (RMP).....	10
4.2	Inndeling i tilskuddsklasser .....	11
4.3	Tilskudd til arealer som ikke jordarbeides om høsten, stubbåker .....	12
4.4	Tilskudd til lett høstharving .....	14
4.5	Direktesådd høstkorn .....	16
4.6	Fangvekster.....	18
4.7	Grasdekte vannveger og vegetasjonssoner med gras .....	18
4.8	Gras på erosjonsutsatte og flomutsatte arealer .....	19
4.9	Skjøtsel og vedlikehold av fangdammer. Skjøtsel av areal med miljøtiltak .....	20
4.10	Andre tiltak.....	21
4.11	Tilskudd til ugrasharving og annen mekanisk ugrasbekjempelse .....	21
4.12	Tiltak for redusert gjødsling.....	22
4.13	Spesielle ordninger i Rogaland .....	23
4.14	Vassdrag med forskrifter om miljøkrav .....	23
4.15	Nærmere beskrivelser av tiltakskrav for tilskuddsordninger i de ulike fylkene .....	25
5.	Tiltaksgjennomføring .....	28
5.1	Arealbruk .....	28
5.2	Endret jordarbeiding.....	29
5.3	Stubbåker .....	30
5.4	Fangvekst .....	35
5.5	Vegetasjonssoner, grasdekte vannveier og fangdammer. ....	35
5.6	Estimert høstpløyd areal .....	36
6.	Tiltaksgjennomføring i utvalgte nedbørfelt i Østfold og Akershus .....	38
6.1	Arealbruk .....	38
6.2	Endret jordarbeiding.....	40
6.3	Stubbåker fordelt på erosjonsklasser .....	41
6.4	Fangvekster.....	44
7.	Effekter .....	46
7.1	Redusert erosjon .....	46
7.2	Redusert erosjon i forhold til utbetalte tilskudd .....	50
8.	Kostnader, kost-effekt og RMP-effektivitet .....	52
8.1	Kostnader ved endret jordarbeiding for landbruksforetak i ulike fylker .....	52
8.1.1	Kostnader ved endret jordarbeiding i Østfold og Akershus .....	52
8.1.2	Økonomiske vurderinger fra forsøk på Østlandet .....	55
8.1.3	Økonomiske vurderinger fra Trøndelag, Vestfold, Oppland og Hedmark.....	56
8.2	Andre forhold - arbeidsavlønning, fusarium og plantevern .....	58
8.3	Eksempel på inntektsendringer for et gårdsbruk på Østlandet.....	59
8.4	Kostnadseffektivitet .....	60
8.4.1	Kostnadseffektivitet for ulike jordarbeidingstiltak i Østfold og Akershus.....	60
8.4.2	Kostnadseffektivitet for ulike jordarbeidingstiltak i Trøndelag, Vestfold, Oppland og Hedmark .....	62
8.5	Vurdering av effekt av virkemidlene i RMP på endret adferd- tilskudd, estimerte kostnader og omlagt areal .....	62
8.5.1	Bønders adferd og politiske virkemidler .....	64
8.5.2	Rådgivning som virkemiddel - resultater fra spørreundersøkelsen .....	65
8.5.3	Synspunkter fra rådgiverne .....	66
8.5.4	Synspunkter fra noen av fylkene.....	66
9.	Fosforeffekter i regionale miljøprogram.....	67
9.1	Jordarbeiding .....	67
9.2	Grasdekte vannveier, vegetasjonssoner og fangdammer.....	70
9.3	Jordas fosforinnhold .....	70

10.	Samlete vurderinger og muligheter for forbedringer av regionale miljøprogram .....	71
10.1	Endringer i ordninger etter 2006 .....	71
10.2	Tiltak- gjennomføringsgrad .....	72
10.2.1	Arealbruk .....	72
10.2.2	Endret jordarbeiding .....	72
10.2.3	Andre tiltak .....	73
10.3	Beregnet redusert erosjon- effekter .....	74
10.4	Kostnader, kostnadseffektivitet og virkemiddeleffektivitet .....	76
10.4.1	Dekningsbidrag ved endret jordarbeiding .....	76
10.4.2	Kostnadseffektivitet av endret jordarbeiding .....	77
10.4.3	Estimerte kostnader sammenlignet med tilskudd .....	77
10.4.4	Bønders adferd og oppslutning om virkemidlene .....	78
10.5	Anbefalinger for videreutvikling av regionale miljøprogram .....	78
10.5.1	Nye utfordringer .....	78
10.5.2	Miljøplan .....	81
10.5.3	Bruk av økonomiske analyser i vurdering av tiltak .....	82
10.5.4	Noen faglige vurderinger .....	82
10.5.5	Saksbehandlingssystem .....	84
10.5.6	Informasjon og veiledning .....	85
11.	Referanser .....	86
12.	Vedlegg .....	87





# 1. Sammendrag

---

I denne rapporten er det gjort en begrenset evaluering av ordningene under "Avrenning til vassdrag" i regionale miljøprogram (RMP). Utforming av tilskuddsordninger, gjennomføringsgrad, effekter og kostnadseffektivitet er sammenlignet for årene 2006 og 2010. Følgende fylker er vurdert: Hedmark, Oppland, Østfold, Oslo og Akershus, Buskerud, Nord og Sør-Trøndelag og Rogaland. Midlene til disse ordningene utgjorde i 2010 kr 166,7 mill (168 mill i 2006). Akershus, Østfold og Buskerud fikk i 2010 tilsammen 10,4 millioner mer enn i 2006, noe som gir grunnlag for økt gjennomføringsgrad. For de andre fylkene er det en nedgang i bruken av tilskuddsmidler.

**Arealet med endret jordarbeiding har økt** i fylkene unntatt i Hedmark og Buskerud. Økningen for fylkene er i sum ca 5,4 % (omlag 90.000 daa) og er størst for Østfold og Akershus med ca 12 % økning (av kornarealet). Totalt er 56,3 % av dagens kornareal i de åtte fylkene omfattet av endret jordarbeiding (stubb, lett høstharving, lett høstharving til høstkorn, direkte såing). I tillegg bidrar en økning i vegetasjonszoner, grasdekte vannveier og andre grastiltak til at den samlede miljøinnsatsen finansiert gjennom regionale miljøprogram er økt siden 2006. Flere anbefalinger fra evalueringen i 2008 er gjennomført. Det er fremdeles et potensiale for å legge om fra høstpløying til stubb i erosjonsklasse 3 og 4. I Østfold og Akershus har ca. 20 % av kornarealet i disse klasser fremdeles høstpløying. I Vestfold er alt areal i erosjonsklasse 3-4 i stubb eller gras. I de andre fylkene er det mer høstpløying i de høyeste erosjonsklassene med f.eks. 35 % i Buskerud og 57 % i Sør-Trøndelag. I erosjonsklasse 1 og 2 høstpløyes mellom 31-67 % av kornarealet.

**Stubbarealet har økt** (gjennomsnitt med 4,3 %) i alle fylker unntatt for Buskerud og er det tiltaket som har størst omfang av ordningene for endret jordarbeiding. Økningen i stubbåker har totalt sett vært størst på den minst erosjonsutsatte jorda. Noen fylker har spesielle sårbare vassdrag hvor tiltak mot erosjon er gitt ekstra prioritet. I Østfold, Akershus og Vestfold er en del av den mest erosjonsutsatte jorda lagt om til flerårig gras. Østfold og Akershus har likevel hatt en økning i stubbåker i erosjonsklasse 3 og 4 og er de fylkene med den største økningen i areal med stubbåker. Etter 2003 har andelen av stubbåker i klasse 3 og 4, i prosent av totalt areal stubbåker gått ned. Dette kan delvis skyldes sterk økning i areal med stubbåker og lite gjenværende areal med høstpløying på erosjonsutsatt jord, omlegging til gras i stedet for stubb på erosjonsutsatt jord og nedklassifisering av erosjonsfare som følge av bruk av jordmonnkart. Det kan likevel ikke utelukkes at det har blitt større fokus på å øke total arealet av stubb enn å prioritere de mest erosjonsutsatte arealene. Det kan heller ikke påvises noen sammenheng mellom differensieringen av tilskudd og nedgang i andel stubbåker i erosjonsklasse 3 og 4.

**Lett høstharving** til vår og høstkorn har gått ned i alle fylker unntatt Buskerud, delvis som følge av redusert areal med høstkorn, men også som følge av endringer i tilskuddsordningene. Tidligere ordninger med like høyt tilskudd til høstharvet høstkorn som til stubb er endret. I Morsa og Halden vassdraget (med spesielle forskrifter) er det fremdeles tillatt å høstharve til høstkorn i høyere erosjonsklasser. I Østfold gis bare tilskudd i lavere erosjonsklasser, mens det i Akershus gis likt tilskudd i alle erosjonsklasser. Tilskuddsordningen er tatt bort i Buskerud, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag og det er også gjort endringer med høyere tilskudd for stubb.

**Direkte såing** utføres bare på ca 0,3 % av kornarealet. Det er en økning i Østfold, men en nedgang i de andre områder.

**Områder med spesielle forskrifter.** I Haldenvassdraget, Morsavassdraget og Isesjø er det spesielle forskrifter med krav om at areal med stubb eller vegetasjonsdekke skal utgjøre

minst 60 prosent av det fulldyrka arealet. I 2010 utgjorde summen av fulldyrket eng, stubbåker og direktesådd høstkorn 73 og 66 prosent av fulldyrket areal i henholdsvis Halden- og Morsavassdraget og viser at kravene er oppfylt. Gjennomføringsgraden med forskrifter er høyere enn i andre vassdrag i de samme fylker. Omtrent alt areal i erosjonsklasse 3 og 4 er i stubb og stubbarealet i lavere erosjonsklasser har også økt. I disse områder er det også størst gjennomføringsgrad av vegetasjonssoner, grasdekte vannveier, gras på flomutsatt og erosjonsutsatt areal og erosjonshindrende tiltak i drag. Totalt sett er det en økt miljøinnsats siden forrige evaluering. For Vestre Vansjø er det gjennom eget prosjekt inngått avtaler for ekstra miljøinnsats, f.eks med gjødsling etter fosforstatus i jord. Dette viser at i områder med spesielle forskrifter, forhøyet tilskudd, ekstra innsats på informasjon og rådgivning har gjennomføringen økt sammenlignet med andre områder.

Arealet med **fangvekster** utgjør 2 % av kornarealet og har gått ned i alle fylker unntatt Buskerud hvor det tidligere bare ble gitt tilskudd etter grønnsaker. **Vegetasjonssoner** (ca.7600 daa) har økt noe i Østfold og Akershus, men har liten utbredelse i andre fylker. Tilskuddene for Østfold og Akershus gir en sterk stimulering til slike grasstriper i prioriterte vassdrag sammen med krav om buffersoner langs vassdragene.

**Grasdekte vannveier** har økt betydelig i Buskerud, Vestfold og til en viss grad i Nord-Trøndelag. Til sammen er det beregnet 395.000 meter med grasdekte vannveier.

**Gras på erosjonsutsatte og flomutsatte arealer** er utviklet siden forrige evaluering og utgjør ca 48.000 daa. Østfold, Akershus og Vestfold gir tilskudd til gras på spesielt erosjonsutsatte arealer eller flomutsatte arealer og det har skjedd en betydelig omlegging til slike grasarealer. Dette har utvilsomt redusert erosjonsrisikoen, men kunne vært kompensert med en tilsvarende omlegging fra gras til korn på lite flom- og erosjonsutsatt jord for å opprettholde kornproduksjonen.

**Effekter.** Areal med endret jordarbeiding har økt fra 1.55 mill daa til 1,64 mill daa og dette har redusert beregnet erosjon med 290.000 tonn (økt effekt med 9 %). Beregnet erosjon er redusert med 12 % angitt pr dekar kornareal (kornarealet er også redusert). Den beregnede totale effekten av endret jordarbeiding har økt i Østfold og Akershus og Buskerud og er omtrent uendret i Hedmark, Oppland, Vestfold og Trøndelagsfylkene. I Akershus og Østfold skyldes dette en sterk økning i areal med stubbåker. I Buskerud skyldes dette en sterk forskyvning av stubbåker til den mest erosjonsutsatte jorda, til tross for nedgang i areal med stubbåker og endret jordarbeiding totalt. I de øvrige fylkene er den beregnede effekten av endret jordarbeiding og stubbåker omtrent uendret, men i Vestfold har den samlede effekten av stubbåker og gras på erosjonsutsatte arealer økt. Det er beregnet at gras på erosjons og flomutsatte arealer har gitt en tilleggseffekt på 5 % for Østfold 3 % for Akershus og 20 % for Vestfold.

**Erosjon i forhold til utbetalte tilskudd.** Beregnet redusert erosjon som følge av stubbåker har gått ned pr tilskuddskrone siden 2006. Dette skyldes økt areal med stubbåker i erosjonsklasse 1- 2. For Buskerud og Trøndelagsfylkene er det derimot en positiv utvikling. Dersom en også tar med tilskudd til gras på erosjonsutsatte og flomutsatte områder er det omtrent uendret effekt for fylkene med unntak for Vestfold. Her er det økning i effekt fordi grasarealene er lokalisert til de mest erosjonsutsatte områder, men det for de andre fylker er like stor økning i effekt som i utbetalt tilskudd. Det er ikke beregnet effekt av vegetasjonssoner, grasdekte vannveier og spesielle ordninger i enkelte fylker.

**Kostnader ved endret jordarbeiding.** Kostnader er beregnet som endret dekningsbidrag ved endring fra høstpløyd høsthvete eller høstpløyd vårkorn pr.daa. **Studier av kostnadseffektivitet** i Østfold og Akershus viser at tilskudd til stubb dekker kostnader med overgang fra høstpløying til vårharving i to områder, men dekker ikke i to andre (basert på spørreundersøkelser). Rådgivning og egne erfaringer har også hatt avgjørende betydning for effekten. Kostnadene til vårpløying har ikke blitt dekket i disse undersøkelser. For de andre fylkene er det mer mangelfullt datagrunnlag, men et pågående prosjekt (NILF og

Bioforsk) vil fremskaffe nye data i 2012. Foreløpige resultater fra Oppland, Hedmark, Vestfold, Trøndelagsfylkene viser at det er mindre forskjell mellom tilskudd og anslag for reduserte dekningsbidrag ved endret jordarbeiding. Tilskuddene i disse fylker varierer mellom 90 - 150 kr /daa i erosjonsklasse 3 og mellom 120- 250 kr /daa for erosjonsklasse 4. Høyeste tilskudd kan tyde på at det lokalt er vurdert å gi økt tilskuddsats for å øke motivasjonen for å endre jordarbeiding i de høyeste erosjonsklasser.

Det er beregnet økonomisk effekt av endret jordarbeiding for et eksempelbruk med 500 daa korn med 20 % høsthvete og 80 % stubb. En endring til 100 % av arealet i stubb gir reduksjon i avling ved overgang fra høsthvete til vårhvete og et tap mellom 15- 30.000 kr for vårharvet vårhvete og vårpløyd vårhvete. Avlingsnivå har direkte effekt på det økonomiske resultat. Høsthvete har større avling enn vårhvete, i 2010 var rundt 6 % av kornarealet brukt til høsthvete.

Det er lite kostnadseffektivt å sette inn tiltak i laveste erosjonsklasse.

### Anbefalinger

Evalueringen omfatter de tilskuddsordninger som i dag er inkludert i "Avrenning til vassdrag ". Rapporten omtaler noen forhold med betydning for jordbrukets arbeid med miljø og som kan påvirke fremtidig utforming av regionale miljøprogram: Vannforskriften, Klimameldingen (St.meld forventet i 2012) og oppfølging av LMD sin Stortingsmelding: "Landbruks og Matmeldingen.Velkommen til bords". Det er utenfor dette oppdrag å utrede ordninger for dette, men det pekes på noen tema som er aktuelle for jordbrukets videre arbeid med klima og miljø der målet er: Utvikling av optimale produksjonssystemer med minst mulig miljøbelastning både til luft og til vann. Dyrkingssystemene skal samtidig tilpasses til et endret klima med endrete nedbør og avrenningsforhold.

**Vannforskriften.** I vannregionene pågår arbeid med tiltaksplaner for å følge opp miljømål for vannforekomstene. Det er lokalt ulike behov for tiltak. For å følge opp vannforskriften kan det være behov for å gjøre regionale miljøprogram mer resipientorientert. Sårbare områder kan ha behov for tilpassede tiltakspakke med flere tiltak enn de som får økonomisk støtte gjennom dagens ordning "avrenning til vassdrag ". Spesielle forskrifter er allerede innført i noen nedbørfelt. I hovedsak går RMP midlene nå til endret jordarbeiding og stubbarealer. Andre tiltak som påvirker vannkvaliteten finansieres over SMIL midler (hydrotekniske tiltak, fangdammer) eller omfattes ikke av tilskudd eks. gjødselplanlegging. Ved søknad om tilskudd til endret jordarbeiding er det ikke noen kopling til disse tiltakene. I områder med spesielt sårbare vannforekomster kan også tiltak for redusert gjødsling ved høye fosfornivå i jorda, bedre disponering av husdyrgjødsel være aktuelt. Regelverket for husdyrgjødsel- gjødselvereforskriften - er nå under revisjon. Det kan få betydning både for spredeareal og lagring av husdyrgjødsel i ulike distrikt. Disponering av husdyrgjødsel er derfor sentralt i tiltaksplaner i vannregioner med omfattende husdyrdrift. Nitrogengjødsling er sentralt ved vurdering av tiltak for å redusere lystgassutslipp. Gjødselplanlegging er derfor viktig både for utslipp til vann og til luft og aktuelt for regionale miljøprogram også i flere fylker enn de som her er evaluert.

Det er fremdeles et potensiale for å redusere høstpløying i de høyeste erosjonsklasser. I noen fylker og områder har en nær oppfylt potensialet for å legge om arealet i erosjonsklasse 3 og 4 med endret jordarbeiding. Det gjelder eks. i områder med krav til 60 % av fulldyrket areal i stubb eller gras. Dersom det i slike områder er behov for ytterligere tiltak for å forbedre vannkvaliteten må en vurdere tiltak på areal i lavere erosjonsklasser. Kostnadseffektiviteten på tiltak i erosjonsklasse 1 er lav. I slike områder kan en vurdere effekt av tiltakspakker der en vurderer totaleffekten av: endret jordarbeiding, oppfølging av gjødselplaner, planert jord, hydrotekniske anlegg, erosjon gjennom grøftesystemer, rassikring av bekkeskråninger, grastiltak etc. Dette er en naturlig videreutvikling av regionale miljøprogram og tilpasning til lokale forhold. Da må en også sørge for at virkemidlene tilpasses slik at flere tema enn "endret jordarbeiding" vurderes.

Områder med lokale forskrifter for jordarbeiding og forhøyet tilskudd har hatt større gjennomføringsgrad. Ved vurdering av forskrifter til andre områder må det ta hensyn til lokale forhold og ikke automatisk overføre samme krav som f.eks 60 % i stubb til hver eiendom. Miljømål i resipienten, naturgitte forhold (erosjonsrisiko, omfang av planert areal, topografi osv.) og driftsmessige forhold må vektlegges når en velger gjennomføringsgrad (%) og om dette skal gjelde for et område eller for hver eiendom. Vegetasjonssoner, vannveier og bruk av grassoner er tiltak som er utvidet i denne perioden av RMP og antas å ha bidratt til redusert erosjon. Slike tiltak vil være aktuelle for flere fylker og områder. En omfattende bruk av grassoner kan imidlertid redusere kornarealet og være i konflikt med ønske om økt kornproduksjon. En økning av grasarealer på erosjonsutsatt jord kan byttes med kornproduksjon på areal med mindre risiko, men dette krever lokale vurderinger.

Fylkene stiller krav om Miljøplan trinn 1 som er et vilkår for å motta RMP-tilskudd, men miljøplanen blir i liten grad benyttet som et miljøstyringsverktøy. Det foreslås at **Miljøplan trinn 2** kan være et virkemiddel for planlegging av mer målrettede tiltak på den enkelte eiendom. Det er stor variasjon mellom både områder /enkelbruk, bønders kompetanse, brukets ressurser og ikke minst de naturgitte forhold. Samtidig viser resultater at det ikke er noen klar sammenheng mellom RMP-tilskudd/-størrelse og oppslutning om virkemidlene. Tilskuddsnivå har betydning for gjennomføringsgrad av tiltak, men er ikke det eneste virkemiddelet eller årsak til valg av tiltak. Individuell rådgivning er etterlyst av flere.

Det bør settes i gang et pilotprosjekt med et **næringsbalanseregnskap** som et tiltak for å optimalisere bruken av kunstgjødsel og husdyrgjødsel og motvirke næringsoverskudd og overgjødsling.

**Avlingsanalyse.** Det knytter seg stor usikkerhet til konsekvensene av endret jordarbeiding på avlingsnivå. Konsekvensene av å unngå høystpløying kan estimeres på grunnlag av differansen mellom gjennomsnittlig avling for vår- og høstkorn. En tilsvarende analyse bør være mulig å gjøre på grunnlag av data om kornavling og arealer med endret jordarbeiding på gårdsnivå.

**Erosjonsklassifisering.** De fleste fylker bruker nå erosjonskart fra Skog og landskap, men for et par fylker brukes også veiledere utarbeidet før erosjonskart var tilgjengelig. Dette har gjort klassifisering av areal i erosjonsklasse og effektberegninger noe usikre. Det anbefales at kart fra Skog og Landskap brukes der disse er tilgjengelig.

Klassifisering av flomareal gjøres også på ulike måter i fylkene. I Akershus gis et ekstra tilskudd på 100 kr/daa. I andre fylker kan slike areal være justert opp en erosjonsklasse i forhold til kartlagt risiko eller plassert i en erosjonsklasse/tilskuddsklasse høyere enn kartlagt. Dette kan være gjort av tekniske hensyn i forbindelse med tilskuddsklasser/nivå, men kan gjøre effekt beregning usikker. Skog og landskap utvikler nå nye metoder slik at vannveier kan lokaliseres på jordbruksareal og gjøre det lettere å planlegge tiltak som grasdekte vannveier og hydrotekniske tiltak. Dette er aktuelt å teste ut i pilot områder. Flere fylker har innført ordninger med tiltak i vannveier. Dette er det behov for å videreutvikle også til andre områder.

**Forenkling av administrative systemer.** Rapporten angir også behov for forenklinger av systemer og for at fylkene bruker entydige faglige beskrivelser av sammenlignbare tiltak.

**KLIMA.** Jordbruket må tilpasse dyrkingssystemer til endringer i klima og samtidig redusere klimagassutslipp (også ved økt produksjon). Stortingsmeldingen om Klima (forventet i 2012) vil omhandle tiltak for å redusere klimagassutslipp. For jordbruket ble det i KLIMAKUR 2020 utredet tiltak som bedre gjødselplanlegging, spredemetoder for husdyrgjødsel, husdyrgjødsel til biogass, effekt av drenering og jordpakking på lystgassutslipp, effekter av myr dyrking, biokull, gras på planert jord for karbon binding.

Agronomiske metoder har effekt på utslipp av klimagasser, men også effekt på risiko for tap av næringsstoffer til vassdrag. Rådgivning til bonden bør være helhetlig om hvordan produksjonssystemer og agronomiske metoder påvirker tap både til luft (nitrogen) og til vann (fosfor). Regionale miljøprogram kan videreutvikles for dette.

Jordbruket må tilpasses endringer i temperatur(veksts sesongen lengde) og endrede nedbørforhold. En økning i nedbør og avrenning vil generelt gi økt risiko for tap fra jordbruksarealer. I tillegg kommer effekt av ekstremvær med økt risiko for flom, ras, utsklidninger av jordbruksareal og i bekkeskråninger. Dette stiller krav til håndtering av vann i jordbrukslandskapet, både drenering av jordbruksarealer og til hydrotekniske tiltak. Dette er ikke tiltak som finansieres gjennom "avrenning til vassdrag". SMIL ordningen kan delvis finansiere tiltak på hydrotekniske anlegg. Kontroll med avrenning er viktig for å redusere risiko for skader ved ekstremvær, men også for å redusere en generell økt forurensningsrisiko som følge av økt avrenning. Det er behov for dokumentasjon på behovet for drenering og opprustning av hydrotekniske anlegg fremover for å sikre optimale produksjonsforhold, sikre arealer mot ukontrollerte graveskader og redusere negative miljøeffekter.

Endrete nedbørforhold med økt avrenningsrisiko vil forsterke behovet for miljøtiltak. Det blir viktig å fortsette med tiltak som allerede er gjennomført, men det kan også bli behov i nye områder. Det er ikke utredet hva endret klima vil bety for utviklingen av fremtidige ordninger i RMP- og hvilke områder som vil få sterkest effekt. Endrete nedbørforhold om høsten vil ha betydning både for husdyrgjødselspredning og for erosjonsrisiko ved høstkorndyrking. Tiltak som isolert sett kan være gode miljøtiltak f.eks gras på erosjonsutsatt jord- vil kunne føre til klimagassutslipp når graset brukes til husdyrproduksjon. Kryssbytte av arealer er et tiltak som kan vurderes når klima og miljøhensyn avveies. Regionale miljøprogram kan utvikles til å vurdere, prioritere mellom slike forhold, men her trenger en også nasjonale føringer.

Dersom tilpasning til reduserte klimagassutslipp og tilpasninger til endret klima skal inkluderes i Regionale miljøprogram fremover gir det behov for å vurdere ordningen: "Avrenning til vassdrag " i forhold til både utslipp til vann og til luft av ulike driftsformer.

Rapporten angir også behov for videre forskning på tiltak for å redusere avrenningstap til vassdrag og for kostnadseffektivitet.

## 2. Innledning

---

Statens landbruksforvaltning (SLF) har fått i oppdrag fra partene i jordbruksoppgjøret å utføre en begrenset evaluering av ordningene under "Avrenning til vassdrag" i Regionale Miljøprogram (RMP). Bioforsk og NILF har bistått ved evalueringen og denne rapporten er del av dette arbeidet.

Tidligere var det nasjonale tilskuddsordninger, men fra 2005 ble det innført regionale miljøprogram i hvert fylke. Fylkene har gjennom regionale miljøprogram fått mulighet til å tilpasse ordninger til lokal forurensningssituasjon, driftsformer, erosjonsrisiko og andre vurderinger. Fylkene har fått en stor grad av frihet til å utforme ordninger og tilpasse virkemidlene til lokale forhold. Det inkluderer fastsetting av tilskuddssatser, målrette tiltak og innføre tilskudd til nye tiltak.

I 2008 ble det foretatt en evaluering med formål å sammenligne tidligere nasjonale ordninger med endringer i fylkene etter innføring av regionale miljøprogram.

I denne rapporten er det gjort en evaluering av endringer i perioden fra 2006 - 2010. Det er sammenlignet likheter og ulikheter mellom fylkene i forhold til prioriterte miljøutfordringer og til tidligere nasjonal ordning. Undersøkelsen er avgrenset til de viktigste fylkene for endret jordarbeiding; Østfold, Oslo og Akershus, Hedmark, Oppland, Vestfold, Buskerud, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag. I tillegg er Rogaland kommet med ved vurderingen for 2010.

Hovedvekten i rapporten er lagt på å presentere likheter og ulikheter mellom fylkene og kravene som til ordningene som blir stilt i de ulike fylkene. Rapporten presenterer også gjennomføringsgraden av de ulike tiltakene basert på søknadene om produksjonstillegg. Det er vurdert gjennomføringsgraden av de ulike tiltak er i forhold til tilskuddsutforming og tilskuddssatser og beregnet effekter. Effekt av tiltak som redusert erosjon /tilskuddskrone er beregnet, I tillegg er det gjort beregninger av kostnadseffektivitet der basert på bl.a spørreundersøkelser til aktuelle fylker og områder.

Områder med spesielle forskrifter for nedbørfeltene til prioriterte vassdrag er spesielt vurdert. Det er vurdert hvilken effekt dette har på tiltaksgjennomføring og beregnede effekter. Det er sammenlignet tiltaksgjennomføring med områdene utenfor disse vassdragene.

Rapporten inneholder også en vurdering av andre tiltak av betydning for avrenning til vassdrag, og vurderinger i forhold til videreutvikling av regionalt miljøprogram.

### 3. Metoder

---

Regionale miljøprogram (RMP) ble evaluert første gang i 2008 (Øygarden et al. 2008). Da ble det gjort en sammenligning av nasjonal ordning med de regionale ordninger i fylkene. Det ble sammenlignet ordninger og gjennomføringsgrad i 2003 (nasjonal ordning) med ordningene i 2006 (Regionale Miljø Program).

Evalueringen i denne rapporten er basert i hovedsak på de samme metoder som ble benyttet ved forrige evaluering. Følgende fylker er vurdert:

Østfold, Oslo og Akershus, Hedmark, Oppland, Vestfold, Buskerud, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag og Rogaland.

Beskrivelser av tiltaksordningene er i hovedsak sammenstilt fra søknadsskjema, informasjonen i veilednings- og informasjonshefter for de regionale miljøprogrammene for 2010 samt veiledningshefte for søknad om produksjonstilskudd i jordbruket. Informasjon fra enkelte RMP-veiledninger for 2011 er benyttet for å belyse nye endringer i de regionale miljøprogrammene. De oppgitte tilskuddsatsene i denne rapporten er de foreløpige tilskuddsatsene som er oppgitt i veiledningsmaterialet.

Ved beskrivelsen av tiltakene er det lagt vekt på å gi en oversikt i hovedtrekk av likheter og forskjeller mellom de ulike fylkenes miljøprogram. Hovedvekten er lagt på jordarbeidingstiltak siden de omfatter de arealmessige største ordninger. Men også ordninger knyttet til vegetasjonssoner, grasdekte vannveier, andre "grastiltak" og andre ordninger er vurdert. Rogaland var ikke med i forrige evaluering da de ikke hadde ordninger under "avrenning", liten erosjon og derfor ikke prioriterte ordninger knyttet til endret jordarbeiding. Ved evalueringen for 2010 er beskrivelse av ordningene i Rogaland inkludert, men det er ikke sammenligninger tilbake til 2006.

Ved evalueringen er det gjort sammenligning av hvordan fylkene har innrettet tilskuddsatsene for de ulike ordningene i forhold til erosjonsrisiko. I noen fylker (Østfold og Akershus) er det ulike tilskuddsregimer (satser) for spesielle områder/prioriterte vassdrag. Det er også gjort vurderinger av hvordan disse ulike satser har hatt effekt på valg av tiltak, tiltaksgjennomføring og beregnede miljøeffekter.

Korn og høstkornarealer er beregnet fra søknadsdata for produksjonstilskudd. Arealomfang og relativ gjennomføringsgrad av ulike jordarbeidingstiltak er beregnet fra søknadsdata for miljøtilskudd i 2010, og gjelder bare bruk som inngår i søknadsdata for produksjonstilskudd. I tillegg til oversikter på fylkes og nasjonalt nivå, er det foretatt beregninger for utvalgte nedbørfelter i erosjonsutsatte områder med ulike miljøtiltaksprogram. SLF har skaffet til veie datamaterialet som er benyttet. Det er også innhentet fakta opplysninger og tilleggs informasjon fra enkelte fylker og kommuner.

Erosjonsklassifiseringen er basert på data fra Skog og Landskap som har beregnet potensiell erosjon ved høstpløying på grunnlag av egenskaper som er kartlagt ved jordsmonnkartleggingen. Erosjonsklassene er definert på grunnlag av beregnet potensiell erosjon per dekar ved høstpløying:

Klasse 1: <50 kg

Klasse 2: 50-200 kg

Klasse 3: 200-800 kg

Klasse 4: >800 kg

Tabell 3.1 viser jordsmonnkartlagt areal og prosentvis fordeling av arealet på ulike erosjonsklasser for hvert fylke.

Tabell 3.1. Jordsmonnkartlagt areal og prosentvis fordeling av arealet på ulike erosjonsklasser.

	Kartlagt areal, dekar	Prosentvis fordeling av jordsmonnkartlagt areal i ulike erosjonsklasser					
		Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Kl. 1+2	Kl. 3+4
Østfold	741 256	22	59	13	6	81	19
Akershus	813 419	17	50	22	11	67	33
Hedmark	592 639	29	64	7	0	93	7
Oppland	496 347	17	60	21	1	78	22
Buskerud	399 494	17	57	20	6	74	26
Vestfold	414 550	32	54	11	4	85	15
Sør-Trøndelag	217 126	19	44	25	12	63	37
Nord-Trøndelag	561 733	27	49	19	5	76	24
Sum/gjennomsnitt	4 236565	22	55	17	6	78	22

Tidlig på 1990-tallet utarbeidet Jordforsk et skjema til bruk ved erosjonsvurdering på de enkelte skifter. Hensikten var å lage et midlertidig hjelpemiddel inntil det forelå jordsmonnkart. Det tyder på at skjemaet fortsatt er i bruk i enkelte områder hvor det nå foreligger jordsmonnkart.

I rapporten har vi sammenlignet gjennomføringsgrad av endret jordarbeiding med areal i de ulike erosjonsrisikoklasser. Dette er gjort for å se om potensialet for tiltak er oppfylt eller om det er ytterligere potensiale. Ved denne sammenligning er det funnet at noen områder har en annen fordeling av areal i ulike erosjonsrisikoklasser enn kartlagt av Skog og Landskap. Dette kan skyldes bruken av ovennevnte skjema kombinert med lokale vurderinger. Dette er nærmere omtalt i kapittel 5.

Effekter av tiltak er beregnet ut fra arealomfanget av tiltaket, gjennomsnittserosjon for hver erosjonsklasse (beregnet på grunnlag av på erosjonsrisikokart fra Skog og landskap) og den antatte reduksjonseffekten av de gjennomførte tiltak. Erosjonsrisiko er i utgangspunktet angitt som erosjon i kg per dekar forutsatt høstpløying for hver klassifikasjonsenhet på jordsmonnkartet. På grunnlag av jordsmonnkartene er det beregnet arealveid gjennomsnittlig erosjon for hver erosjonsklasse for hver kommune. I denne vurderingen har en ikke opplysninger stedfestet på skiftenivå av de ulike jordarbeidingstiltak. Derfor kan en ikke beregne nøyaktige endringer i erosjonsrisiko. Det er derfor valgt å bruke ovennevnte metode og så sammenholde med grad av gjennomføring av tiltak.

For noen tiltak er det ved søknad oppgitt erosjonsrisikoklasse for arealene. For arealer det ikke søkes om tilskudd til f.eks til høstpløying eller for høstkorn med jordarbeiding i lavere erosjonsrisikoklasser, er det heller ikke slik statistikk på skiftenivå. For sammenligninger i denne rapport har vi derfor fordelt arealbruken likt på erosjonsrisikoklassene (summen av klasse 1- 2 og klasse 3+ 4 ).

Ved dagens system for søknader til Regionale miljøprogram er det ikke en fullstendig oversikt over arealbruk og driftspraksis på hvert enkelt skifte. Gårdskart er tilgjengelig for hver eiendom, men innsendte søknader gjelder bare for areal det søkes om tilskudd til. For noen av dem er det angitt erosjonsrisikoklasse. Dette gjør at en ved evaluering må gjøre noen antagelser om bruk av arealer og drift i forhold til erosjonsrisikoklasser. Dersom det var innrapportert opplysninger om drift for hvert enkelt skifte ville evalueringen vært mer presis.

Det er også gjort beregninger av redusert erosjon pr tilskuddskrone for å sammenligne effekt av de ulike tiltak og i ulike erosjonsrisikoklasse. Både for tiltaksgjennomføring og beregninger av erosjon pr tilskuddskrone er det gjort sammenligninger tilbake til 2006.



De ulike tiltak har ulike økonomiske konsekvenser for bonden. Tilskudd i regionale miljøprogram skal kompensere for eventuelle kostnader og ulemper med tiltaket, men kan også lokalt være motivert av andre forhold. Derfor kan ulike områder ha ulike satser.

I denne rapporten er det gjort vurdering av foretaksøkonomiske forhold ved de ulike tiltak og sammenligninger mellom fylkene. I tillegg er det vist resultater fra beregninger av kostnadseffektivitet (for fosfor for Østfold og Akershus). Endelig er det vurdert hvor godt samsvar det er mellom virkemidler og kostnader samt hvor effektive virkemidlene er.

I kapittel 8 er det sett på de estimerte reelle kostnader ved endret jordarbeiding i ulike fylker. Kostnadene uttrykkes som endret dekningsbidrag ved endring fra høstpløyd høsthvete eller høstpløyd vårkorn pr. dekar. Det er også sett på andre forhold som har betydning for bondens vurderinger og adferd i forhold til overgang til endret jordarbeiding, men som ikke virker inn på dekningsbidraget. Det er gjennomført et par regneeksempler, som viser den samlede økonomiske effekt ulike virkemiddelordninger har for et eksempel gårdsbruk. Kostnadseffektivitetsberegninger er vist for Østfold og Akershus. Det er de eneste fylkene med solid og valid informasjon om både kostnader og forurensningsreduksjon slik at kostnadseffektiviteten kan vurderes for ulike jordarbeidingstiltak i ulike områder og under ulike naturgitte forhold. Det er vurdert i hvor høy grad RMP-tilskuddene samsvarer med estimerte kostnadsendringer og hvor vidt tilskuddene bidrar til å endre bøndernes adferd. Er tilskuddene tilstrekkelige, eller/og har andre forhold som rådgivning, informasjon og involvering betydning - og kunne RMP-ordningen innrettes bedre.

Evalueringen er i hovedsak basert på tiltak som kan redusere erosjon da det er en viktig prosess for å redusere fosfortap til vassdrag. Det er ikke gjort beregninger av fosfor for hvert enkelt tiltak. I kapittel 9 er fosfortap i regionale miljøprogram behandlet. Vi har ikke gjort beregninger av fosforeffekten av regionale miljøprogram sammenlignet med 2006, siden fosfor ikke var trukket inn i vurderingene da. Dessuten er effekten av tiltak på fosfor også avhengig av gjødsling, husdyrtall og jordas fosfornivå, slik at det ikke er noen entydig sammenheng mellom erosjon og fosfortap. Her er trukket inn vurderinger fra rapporten om Jordarbeidingseffekt på fosfortap (Bechmann m.fl., 2011) og oversikter fra JOVA-programmet vedr. gjødsling i husdyr- og kornområder (Rød m.fl., 2009).

Det er forventet at det blir noe ulik utforming av ordningene i fylkene. Her skal flere hensyn veies mot hverandre og programmene skal tilpasses lokale forhold og lokal medvirkning i utviklingsprosessen. I denne evalueringen er det lagt vekt på de miljømessige vurderinger av ordningene.

## 4. Beskrivelse av forurensingsordningene

---

### 4.1 Innhold i regionale miljøprogram (RMP)

I regionale miljøprogram har fylkene fastsatt flere virkemidler for å nå sine mål for miljø. Virkemidlene er først og fremst tilskuddsordninger. I tillegg brukes til en viss grad juridiske virkemidler. Dette dreier seg om at det er satt særlige vilkår for å kunne få tilskudd.

Vilkårene er satt med hjemmel i jordloven og i forskrift om produksjonstilskudd. For noen få områder er vilkårene utformet som egne regionale forskrifter.

Informasjons og utviklingsprosjekter brukes også aktivt som virkemidler fra Fylkesmannen. Informasjon formidles i form av informasjonsmaterieell, web-sider, fagmøter og direkte rådgiving. Kommunal landbruksforvaltning og landbruksrådgivningen har viktige roller i dette arbeidet. Opprettelse av vannområder og utarbeiding av tiltaksanalyser og tiltaksprogram har også ført til en intensivert veiledning mot bøndene om de aktuelle ordningene.

Prioriteringen av mål for kulturlandskap, biologisk mangfold, klima, forurensing med mer varierer fra fylke til fylke. I denne evalueringen er det gjort en vurdering av de virkemidler, og særskilt tilskuddsordningene som gjelder jorderosjon og forurensing til vassdrag. Disse ordningene er godt definert og standardiserte, selv om det er noe variasjon fra fylke til fylke. Nasjonalt miljøprogram inneholder definisjoner og rammer for utformingen av de lokale ordningene.

Det er en rekke ulike ordninger i fylkenes RMP. Den mest omfattende gruppen av ordninger gjelder **endret jordarbeiding** og er hovedsakelig knyttet til korndyrking, men gjelder også for andre kulturer i åpen åker;

- Arealer som ikke jordarbeides om høsten, stubbåker
- Direktesådd høstkorn
- Lett høstharving

Det er videre flere ordninger som omfatter ulike varianter av **gras eller permanent plantedekke**.

- Fangvekster
- Gras på erosjonsutsatte og flomutsatte arealer
- Grasdekte vannveger grasstriper
- Grasdekte buffersoner

#### Mekanisk ugrasbekjempelse

- Ugrasharving. Ordningen omfatter også andre mekaniske metoder

Tilskudd til **skjøtsel av areal med miljøtiltak** har kommet som et resultat av at det er bygget mange fangdammer finansiert av SMIL-midler (Spesielle miljøtiltak i landbruket). Dette er i utgangspunktet engangstilskudd, og det har vist seg å være behov for tilskudd til periodevis skjøtsel.

#### Andre spesialordninger

Noen fylker har etablert spesielle ordninger som:

- Skjøtsel av ravedaler i Liervassdraget
- Grubbing etter rotvekster, Rogaland
- Miljøkontrakter, Rogaland

Alle fylker har regler om prioritering og målretting av tilskuddene. Dette skjer både ved at tilskuddsatsene er differensierte, at visse områder er utvalgt for tilskudd og evt. høyere tilskuddsats, og at kommunene kan gjøre lokale vurderinger. Erosjonsrisikokart er et viktig hjelpemiddel /kriterium for differensiering av tilskudd. Etter at Vannforskriften ble innført har det blitt en sterkere prioritering av tilskudd i utvalgte vannområder.

## 4.2 Inndeling i tilskuddsklasser

Nasjonalt miljøprogram krever at jordarbeidingsordningene skal registreres med areal fordelt på alle 4 erosjonsklassene. Fylkene har hatt noe ulik praksis når det gjelder bruk av erosjonsrisikokart og definisjoner av tilskuddsklasser i forhold til erosjonsklasse. Tabell 4.1 gir en oversikt over fylkenes inndeling i tilskuddsklasser. Tabellen avspeiler i første rekke inndelingene i tilskuddsklasser for stubbåker, siden det er her tilskuddene er mest differensierte.

Flere fylker har en firedelt inndeling der tilskuddsklasser følger klassene for erosjonsrisiko. Andre fylker har forenklet ordningen ved å slå sammen erosjonsrisikoklasser i tilskuddsklasser eller gi samme tilskudd for flere erosjonsrisikoklasser.

Buskerud har bare to tilskuddsklasser. Erosjonsrisikoklasse 1 og 2 er slått sammen og erosjonsrisikoklasse 3 og 4 er slått sammen. Hedmark hadde også to klasser i 2010, men har fra 2011 innført 4 klasser. Østfold og Sør-Trøndelag har tre klasser. Østfold har slått sammen de to øverste klassene, mens Sør-Trøndelag har slått sammen de to laveste. De sammenslåtte klassene har felles tilskuddsats. Selv om fylkene har forenklet ordningen og slått samme erosjonsrisikoklasser til færre tilskuddsklasser så kan de innenfor det samme fylket ha differensierte satser på tilskuddene for den samme klassen. En tilskuddsklasse kan derfor ha ulike tilskuddsatser i et fylke. Dette er særlig knyttet til prioriterte vassdrag. I Nord-Trøndelag gis det ikke tilskudd til stubb i laveste erosjonsrisikoklasse.

Flere fylker har nå differensierte tilskudd i alle erosjonsklasser. I Akershus/Oslo og Østfold er det en prioritering av vassdragene hvor det er innført jordarbeidingsforskrift.

I Sør-Trøndelag kan søknaden avslås dersom det ikke er prioritert de mest erosjonsutsatte arealene på driftsenheten. Her er altså en slik regel nedfelt skriftlig i RMP.

Som et tillegg til erosjonsrisikoklasse har flere fylker egne bestemmelser for flomutsatt og vassdragsnært areal samt for vannførende drag.

Fylkene har mulighet til å definere erosjonsklasse lokalt. Dette gjøres i samarbeid med kommunen og etter visse kriterier. Som regel blir også Skog og Landskap forespurt dersom det er tvil om et areal er klassifisert riktig. Jordsmonnkartleggingen har til nå ikke vært gjennomført for alle arealene, slik at det i noen kommuner gjøres en lokal bedømmelse av erosjonsklassen med hjelp av Jordforsks veileder fra 1993 (Grønlund og Eggestad 1993). Her er det muligheter for å vektlegge også topografiske forhold, avstand til bekk (se også kap. 5). Store deler av Rogaland er også jordsmonnkartlagt, og det finnes også erosjonsrisikokart med 4 klasser. Dette brukes likevel ikke som kriterium for RMP-tilskudd i fylket.

I Østfold klassifiseres flomutsatte arealer i tilskuddsklasse 3. I Akershus gis flomutsatte arealer et ekstra tilskudd på 100 kr /daa. I Hedmark klassifiseres flomutsatte arealer i erosjonsrisikoklasse 2. I Nord-Trøndelag er flomutsatte arealer klassifisert etter om det er strømmende vann (middels/stor /svært stor erosjonsrisiko) eller rolig/stigende vann (middels erosjonsrisiko). De andre fylker har ikke egne bestemmelser om flomutsatte arealer.

Tabell 4.1 Oversikt over fylkenes inndeling i tilskuddsklasser i forhold til erosjonsrisikoklasse i 2010.

Fylke	Erosjonsrisikoklasse				
	1	2	3	4	
Østfold					3 klasser. Arealer nærmere vassdrag enn 20 meter, samt flomutsatte arealer er lagt i tilskuddsklasse 3.
Oslo og Akershus					4 klasser
Hedmark					Flomutsatt og areal utsatt for vinderosjon plasseres i klasse 2. Fra 2011 er det 4 klasser
Oppland					4 klasser
Buskerud					2 klasser
Vestfold					4 klasser
Sør-Trøndelag					3 klasser
Nord-Trøndelag	Nei				4 klasser. Flom med strømmende vann klassifiseres med middels / stor / svært stor erosjonsrisiko. Flom med stigende / rolig (ikke strømmende) vann klassifiseres med middels erosjonsrisiko. Vinderosjon regnes som middels erosjonsrisiko Ikke tilskudd i laveste erosjonsrisikoklasse
Rogaland	Nei ikke tilskudd				Bruker ikke erosjonsrisikoklasser

### 4.3 Tilskudd til arealer som ikke jordarbeides om høsten, stubbåker

Tilskudd til arealer i stubb var den første tilskuddsordningen som ble innført for endrete jordarbeidingsrutiner i 1991. Det er den ordningen som har hatt og fortsatt har størst omfang. Tabell 4.2 viser tilskuddsatsene for stubb som ble brukt i 2010 for de ulike fylker og det er også tatt med sammenligning til de satser som ble brukt i 2006.

Tabell 4.2. Tilskudd til areal i ulike erosjonsklasser som ikke jordarbeides om høsten 2010. Kr/daa. Sammenligning med tilskuddsatser i nasjonal ordning i 2003 og RMP ordninger i 2006.

Fylke	2010	Erosjonsrisikoklasse				2003- sats Fylke 2006	1	2	3	4
		1	2	3	4		40	60	110	140
Østfold	Generelt	40	70	130		Østfold generel	30	70	120	
	Prioriterte vassdrag*	40	100	150		Morsa	30	80	140	
						Halden	80	80	80	
Oslo og Akershus	Generelt	30	60	120	150	Va.kl 3 øvrige	30	60	120	150
	Vassdrag i 1. plan periode	30	60	140	170	Va.kl1 Morsa	30	80	140	170
						Va.kl1.Halden	80	80	80	
						Va.kl 2**	30	60	130	160
Hedmark		55		115		Hedmark	50		110	
Oppland		50	80	120	160	Oppland	0	70	110	150
Buskerud		59		130		Buskerud	70		140	
Vestfold		40	60	150	250	Vestfold	40	60	120	180
Sør-Trøndelag		53		100	128	Sør Trøndelag	60		120	150
Nord-Trøndelag		0	50	90	120	Nord Trøndelag	0	60	110	240
Rogaland	Ingen ordning									

\*Prioriterte vassdrag i Østfold er Morsa, lsesjø- og Haldenvassdraget hvor det gis en høyere sats. Vassdrag i 1. planperiode er: Vansjø-Hobøl vassdraget, Haldenvassdraget, Leira, Lysakerelva/Sørkedalsvassdraget, Bunnefjorden med Årungen og Gjersjøvassdraget. I Akershus gis ekstra tilskudd (100 kr/daa) til vassdragsnære areal, erosjonsutsatte dråg og flomutsatte arealer i de områdene som har regionale jordarbeidingskrav.

\*\* VA.kl 2: Vassdragsklasse 2 i 2006 var: Leira, Nitelva, Årungen, Gjersjøen, Maridalsvannet og Sandvikselva.

Med stubb menes arealer som har vært brukt til korn, oljevekster, erter, frøeng siste høsteår, grønngjødsling og grønncorvekster. Det skal ikke jordarbeides før 1. mars året etter. For Oppland er fristen 1. april og gjelder også for siste års eng. Satsene er differensierte og høyest for den høyeste erosjonsklassen. Det er likevel også gjort andre vurderinger for å stimulere en ønsket utvikling. Et eksempel er prioriterte vassdrag i Østfold hvor det er en relativt høy sats i klasse 2. Store deler av jorda i disse vassdragene ligger i klasse 2, og det er vurdert nødvendig å endre jordarbeiding på større arealer for å oppnå ønsket effekt. I Vestfold gis det en svært høy sats i klasse 4 for å stimulere til stubb, selv om det er ganske få som benytter seg av dette. Fylkene har en fast pott for RMP, og tilskuddsatser vil derfor også måtte tilpasses etter antall søknader til de enkelte ordningene.

I 2010 varierte satsene for stubb mellom 30 - 250 kr/daa fra laveste til høyeste erosjonsrisikoklasse. Da det var en nasjonal ordning (2003) varierte satsene fra 40- 140 kr /daa mens det i regionale miljøprogram for 2006 var en variasjon fra 30- 170 kr /daa. For Haldenvassdraget var det i 2006 benyttet felles sats på 80 kr /daa for alle erosjonsklasser i stubb. I 2010 er dette endret til differensierte satser som varierer fra 40 - 150 kr/daa i Østfold og 30-170 kr /daa i Akershus for laveste og høyeste erosjonsklasse. Hedmark som innførte to tilskuddsklasser med 50 og 110 kr /daa i 2006 har fra 2011 igjen delt inn i fire klasser med differensierte satser fra 40 - 165 kr /daa. Buskerud, Sør og Nord

Trøndelag har lavere satser i 2010 enn de hadde i 2006. Det er en tendens til økte tilskudd for stubb i klasse 2 fra 2006 til 2010. For 2011 er det gjort visse endringer, og de er også tatt med her, tabell 4.3.

Tabell 4.3. Tilskudd til areal som ikke jordarbeides om høsten 2011. Kr/daa

Fylke		Erosjonsrisikoklasse			
		1	2	3	4
Østfold	Generelt	40	70	130	
	Prioriterte vassdrag*	40	100	150	
Oslo og Akershus	Generelt	30	60	120	150
	Prioriterte vassdrag**	30	60	140	170
	Vassdrag med forskrift om jordarbeiding***	30	100	140	170
Hedmark		40	85	125	165
Oppland		50	80	120	160
Buskerud		57		129	
Vestfold		40	60	150	250
Sør-Trøndelag		54		109	134
Nord-Trøndelag		0	50	90	120
Rogaland	Ingen ordning				

\*Prioriterte vassdrag i Østfold er Morsa, Ilesjø- og Haldenvassdraget hvor det gis en høyere sats.

\*\*Prioriterte vassdrag i Oslo og Akershus er Morsa, Haldenvassdraget, Leira, Bunnefjorden.

\*\*\*Vassdrag med regionale miljøkrav der 60 % av foretakets areal ikke skal jordarbeides om høsten. Gjelder for Morsa og Haldenvassdraget.

#### 4.4 Tilskudd til lett høstharving

Det kan være en fordel å få blandet inn halm i jorda om høsten. Harving bidrar også til ugrasbekjempelse. Harving kan likevel føre til mer erosjon sammenlignet med stubb. Det gis tilskudd til lett harving om høsten på arealer hvor det skal sås vårkorn påfølgende år eller som eneste jordarbeiding til høstkorn. Siden forrige RMP-periode er ordningen samordnet for vårkorn og høstkorn, vist i tabell 4.4. Det var tidligere en egen ordning for høstkorn. I Vestfold gjelder ordningen med lett høstharving bare for høstkorn.

Tabell 4.4. Tilskudd til lett høstharving 2010. Kr/daa.

Fylke		Erosjonsrisikoklasse			
		1	2	3	4
Østfold		30	30	0	
Oslo og Akershus		30	30	30	30
Hedmark		35		0	
Oppland	Ingen ordning				
Buskerud		25		25	
Vestfold	For høstkorn	40	40	40	40
Sør-Trøndelag	Ingen				
Nord-Trøndelag	Ingen				
Rogaland	Ingen				

Harvingen skal gjennomføres senest 15. september. Det skal være minst 30 % halmdekke etter harving. For Akershus er det spesifisert at harvingen ikke skal være dypere enn 10 cm. I Hedmark er kravet til halmdekking 40 % og at det ikke skal gjødsles eller jordarbeides før 1 mars året etter. I Østfold og Hedmark gis tilskudd bare for arealer med lav erosjonsrisiko, mens det i Akershus gis i alle erosjonsklasser. (For Morsa og Haldenvassdraget i Akershus gis det i erosjonsklasse 3 og 4 bare tilskudd for lett høstharving til høstkorn). I Vestfold gjelder ordningen bare for høstkorn og her er det krav om 25 % halmdekking. Satsene for tilskudd varierer mellom 25- 40 kr /daa.

Sammenlignet med 2006, se tabell 4.5 har ordningen blitt mer begrenset. Dette gjelder tilskudd til lett høstharving generelt og lett høstharving til høstkorn spesielt. I Østfold og Hedmark er tilskudd begrenset til de laveste erosjonsklassene. I Buskerud, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag er ordningen tatt bort, mens man i Vestfold har innført den for høstkorn. Begrunnelsene for ulike krav til halmdekkingsgrad er ikke utdypet i veiledningene, men det er behov for kriterier for å skille lett høstharving fra en dyp og kraftig harving som man lett oppnår med tunge skålharver eller kultivatorer.

Tabell 4.5. Tilskuddsatsene som ble brukt i 2006 for lett høst harving og lett høstharving til høstkorn.

Erosjonsrisikoklasse	Lett høstharving				Høstkorn med lett høstharving			
	1	2	3	4	1	2	3	4
2003 nasjonal ordning	30	30	30	30	30	30	30	30
2006 Østfold - Morsa	30*	30*	Ikke tilskudd		30	80	140	
- Halden	30*	30*	Ikke tilskudd		30	80	80	
- Andre areal	30	30	Ikke tilskudd		30	70	120	
2006 Os/Ak -Vakl 1 Morsa	40*	40*	Ikke tilskudd		40	40	40	40
Vakl 1 Halden	40*	40*	Ikke tilskudd		40	40	40	40
Vakl2**	40	40	40	40	40	40	40	40
Vakl 3***	40	40	40	40	40	40	40	40
2006 Hedmark	50		Ikke tilskudd		50		50	
2006 Oppland	Ikke tilskudd				Ikke tilskudd			
2006 Vestfold								
2006 Buskerud	30		30		30		30	
2006 Sør-Trøndelag	30		30	30	30		30	
2006 Nord-Trøndelag	Ikke tilskudd	30	30	30	Ikke tilskudd	30	30	30

\*gjelder ikke arealer med konsentrert overflateavrenning og flomutsatte arealer

\*\* Leira, Nitelva, Årungen, Gjersjøen, Maridalsvannet og Sandvikselva

\*\*\* Øvrige vassdrag

## 4.5 Direktesådd høstkorn

Høstkorn representerer et problem ved at det vanligvis gjøres jordarbeiding og ofte pløying før såing om høsten. Lett høstharving har vist seg å redusere erosjon ved høstkorndyrking. Direkte såing vil redusere erosjonen enda mer, men det har vist seg å være noe usikkert mht til avling. Tilskudd skal stimulere til mer omfang av direkte såing, tilskudd til direkte sådd høstkorn i 2010 er vist i tabell 4.6.

Tabell 4.6. Direktesådd høstkorn 2010. Kr/daa

Fylke		Erosjonsrisikoklasse			
		1	2	3	4
Østfold		40	70	130	
	Prioriterte vassdrag*	40	100	150	
Oslo og Akershus	Generelt	30	60	120	150
	Vassdrag i 1. planperiode	30	60	140	170
Hedmark		35		35	
Oppland		50	50	50	50
Buskerud		50		50	
Vestfold		90	90	90	90
Sør-Trøndelag		40		40	40
Nord-Trøndelag	ingen				
Rogaland	ingen				



Det er noen endringer siden 2006: I Østfold og Oslo/Akershus er det differensiert etter prioriterte vassdrag på samme måte som for arealer i stubb. Satsene er justert, men det er fortsatt betydelig differensiering etter erosjonsklasse. I Østfold er det en relativt høy sats for prioriterte vassdrag i erosjonsklasse 2, noe som reflekterer behov for tiltak på denne erosjonsklassen i Haldenvassdraget og Morsa. I Akershus er det større andel av erosjonsklasse 3 og 4 i de aktuelle vassdragene som for eksempel Leira. Hedmark har redusert tilskuddet fra 50 til 35 kr. Oppland har innført tilskudd også for klasse 1. Vestfold har økt tilskuddet fra 70 til 90 kr. Buskerud har redusert fra 60 til 50 kr. Sør-Trøndelag har uendret tilskudd, mens det i Nord-Trøndelag er tatt bort.

For 2011 er det også her gjort endringer som vist i tabell 4.7. Det er spesielt i Akershus og i Østfold hvor det er innført en inndeling etter vassdrag. Dette er en tilpasning til arbeidet med Vannforskriften.

Tabell 4.7. Direktesådd høstkorn 2011. Tilskudd Kr/daa for ulike fylker og prioriterte områder.

Fylke		Erosjonsrisikoklasse			
		1	2	3	4
Østfold	Generelt	40	70	130	
	Prioriterte vassdrag*	40	100	150	
Oslo og Akershus	Generelt	30	60	120	150
	Prioriterte vassdrag**	30	60	140	170
	Vassdrag med forskrift om jordarbeiding***	30	100	140	170
Hedmark		35	35	35	35
Oppland		50	50	50	50
Buskerud		50		50	
Vestfold		90	90	90	90
Sør-Trøndelag		40		40	40
Nord-Trøndelag	ingen				
Rogaland	ingen				

\*Prioriterte vassdrag i Østfold er Morsa, Ilesjø- og Haldenvassdraget hvor det gis en høyere sats.

\*\*Prioriterte vassdrag i Oslo og Akershus er Morsa, Haldenvassdraget, Leira, Bunnefjorden.

\*\*\*Vassdrag med regionale miljøkrav om at 60 % av foretakets areal ikke skal jordarbeides om høsten. Gjelder Morsa og Haldenvassdraget.

#### Tilskudd til høstkorn etter pløying

I Sør-Trøndelag ble det som det eneste fylke gitt tilskudd til høstpløying for høstkorn i erosjonsrisikoklasse 1 og 2. Dette var ikke en del av den nasjonale ordningen og er i Sør-Trøndelag kommet inn gjennom regionalt miljøprogram. Dette er tatt bort i 2010.

## 4.6 Fangvekster

En fangvekst kan sås sammen med hovedveksten som en underkultur, eller den sås etter høsting av hovedkulturen. Hensikten er å få etablert et godt plantedekke som kan ta opp og holde næringsstoffer og beskytte jorda mot erosjon. Fangveksten skal være en annen art enn hovedkulturene. Tilskuddsatsene til fangvekster er vist i tabell 4.8.

Tabell 4.8. Tilskudd til fangvekster 2010 kr/daa.

Fylke	Fangvekst	Undersådd i korn, oljevekster, ertre	Etter tidligkulturer, potet, grønnsaker	
Østfold	30			
Oslo og Akershus	80			
Hedmark		60	180	
Oppland			250	
Buskerud	80	80	80	I alle erosjonsklasser
Vestfold		90	250	
Sør-Trøndelag	65	65	65	
Nord-Trøndelag				Ingen ordning
Rogaland			100	

Fylkene har innført ulike vilkår for tilskudd til fangvekster:

I Østfold er siste sådato 15. august når fangvekster sås etter tidligkultur. Arealet skal ikke jordarbeides, sprøytes eller gjødsles om høsten og ikke før 1. mars neste år. Frøblandingen skal inneholde maksimalt 15 % belgvekster og ikke være lik hovedveksten det året det sås eller året etter. Gjenlegg til eng regnes ikke som fangvekst.

I Akershus er siste sådato 31. juli for fangvekst etter tidligkultur.

For Buskerud og Vestfold er det beskrevet at fangveksten må være godt etablert, men det er ikke satt noen dato.

## 4.7 Grasdekte vannveger og vegetasjonssoner med gras

I åpen åker er det et aktuelt tiltak å bruke striper med permanent gras, enten som buffersoner mot vassdrag, eller for å skape en sterkere armert vannvei for overflatevann inne på jordet. Fylkene har noe ulike regler når det gjelder bredde og skjøtsel av grassoner, se tabell 4.9.

Tabell 4.9. Tilskudd til grasdekte vannveger og buffersoner 2010 kr/m.

Fylke		Grasdekte vannveier og grasstriper	Grasdekte buffersoner		
Østfold	Generelt Prioriterte vassdrag	6 8	4 12	6-12 m bredde	
Oslo og Akershus	Generelt Vassdrag 1 planperiode	6 kr/m 8 kr/m	4 - 8	6-12 m bredde	
Hedmark		8 kr/m	8 kr/m		
Oppland		20 kr/m grønnsaker	20 kr/m grønnsaker	8-15 m bredde	

		10 kr/m korn	10 kr/m korn		
Buskerud		4 kr/m	4 kr/m	8-15 m bredde	Gjelder deler av fylket
Vestfold		7 kr/m	7 kr/m	Min 5 m bredde	
Sør-Trøndelag		4 kr/m	6 kr/m	Min 8 m bred vannveier Min 10 m bred buffersone	
Nord-Trøndelag		6 kr/m	6 kr/m	10 m bred buffersone	
Rogaland			6,25 kr/m for grovforåker 24 kr/m for korn, potet, grønnsak	5 m bredde	

Tilskuddene for Oslo/Akershus og Østfold angir en sterk stimulering til slike grasstriper i de prioriterte vassdragene. Det er også innført spesifikke vilkår (tabell 4.10) om at det skal anlegges buffersoner og grasdekte vannveger. Det er satt noe ulike vilkår fra fylke til fylke mht til skjøtsel og til bredder. Som eksempel gjengis vilkårene som gjelder i Østfold.

Tabell 4.10. Vilkår for buffersoner og grasdekt vannveg. Eksempel fra Østfold 2010.

	Grasdekt vannveg	Grasdekt buffersone
Aktuelle arealer	Vannførende dråg, samt striper rundt potet- og grønnsakareal	Fulldyrka areal lags åpen grøft, bekk, elv eller sjø
Gjødsling	Ingen restriksjoner	Skal ikke gjødsles eller sprøytes
Fornyng	Varig gras, minimum 5 år	Varig gras, minimum 5 år
Bredde	Minimum 6 m	Minimum 6 m

Generelt skal buffersoner høstes og graset fjernes. Vilkårene er noe forskjellig. I Akershus er det for eksempel anledning til å gjødsle buffersonene med inntil 10 kg nitrogen per dekar. Vestfold har ingen regler om gjødsling, men tillater ikke at buffersonen vokser til med ugras, kratt og trær. I Buskerud gjelder ordningen for utvalgte vassdrag i søndre og lavereliggende deler av fylket.

## 4.8 Gras på erosjonsutsatte og flomutsatte arealer

I noen fylker gis også tilskudd til grasdyrking på andre arealer enn i dråg og buffersoner. Dette er arealer som er påviselig utsatt for flom eller erosjon (tabell 4.11). For Østfold og Akershus skal tilskuddet i hovedsak gis for arealer med stor erosjonsrisiko eller arealer som er flomutsatt. Kommunen skal godkjenne disse arealene og kriteriene for tilskudd. Det er satt som vilkår at det skal være en ekstensiv dyrking med redusert gjødsling og redusert bruk av plantevernmidler. Det skal være minimum 3-årig eng. Den skal ikke pløyes om høsten ved omlegging. For Vestfold er det ikke satt vilkår om ekstensiv drift.

Tabell 4.11. Flerårig, fulldyrka gras på erosjonsutsatte og flomutsatte arealer i 2010. kr /daa.

Fylke		Erosjonsrisikoklasse			
		1	2	3	4
Østfold	Generelt			150	
	Morsa, Isesjø og Haldenvassdrag			250	
	Flomutsatt i Morsa fra 2011			350	
Oslo og Akershus	Generelt			100	100
	Vassdrag i 1. planperiode			250	250
Vestfold		40	60	150	250

#### 4.9 Skjøtsel og vedlikehold av fangdammer. Skjøtsel av areal med miljøtiltak

Generelt gis det ikke støtte til etablering av fangdammer innenfor ordningen med Regionale miljøprogram da dette finansieres over egen ordning med SMIL midler. I noen regionale miljøprogram gis det likevel tilskudd til vedlikehold og skjøtsel (tabell 4.12). I Østfold og Akershus er det bygget mange fangdammer, og det har etter hvert blitt behov for å tømme dem. Noen kommuner bruker også SMIL-midler til dette. I disse fylkene gis det også tilskudd til skjøtsel av andre arealer med miljøtiltak, som buffersone og grasdekt vannveg med kr 300/daa.

Tabell 4.12. Tilskudd til skjøtsel av areal med miljøtiltak 2010.

Fylke	Vedlikehold av renseparker. Fangdammer	Tilskudd til fangdammer	Skjøtsel av areal med miljøtiltak
Østfold			300 kr/daa Fangdam/ Kumdam 1000 kr/daa
Oslo og Akershus			300 kr/daa Fangdam/ Kumdam 1000 kr/daa
Hedmark	-		
Oppland	-		
Buskerud		1500 kr /stk	
Vestfold	1000 pr dekar		
Sør-Trøndelag	-		
Nord-Trøndelag	-		
Rogaland	5000 kr/rensk		

Tilskuddsatsene er satt ulikt, enten per rensk, per dekar damareal eller miljøareal, eller per stykk. En fangdam er ofte i størrelsesorden noen hundrekvadratmeter og en kumdam

betydelig mindre enn dette. Fra 2011 er tilskuddet i Rogaland satt ned til 1000 kr per rensk.

#### 4.10 Andre tiltak

Noen fylker har innført spesielle tilskuddsordninger (tabell 4.13) som skiller seg fra de som er vanlige. Disse er knyttet til lokale problemstillinger og kan også ha i seg et element av utprøving.

Tabell 4.13. Noen spesielle RMP-tiltak i 2010

	Miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel. Endret driftsopplegg for redusert fosforavrenning	Skjøtsel av ravinedaler i Liervassdraget	Grubbing etter rotvekster
Fylke			
Østfold			
Oslo og Akershus			
Hedmark	40/daa		
Oppland			
Buskerud		180/daa	
Vestfold			
Sør-Trøndelag			
Nord-Trøndelag			
Rogaland	Fulldyrka 100 kr/daa Beite 60 kr/daa		50/daa

Ordningen med spredning av husdyrgjødsel er ikke med i denne evalueringen. Det har vært en egen evaluering: "Evaluering av pilotordning for miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel" (Bioforsk rapport Vol 6 nr 9 2011).

I Rogaland gis tilskudd til grubbing etter opptak av poteter og rotvekster. Hensikten er at dette skal redusere avrenningen ved at jorda løsnes og infiltrasjonsevnen bedres.

Grubbingen kan ikke gjøres i forbindelse med spredning av husdyrgjødsel.

I Liervassdraget er det fokus på erosjon i ravinedaler og sidebekker. Tiltaket med skjøtsel skal både bidra til kulturlandskap, men også begrense den naturlige erosjonen ved at det etableres gras og beite og ryddes skog som ellers kan bidra til økt jordsig og utrasing i skråningene. Områdene og skjøtselstiltakene skal godkjennes av kommunen, og tiltakene settes i nøye sammenheng med forvaltningsplanen for vassdraget. Dette tiltaket krever godkjent Miljøplan trinn 2.

#### 4.11 Tilskudd til ugrasharving og annen mekanisk ugrasbekjempelse

Ordningen ble først innført i 2005. Fylkene har innrettet seg ulikt i denne tilskuddsordningen både med tilskuddssatser, hvilke kulturer som er tilskuddsberettiget og med ulike vilkår. Den er også utvidet til å gjelde andre metoder for mekanisk ugrasbekjempelse. Tilskuddet varierer fra 30 kr /daa i Østfold, Akershus og Nord - Trøndelag til 80 kr /daa i Vestfold (tabell 4.14).

Tabell 4.14. Ugrasharving eller ikke- kjemisk ugrasbekjempelse 2010. Kr/daa.

Fylke				
Østfold	Åkerareal	30	ugrasharving	
Oslo og Akershus	Åkerareal	30	ugrasharving	
Hedmark	Åkervekster	40	Ugrasharving, radrensing	Gjelder ikke i hele fylket
Oppland	Åkervekster og bær	50 ugrasharving 200 radrensing 200 flemming		
Buskerud		50 korn 90 grønnsaker 500 frukt og bær	Ulike former for mekanisk ugrasbekjempelse	
Vestfold	Åkervekster	80	Ulike metoder; ugrasharving, radrensing, flemming	
Sør-Trøndelag	Korn og erter	40	Ugrasharving	
Nord-Trøndelag	Korn	30	ugrasharving	
Rogaland	Ingen ordning			

Det er et generelt vilkår at dette gjelder konvensjonelt dyrkede arealer. Økologisk dyrkede arealer gis støtte på annen måte.

#### 4.12 Tiltak for redusert gjødsling

Gjødsling har betydning for forurensing til vassdrag. Dette gjelder både mineralgjødsel og husdyrgjødsel. Det er et generelt krav til gjødslingsplan i landbruket. Husdyrgjødsel er regulert gjennom forskrifter for lagring og spredning. I mange områder er det i tillegg satt som målsetting å redusere gjødslingsnivået generelt. Dette gjelder særlig for fosfor.

I RMP-ordningene er det likevel bare noen få egne tiltak som går direkte på redusert eller mer miljøvennlig gjødsling (tabell 4.15). Kravene som settes i forskrifter, gjødslingsnormer og gjennom miljøplan må betraktes som en del av RMP. Ordninger som gjelder husdyrgjødsel er ikke inkludert i regionale miljøprogram med et unntak for Hedmark. I flere av veilederne til RMP i fylkene er gjødsling spesielt omtalt, med fokus på gjødsling ut fra fosfornivå i jorda, bruk av husdyrgjødsel. Men det er ikke noen kopling av gjødselplan til søknader om endret jordarbeiding.

Tabell 4.15. Oversikt over ordninger for redusert gjødsling i regionale miljøprogram

	Tiltakskrav / beskrivelse
Østfold	Eget prosjekt i Vestre Vansjø med krav om redusert P-gjødsling knyttet til jordas P-AL tall Gras på erosjonsutsatte og flomutsatte arealer: Max 70 % av normgjødsling Fangvekster: Skal ikke gjødsles før 1. mars neste år Ugjødslet innmarksbeite: Kommer under tilskudd til kulturlandskap
Oslo / Akershus	Gras på erosjonsutsatte og flomutsatte arealer: Max 70 % av normgjødsling Fangvekster: Skal ikke gjødsles før 1. mars neste år
Hedmark	Stubb og lett høstharving: Her skal det ikke spres husdyrgjødsel om høsten. Buffersoner langs vassdrag skal ikke gjødsles
Oppland	Buffersoner og grasdekte vannveger skal ikke gjødsles
Buskerud	Ingen spesielle krav
Vestfold	Fangvekst: Kan gjødsles, men ikke etter normalt gjødslingstidspunkt for hovedveksten
S-Trøndelag	Fangvekst: Skal ikke gjødsles om høsten Grasdekte buffersoner: Skal ikke gjødsles
N-Trøndelag	Grasdekte buffersoner: Skal ikke gjødsles
Rogaland	Grasdekte buffersoner: Skal ikke gjødsles Miljøavtaler i Skas Heigre

#### 4.13 Spesielle ordninger i Rogaland

Tilskudd til endret driftsopplegg for å redusere fosforavrenning.

En forutsetning for å få dette tilskuddet er at man deltar (underskriver) avtalen "Pilotprosjekt 2010 - driftsopplegg for å redusere fosforavrenning til Skas-Heigre". Den gjelder foretak som har minst 50 % av arealet innenfor dette vassdraget. Det skal utarbeides en avtale for hvert foretak i samråd med prosjektleder. Avtalen gjelder for 3 år. Tiltakene i avtalen gjelder først og fremst en tilpassing av gjødsling og gjødslingsmetodene. Siden dette prosjektet nylig er igangsatt, er det ikke tilstrekkelig grunnlag for evaluering enda. Det var ingen slik ordning i 2006 slik at vi ikke har et sammenligningsgrunnlag.

Ordningen med miljøkontrakter er innført etter mønster fra en tilsvarende ordning i Vestre Vansjø. Denne ordningen i Østfold inngikk i et eget prosjekt (2008- 2011) med egen bevilgning, men er fra 2011 en del av RMP i Østfold.

#### 4.14 Vassdrag med forskrifter om miljøkrav

Juridiske virkemidler kan brukes for å nå målsettingene i regionalt miljøprogram. En rekke lover og forskrifter kan komme til anvendelse. Her tar vi spesielt for oss regionale forskrifter og vilkår for forurensingsordningene. Fylkesmannen har hjemmel i Jordloven og i Forskrift om produksjonstilskudd til å sette vilkår og til å fastsette regional forskrift om miljøkrav og spesielle krav til jordarbeiding innenfor sårbare vassdrag og kystområder. Fylkene (unntatt Akershus) har satt et generelt vilkår om at foretaket skal ha miljøplan trinn 1 og for noen ordninger også Miljøplan trinn 2. I Akershus vil manglende miljøplan føre til redusert produksjonstilskudd. I Hedmark er det et vilkår at det ikke brennes halm

på arealer det søkes tilskudd på. Nord-Trøndelag har et vilkår om at foretaket skal ha en forsvarlig avfallshandtering.

Regional forskrift om miljøkrav er bare fastsatt i noen vassdrag. Her gjengis kort hvilke miljøkrav som er satt til forskriftene.

#### **Forskrift om miljøkrav i vannområdet Bunnefjorden med Årungen og Gjersjøvassdraget, Oslo og Akershus 24.06.2010.**

##### **Miljøkrav**

1. Dråg skal ikke jordarbeides om høsten
2. Flomutsatte arealer skal ikke jordarbeides om høsten
3. Alt areal langs vassdraget som jordarbeides om høsten skal ha buffersone

#### **Forskrift om miljøkrav i Leiravassdraget, Akershus og Oppland 24.06.2010**

##### **Miljøkrav**

1. Dråg skal ikke jordarbeides om høsten
2. Flomutsatte arealer skal ikke jordarbeides om høsten
3. Alt areal langs vassdraget som jordarbeides om høsten skal ha buffersone

#### **Forskrift om regionale miljøkrav i Haldenvassdraget, Vansjø-Hobølvassdraget og Isesjø, Akershus og Oslo 03.06.2011.**

##### **Miljøkrav**

1. Dråg skal ikke jordarbeides om høsten. På arealer som har mer omfattende jordarbeiding enn lett høstharving gjennom vinteren, skal drågene ha permanent grasdekke.
2. Flomutsatte arealer skal ikke jordarbeides om høsten.
3. Det skal være buffersone langs alle vassdrag som mottar avrenning fra jordbruksareal
4. Arealer med stor eller svær stor erosjonsrisiko skal ikke jordarbeides om høsten. Lett høstharving tillates likevel til høstkorn på arealer som ikke er omtalt i miljøkrav punkt 1, 2 og 3
5. Minst 60 % av foretakets fulldyrkede areal som ligger innenfor vassdragets nedbørfelt skal overvintre med plantedekke tilsvarende stubb, gras eller direktesådd høstkorn.



## 4.15 Nærmere beskrivelser av tiltakskrav for tilskuddsordninger i de ulike fylkene

Tabell 4.16. Beskrivelse av krav til stubbåker i de ulike fylkene. 2010

Fylke	Tiltakskrav / beskrivelse	Kultur
Østfold	Arealet skal ikke gjødsles eller jordarbeides etter høsting og før 1. mars neste år. Tillatt å sprøyte ned graset om høsten i siste høstingsår i gras.	Korn, oljevekster, erter, eng og frøeng siste høsteår, korn og grønnfor med gjenlegg, grønnngjødsling og grønnfor vekster sådd med liten radavstand og der bare overjordiske deler høstes.
Oslo/ Akershus	Arealet skal ikke gjødsles, sprøytes eller jordarbeides før 1. mars påfølgende år. Arealet skal ikke ha vesentlige skader som følge av tråkk, beiting eller kjøring.	Korn, oljevekster, erter, eng og frøeng siste høsteår, korn og grønnfor med gjenlegg, grønnngjødsling og grønnforvekster sådd med liten radavstand og der bare overjordiske deler høstes.
Hedmark	Arealer som ikke jordarbeides før 1. mars året etter dyrking av kulturen.	Korn til modning, oljevekster, erter, frøeng siste høsteår, grønnngjødslingsvekst eller grønnforvekst sådd med liten radavstand og der en høster bare overjordiske plantedeler.
Oppland	Jordarbeiding kan skje mellom 1 april og 15 juni påfølgende år. Det kan ikke brennes halm om høsten på noe areal foretaket driver i Oppland	Gjelder arealer nyttet til korn, oljevekster, erter, frøeng siste høstingsår, grønnngjødsling og grønnforvekster sådd med liten radavstand og der en bare høster overjordiske deler.
Buskerud	Arealer som ikke jordarbeides om høsten og fram til 1. mars påfølgende vår.  Halm kan ikke brennes om høsten.	Korn, oljevekster, erter, frøeng, grønnngjødsling og grønnforvekster sådd med liten radavstand og ellers der en bare høster overjordiske deler.
Vestfold	Areal som ikke jordarbeides før 1. mars året etter høsting av hovedveksten. Tillatt å sprøyte ned gras og ugras om høsten.	Korn, oljevekster, erter, grønnngjødsling /grønnforvekster sådd med liten radavstand og der en bare høster overjordiske deler. Siste høstingsår i gras på fulldyrka jord.
Sør- Trøndelag	Areal som ikke jordarbeides fram til 1. mars året etter høsting av hovedveksten.	Korn, oljevekster, erter, frøeng siste høstingsår, grønnngjødsling og grønnforvekster sådd med liten radavstand og ellers der en bare høster overjordiske deler.
Nord- Trøndelag	Arealer som ikke jordarbeides om høsten og frem til 1. mars året etter. Areal med liten erosjonsrisiko ikke omfattet av ordningen. Halm skal ikke brennes.	Korn, oljevekster, erter karve, grønnngjødsling og grønnforvekster sådd med liten radavstand og der bare overjordiske deler høstes.
Rogaland		

Vilkår om at halm ikke skal brennes er tatt med i flere fylker. Gjenlegg er også tatt med som tilskuddsberettiget areal i flere fylker. I Nord-Trøndelag er det presisert at tilskudd kan avslås dersom det er annet areal på foretaket med vesentlig større erosjonsrisiko som høstpløyes.

Tabell 4.17. Beskrivelse av krav til lett høstharving til vårkorn og høstkorn i de ulike fylker

	Tiltakskrav / beskrivelse	Kultur
Østfold	Skal gjennomføres så raskt som mulig etter tresking, seinest 15. sep. Minst 30 % halmdekke etter harving. Arealet skal ikke gjødsles eller jordarbeides før 1. mars neste år. Kun tilskuddsklasse 1 og 2.	Vårkorn Og som eneste jordarbeiding til høstkorn
Oslo /Akershus	Skal gjennomføres så raskt som mulig etter tresking. Harvingen skal ikke være dypere enn 10 cm. Minst 30 % halmdekke etter harving.	Vårkorn Og som eneste jordarbeiding til høstkorn
Hedmark	Harving foretas rett etter tresking. Harving må skje innen 10 dager etter tresking dersom værforholdene tillater det. Minst 40 % halmdekning etter harving. Gjelder erosjonsklasse liten eller middels. Ikke halmbrenning om høsten og ikke brenning på lørdager og søndager om våren. Det skal ikke spres husdyrgjødsel om høsten på arealer der det innvilges tilskudd for stubb eller lett høstharving	Korn til modning, oljevekster, erter, frøeng siste høsteår, grønn gjødslingsvekst eller grønnforvekst sådd med liten radavstand og der en høster bare overjordiske plantedeler.
Oppland	---- ikke tilskudd ---	
Buskerud	Begrensningene i jordarbeiding gjelder fram til 1. mars påfølgende vår. Harvingen skal utføres like etter tresking. Minst 30 % halmdekke i overflata etter harving.	Korn, oljevekster, erter, frøeng, grønn gjødsling og grønnforvekster sådd med liten radavstand og ellers der en bare høster overjordiske deler.
Vestfold	Min 25 % halmdekning etter harvingen	Høstkorn og høstoljevekster etter lett harving
S-Trøndelag	Ordningen tatt bort	
N-Trøndelag	Ordningen tatt bort	Korn, oljevekster, erter, karve, grønn gjødsling og grønnforvekster sådd med liten radavstand og der bare overjordiske deler høstes.
Rogaland		

I Trøndelagsfylkene er ordningen tatt bort siden forrige evaluering. I Oslo og Akershus er det innført en spesifisert maksimal harvedybde for å skille dette tiltaket fra dypere ordinær harving som er en ganske vanlig jordarbeiding om høsten til korn. I Hedmark er det innført et krav om at det ikke skal spres husdyrgjødsel eller annen organisk gjødsel på arealer som får tilskudd til stubb eller lett høstharving.

Tabell 4.18. Beskrivelse av krav til direkte høstsåing i de ulike fylkene.

	Tiltakskrav / beskrivelse
Østfold	Det skal ikke være ekstra jordarbeidingsredskap koplet til direktesåingsutstyret
Oslo / Akershus	Det skal ikke være ekstra jordarbeidingsredskap koplet til direktesåingsutstyret og jorda skal være mest mulig urørt etter såing
Hedmark	Minst 40 % halmdekning etter såing av høstkornet.
Oppland	Høstkorn som sås i stubbåker uten forutgående jordarbeiding. Det skal ikke brennes halm om høsten Areal med liten erosjonsrisiko ikke omfattet av ordningen.
Buskerud	Høstkorn som sås i stubbåker uten forutgående jordarbeiding.
Vestfold	Høstkorn og høstoljevekster som sås i stubbåker med direktesåmaskin uten forutgående jordarbeiding.
S-Trøndelag	Høstkorn sådd i stubbåker med direktesåmaskin uten forutgående jordarbeiding. Minst 30 % halmdekke i overflata etter såing.
N-Trøndelag	Ordningen tatt bort

I Østfold og Oslo/Akershus er det tatt inn en bestemmelse om at det ikke skal være jordarbeidingsredskap på såmaskinen. I andre fylker er det satt krav om 30 eller 40 % halmdekke.

## 5. Tiltaksgjennomføring

### 5.1 Arealbruk

Miljøbelastningen fra landbruk er betinget av størrelsen på jordbruksarealene og bruken av dem. Åkerdyrking av korn, poteter og grønnsaker fører generelt til større erosjon og stoffutvasking enn grasdyrking, men gir til gjengjeld mer mat og mindre klimagassutslipp, når en tar hensyn til fordøyelsen av gras hos drøvtyggere. Tabell 5.1 viser at det totale jordbruksarealet i drift har gått ned i samtlige fylker, og kornarealet har gått ned i alle fylker unntatt Sør-Trøndelag. Nedgangen i kornareal var størst i Oppland, Buskerud og Vestfold, som også hadde den største nedgangen i kornareal i perioden 2003-2006. Arealet med fulldyrket eng har økt i alle fylker unntatt Trøndelagsfylkene. Det er usikkert om nedgangen i Trøndelagsfylkene er reell. En del av nedgangen må antas å skyldes forbedrede arealdata som følge av utarbeidelse av gårdskart. Denne utviklingen, som innebærer redusert jordbruksareal og kornareal og økt grasareal, må anses å være gunstig av hensyn til redusert vannforurensning, men ugunstig med hensyn til økt matproduksjon og reduserte klimagassutslipp.

Tabell 5.1 Totalt jordbruksareal, kornareal og areal med fulldyrket eng i 2006 og 2010. Areal i 1000 dekar.

	Totalt		Korn		Fulldyrket eng		Endringer 2006-2010		
	2006	2010	2006	2010	2006	2010	Totalt	Korn	Eng
Østfold	754	738	613	582	84	94	-16	-31	11
Akershus	790	778	631	603	97	110	-13	-28	13
Hedmark	1 058	1 054	564	554	347	352	-4	-11	5
Oppland	1 048	1 022	225	205	586	586	-25	-20	1
Buskerud	522	514	242	222	181	188	-8	-20	6
Vestfold	416	410	288	266	62	70	-6	-21	8
S.-Trøndelag	767	745	166	171	480	455	-23	5	-26
N.-Trøndelag	892	874	321	311	460	446	-18	-10	-14
Sum	6 249	6 136	3 051	2 916	2 299	2 303	-113	-135	4

En betydelig del av kornarealet har vært nyttet til høstkorn i Østfold, Akershus, Vestfold og Buskerud. Andel høstkornareal har gått ned i alle fylker og mest i Østfold og Akershus. Hedmark og Nord-Trøndelag har større prosentvis nedgang, men arealet med høstkorn er her relativt lite. Arealet med høstkorn kan endres fra år til år som følge av variasjoner i værforholdene og muligheter for såing om høsten. Andel høstkorn i årene 2000-2010 er vist i tabell 5.2. Som tabellen viser var andelen størst i 2007 og har senere vist en jevn nedgang.

Tabell 5.2. Utvikling av høstkornareal i prosent av totalt kornareal per fylke.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Østfold	19,5	6,8	9,6	23,4	26,3	21,3	26,3	31,2	28,2	22,9	16,8
Akershus	11,4	5,8	5,2	11,6	11,9	9,7	11,8	16,2	16,5	7,6	7,3
Hedmark	1,6	0,5	0,5	0,9	1,0	0,8	1,2	1,7	2,0	1,0	0,5
Oppland	1,2	1,0	0,7	2,1	2,1	1,0	0,9	1,7	2,1	1,0	0,6
Buskerud	7,8	5,0	5,6	9,6	8,1	8,0	7,5	10,1	11,5	8,4	5,7
Vestfold	12,7	4,1	8,1	14,2	15,2	12,8	8,1	14,1	15,9	11,4	8,3
Sør-Trøndelag	0,2	0,1	0,1	0,8	0,5	1,0	0,6	1,3	0,4	2,9	0,6
Nord-Trøndelag	1,4	1,3	0,9	3,6	2,4	1,9	1,1	2,3	1,3	3,6	0,5
Gjennomsnitt	8,7	3,7	4,5	10,0	10,5	8,6	9,5	12,5	12,2	8,7	6,3

## 5.2 Endret jordarbeiding

Erosjon fra kornareal er en av de største kildene til partikkel- og fosfortransport til vassdrag. Utvikling i kornareal og metode for jordarbeiding har derfor stor betydning for jordtap og miljøeffekter. Endret jordarbeiding omfatter fire alternative metoder: stubbåker, høstkorn med lett høstharving, direktesådd høstkorn og lett høstharving. Tabell 5.3 viser at arealet med endret jordarbeiding har økt i alle fylkene unntatt Hedmark og Buskerud. I sum for alle fylkene er økningen nærmere 90 tusen dekar og 5,4 prosent i andel av kornareal. Økningen har vært størst i Østfold og Akershus.

Tabell 5.3. Sum areal med stubb, høstkorn med lett harving, direktesådd høstkorn og lett høstharving, oppgitt i dekar og i prosent av kornareal.

	Endret jordarbeiding dekar		Areal endret jordarbeiding, % av kornareal		
	2006	2010	2006	2010	Økning 2006 til 2010
Østfold	267 846	321 392	43,7	55,2	11,5
Akershus	360 122	416 862	57,0	69,1	12,0
Hedmark	305 554	282 427	54,1	51,0	-3,1
Oppland	121 241	124 132	54,0	60,5	6,6
Buskerud	139 490	115 912	57,7	52,3	-5,4
Vestfold	112 976	114 652	39,3	43,1	3,8
Sør-Trøndelag	86 410	101 971	52,0	59,5	7,5
Nord-Trøndelag	158 585	162 614	49,5	52,3	2,9
Sum/gj.snitt	1 552 224	1 639 962	50,9	56,3	5,4

Tabell 5.4 viser areal med stubbåker, høstkorn med lett harving, direkte sådd høstkorn og lett høstharving i prosent av totalt kornareal. Andel kornareal med stubbåker har økt i alle fylkene unntatt Buskerud. I gjennomsnitt har andel med stubbåker økt med 4,3 %. Økningen har vært størst i Østfold og Akershus og noe mindre i Oppland, Vestfold og Trøndelagsfylkene. I Hedmark har arealet med stubbåker vært stabilt siden 2006, men andelen har økt på grunn av nedgangen i kornareal. Buskerud har hatt en markert nedgang både i areal og andel stubbåker.

Omfanget av høstkorn med lett høstharving har gått sterkt ned, både i areal og andel av kornareal. Nedgangen skyldes delvis den generelle nedgangen i areal med høstkorn. Ordningen har dessuten falt bort i Buskerud, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag. I Østfold og gis det i 2010 tilskudd bare i de laveste erosjonsklasser mens det i 2006 var differensierte satser for letthøstharving til høstkorn. Satsene for de høyeste erosjonsklassene var like høye som for å legge arealet i stubb. I Akershus gis det i 2010 samme sats for lett høstharving i alle erosjonsklasser

Direktesådd høstkorn utgjør en liten del av kornarealet (ca 0,3 %), men har økt noe i Østfold, mens de fleste andre fylkene har en nedgang. Vestfold, som ikke hadde denne ordningen i 2006, har en økning i 2010.

Arealet med lett høstharving har gått ned i alle fylker unntatt Buskerud. Det kan se ut som at lett høstharving har blitt erstattet med areal i stubbåker, og omvendt. De fylkene som har hatt nedgang i arealet med lett høstharving har hatt en økning arealet med stubbåker, mens Buskerud, som har økt arealet med lett høstharving, har redusert arealet med stubbåker.

Tabell 5.4. Areal endret jordarbeiding, % av kornareal

	Areal i stubb		Høstkorn, lett harvet		Høstkorn, direkte sådd		Lett høstharving	
	2006	2010	2006	2010	2006	2010	2006	2010
Østfold	33,6	50,6	5,7	0,8	0,0	0,7	4,4	3,2
Akershus	43,8	59,0	4,0	1,5	0,5	0,3	8,8	8,3
Hedmark	43,7	44,5	1,2	0,2	0,0	0,0	9,2	6,3
Oppland	53,3	60,2	0,0	0,0	0,6	0,3	0,0	0,0
Buskerud	51,4	45,8	5,8	0,0	0,5	0,2	0,0	6,3
Vestfold	38,9	42,6	0,0	0,3	0,4	0,2	0,0	0,0
Sør-Trøndelag	50,3	59,1	0,5	0,0	0,1	0,2	1,1	0,3
Nord-Trøndelag	47,7	52,3	0,4	0,0	0,1	0,0	1,2	0,0
Gjennomsnitt	43,3	51,4	2,7	0,5	0,2	0,3	4,6	4,0

### 5.3 Stubbåker

Overvintring i stubb er ved siden av direktesåing av høstkorn det jordarbeidingstiltaket som har størst effekt for å redusere erosjon. Størst effekt oppnås når den mest erosjonsutsatte jorda overvintrer i stubb. Alle fylkene har derfor høyere tilskudd til stubbåker for de høyeste erosjonsklassene, men graden av differensiering varierer mellom fylkene.

Tabell 5.5 og 5.6 viser utviklingen av areal med stubbåker fordelt på erosjonsklasser. I sum for fylkene har arealet med stubbåker økt mest i erosjonsklasse 1 og 2 (tabell 5.6). Utviklingen i stubbåker viser imidlertid store variasjoner mellom fylkene. I Østfold og Akershus har arealet med stubbåker økt i alle erosjonsklassene. Det kan sees i sammenheng med at disse fylkene har flere sårbare vassdrag hvor tiltak mot erosjon er gitt ekstra prioritet. I Oppland har arealet med stubbåker økt i klasse 1 og 2 og har gått svakt ned i klasse 3 og 4. Økt andel stubbåker i klasse 3 og 4 i Oppland skyldes redusert kornareal. Buskerud har hatt den mest positive utviklingen i fordeling av stubbåker mellom erosjonsklasser, og er det eneste fylket som viser en markant nedgang i klasse 1 og 2, og økning i klasse 3 og 4. Det er sannsynlig at stubbåker i klasse 1 og 2 til en viss grad er blitt erstattet av lett høstharving, som er økt betydelig i Buskerud. Hedmark, Vestfold og Trøndelagsfylkene viser alle en sterk økning av areal med stubbåker i erosjonsklasse 1 og 2, og en tilsvarende nedgang i klasse 3 og 4. I Hedmark kan denne utviklingen skyldes at det i større grad er benyttet erosjonskart fra Skog og landskap som grunnlag for klassifiseringen, som generelt gir lavere erosjonsklasse enn det manuelle skjemaet som ble benyttet tidligere. I Vestfold må nedgangen i stubbåker i klasse 3 og 4 sees i sammenheng med at det har skjedd en omlegging av kornareal til gras (rapportert til 8 845 dekar i erosjonsklasse 3 og 3 144 dekar i klasse 4, til sammen 11 989 dekar), som gir enda sterkere beskyttelse mot erosjon. Stubbåker og gras i klasse 3 og 4 utgjorde til sammen 40 940 dekar i 2010 i Vestfold, som tilsvarer 15,4 % av kornarealet.

Det er ingen tydelig tendens til at økt differensiering i tilskudd etter erosjonsklasser har ført til forskyvning av stubbåker til de høyeste erosjonsklassene. Det er tvert imot Buskerud, som har minst differensiering i tilskudd som har hatt den største forskyvningen av stubbåker fra klasse 1 og 2 til klasse 3 og 4, mens Vestfold, som har hatt størst differensiering i tilskudd, er blant de fylkene som har hatt den motsatte utviklingen, med økt areal med stubbåker i klasse 1 og 2 og redusert areal i klasse 3 og 4.

Tabell 5.5. Areal med stubbåker fordelt på erosjonsklasser og totalt. Dekar.

	Klasse 1 - 2		Klasse 3 - 4		Sum stubbåker	
	2006	2010	2006	2010	2006	2010
Østfold	146 358	218 938	59 636	75 508	205 994	294 446
Akershus	165 595	221 008	110 910	134 960	276 505	355 968
Hedmark	145 798	171 196	100 731	75 185	246 529	246 381
Oppland	64 362	69 374	55 497	54 049	119 859	123 423
Buskerud	108 833	67 454	15 526	34 076	124 359	101 530
Vestfold	76 610	84 513	35 160	28 951	111 770	113 464
Sør-Trøndelag	47 805	74 209	35 761	27 040	83 566	101 249
Nord-Trøndelag	65 432	84 248	87 554	78 366	152 986	162 614
Sum	820 793	990 940	500 775	508 135	1 321 568	1 499 075

Tabell 5.6. Areal med stubbåker fordelt på erosjonsklasser.

	Stubbåker i % av kornareal				Prosentvis andel av stubbåker i klasse 3 - 4	
	Klasse 1 - 2		Klasse 3 - 4		2006	2010
	2006	2010	2006	2010		
Østfold	23,9	37,6	9,7	13,0	29	26
Akershus	26,2	36,6	17,6	22,4	40	38
Hedmark	25,8	30,9	17,8	13,6	41	31
Oppland	28,6	33,8	24,7	26,4	46	44
Buskerud	45,0	30,4	6,4	15,4	12	34
Vestfold	26,6	31,8	12,2	10,9	31	26
Sør-Trøndelag	28,8	43,3	21,5	15,8	43	27
Nord-Trøndelag	20,4	27,1	27,3	25,2	57	48
Gj.snitt	26,9	34,0	16,4	17,4	38	34

Tabell 5.7 viser kornareal i prosent av totalt jordbruksareal, estimert kornareal på erosjonsklasse og areal med stubbåker fordelt på erosjonsklasser, i dekar og i prosent av estimert kornareal i de respektive erosjonsklassene. Estimert kornareal fordelt på erosjonsklasser er beregnet på grunnlag av totalt kornareal og prosentvis fordeling av erosjonsklasser, hvor en forutsetter at kornarealet er fordelt likt på de ulike erosjonsklassene. I virkeligheten kan en anta at kornarealet er overrepresentert på de laveste erosjonsklassene, fordi en del bratte arealer, med stor erosjonsfare, ikke kan brukes til korndyrking. Det er også sannsynlig at erosjonsutsatt jord brukes til gras som et miljøtiltak. Usikkerheten i estimert kornareal på erosjonsklasser må antas å avta med økende andel kornareal. I tabell 5.7 har en bare tatt med kommuner hvor kornarealet utgjør minst 30 prosent av jordbruksarealet.

I samtlige fylker utgjør stubbåker en større andel av kornareal i erosjonsklasse 3 og 4 enn i klasse 1 og 2. Når andel kornareal i stubbåker nærmer seg 100 % av kornareal i klasse 3 og 4, må nødvendigvis en eventuell økning i stubbåker foregå på mindre erosjonsutsatt areal. I Hedmark og Oppland er areal med stubbåker i erosjonsklasse 3 og 4 om lag dobbelt så stort som det estimerte kornarealet i de samme klassene. Den mest trolige forklaringen på dette er at erosjonsvurderingen ved søknaden ikke konsekvent er basert på jordsmonnkart fra Skog og Landskap, men også på et skjema som ble utarbeidet av Jordforsk tidlig på 1990-tallet, og som erfaringsmessig gir for høy erosjonsklasse. For Nord-Trøndelag kan det høye kornarealet i stubb henge sammen med at flomutsatt areal, som er klassifisert til erosjonsklasse 2 av Skog og landskap, er klassifisert til erosjonsklasse 3.

Tabell 5.7. Kornareal i stubb i forhold til estimert kornareal fordelt på erosjonsklasser. Gjelder for 2010 og bare kommuner med minst 30 prosent kornareal.

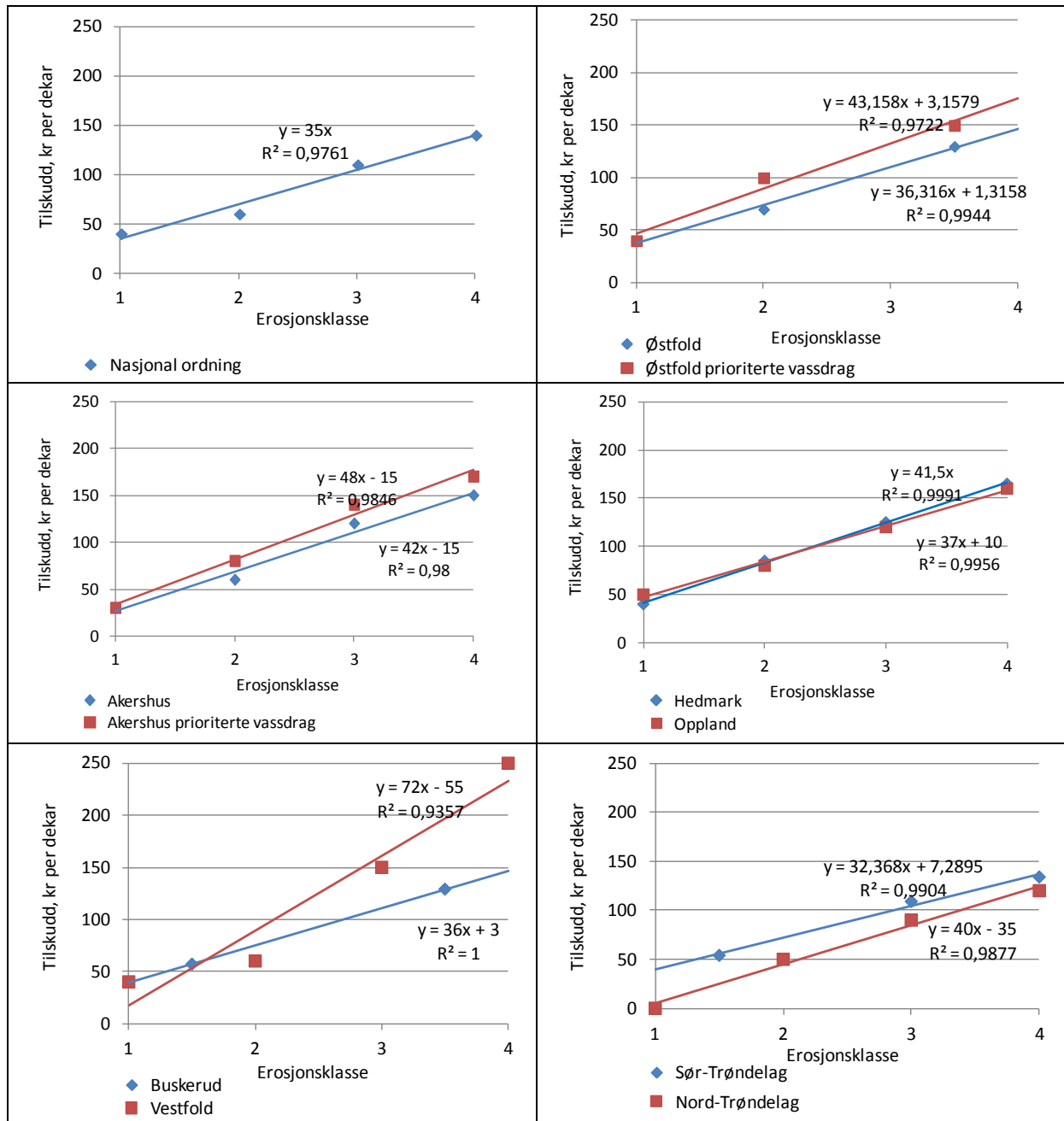
	Kornareal i % av tot. jordbr.ar	Estimert kornareal		Kornareal i stubb			
		Kl 1-2	Kl 3-4	Dekar		% av est. kornareal	
				Kl 1-2	Kl 3-4	Kl 1-2	Kl 3-4
Østfold	79	471 573	110 647	218 938	75 508	46	68
Akershus	78	403 298	200 095	221 008	134 960	55	67
Hedmark	68	503 370	38 716	164 205	74 645	33	193
Oppland	42	145 191	20 996	50 161	42 172	35	201
Buskerud	59	160 866	57 894	66 001	33 741	41	58
Vestfold	66	226 624	39 011	84 342	28 939	37	74
S.-Trøndelag	55	61 601	37 752	24 661	24 742	40	66
N.-Trøndelag	47	216 314	68 272	74 669	70 782	35	104

Tendensen med større andel kornareal i stubbåker i de høyeste erosjonsklassene indikerer at differensierte tilskudd etter erosjonsklasse, som ble innført i den nasjonale ordningen, har virket etter hensikten. Som følge av RMP har fylkene selv fastsatt tilskuddssatsene. Noen fylker har økt differensieringen i forhold til nasjonal ordning, mens andre har redusert den.

Et sentralt spørsmål er hvorvidt endringene i differensiering i tilskuddssatser har ført til større andel av stubbåker på den mest erosjonsutsatte jorda. For å kunne besvare spørsmålet trenger vi et kvantitativt mål for både differensiering i tilskuddssatser og endringer i stubbåker mellom lite og sterkt erosjonsutsatt jord.

Tilskuddssatsene for stubbåker øker tilnærmet rettlinjert med økende erosjonsklasse, både i den nasjonale ordningen, som var gjeldende til og med 2004, og de regionale ordningene i 2010 (figur 5.1). Stigningskoeffisienten kan brukes som et mål for differensieringen i tilskuddssatser. For den nasjonale ordningen var stigningskoeffisienten 35 (figur 5.1.) For de regionale ordningene for 2010 varierer stigningskoeffisienten fra 32 i Sør-Trøndelag til 72 i Vestfold.





Figur 5.1. Tilskuddsats for stubbåker i forhold til erosjonsklasse

Endringer i stubbåker mellom lite og sterkt erosjonsutsatt jord kan uttrykkes som endringer i andel stubbåker i erosjonsklasse 3 og 4, i prosent av totalt areal med stubbåker. Som vist i tabell 5.8 varierer både andel stubbåker i klasse 3 og 4 og endringer fra 2003 til 2010 sterkt mellom fylkene. Denne variasjonen skyldes to forhold:

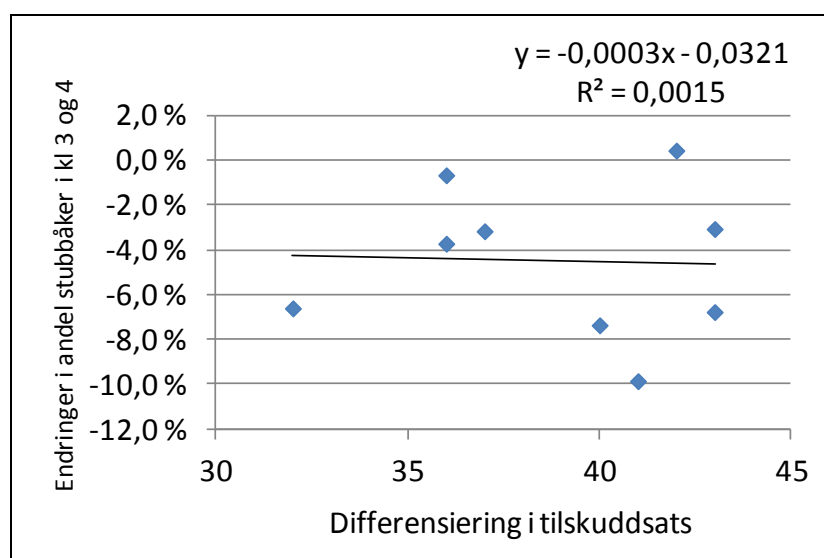
- Andel totalt jordbruksareal i klasse 3 og 4 som naturbetinget (se tabell 5.7)
- Prioritering av stubbåker til de mest erosjonsutsatte arealene.

I 2003 utgjorde denne andel stubbåker i erosjonsklasse 3 og 4 ca 40 % i gjennomsnitt for alle fylkene. I 2010 var denne andelen redusert til 34 %. Utviklingen synes dermed å ha gått i uønsket retning. En del av årsaken kan være at det er lite gjenværende areal med høstpløyd i erosjonsklasse 3 og 4, slik at økt areal med stubbåker må skje i erosjonsklasse 1 og 2. Men det er også trolig at det har blitt mindre fokus på prioriteringen av stubbåker på de mest erosjonsutsatte områdene.

Tabell 5.8. Differensiering av tilskuddsatser til stubbåker etter erosjonsklasse i henhold til regional ordning i 2010, andel stubbåker i erosjonsklasse 3 og 4 (av totaler stubbåker) og endringer i andel stubbåker i erosjonsklasse 3 og 4 fra 2003 til 2010.

	Stignings- koeffisient	Prosentvis andel stubbåker i kl. 3-4		Endringer i andel stubb
		2003	2010	
Østfold	36	32,8	29,1	-3,7
Østfold prioriterte vassdrag	43	24,1	21,1	-3,0
Akershus	42	43,0	43,5	0,5
Akershus prioriterte vassdrag	43	28,1	21,4	-6,8
Hedmark	41	40,4	30,5	-9,8
Oppland	37	46,9	43,8	-3,1
Buskerud	36	34,2	33,6	-0,6
Vestfold	72	40,4	25,5	-14,9
Sør-Trøndelag	32	33,3	26,7	-6,6
Nord-Trøndelag	40	55,5	48,2	-7,3
Gjennomsnitt		39,8	34,0	-5,8

Sammenhengen mellom endringer i andel stubbåker og differensieringen i tilskuddsatser er vist i figur 5.2. Figuren omfatter ikke Vestfold hvor det har skjedd en omlegging til gras i erosjonsklasse 3 og 4. Av figuren går det fram at det ikke kan påvises noen positiv sammenheng mellom differensiering i tilskuddsats og andel areal med stubbåker i erosjonsklasse 3 og 4 fra 2003 til 2010. Disse resultatene tyder på at forskyvningen av stubbåker mot erosjonsklasse 3 og 4 ble oppnådd gjennom den nasjonale ordningen som var gjeldende i 2003. Etter innføringa av RMP har andelen av stubbåker i erosjonsklasse 3 og 4 av totalareal med stubbåker gått ned. Nedgangen varierer sterkt mellom fylkene, men viser ingen sammenheng med differensiering i tilskuddsatser etter erosjonsklasse.



Figur 5.2. Endringer i andel stubbåker i erosjonsklasse 3 og 4 fra 2003 til 2010 i forhold til differensiering i tilskuddsats i 2010. Differensieringen i tilskuddsats er det samme som stigningskoeffisient i figur 5.1.

For nasjonal ordning var det stort sett endret jordarbeiding som var tiltaket. I regionale miljøprogram er det kommet til flere ordninger som fylkene har prioritert som bufferzoner og en må derfor vurdere den totale effekten av alle tiltak. Vi har ikke opplysninger om

erosjonsrisiko på alle grasarealer. Dersom en hadde opplysninger om alle skifter på en eiendom ville beregning av effekter vært enklere.

## 5.4 Fangvekst

Arealet med fangvekst utgjør ca 2 % av kornarealet og har gått ned fra ca 91 tusen til ca 49 tusen dekar totalt. En betydelig del av nedgangen skyldes bortfall av tilskuddet for kornareal i Oppland, hvor det bare gis for tidligkulturer (poteter og grønnsaker). I Hedmark og Buskerud er arealet med fangvekst økt. For Buskerud kan økningen sees i sammenheng med at ordningen tidligere bare gjaldt etter grønnsaker.

Tabell 5.9. Fangvekstareal, dekar og % av kornareal

Fylke	Fangvekst, dekar		Fangvekst, % av kornareal		Endring 2006-2010
	2006	2010	2006	2010	
Østfold	10 879	6 783	1,8	1,2	-0,6
Akershus	30 767	16 361	4,9	2,7	-2,2
Hedmark	15 412	6 964	2,7	3,6	0,9
Oppland 1)	14 363	0	6,4	0,0	-6,4
Buskerud 2)	51	6 793	0,0	3,1	3,0
Vestfold	4 812	2 273	1,7	0,9	-0,8
Rogaland	6 812	1 778	19,0	4,9	-14,1
Sør-Trøndelag	7 959	7 768	4,8	4,5	-0,3
Nord-Trøndelag	0	0	0,0	0,0	0,0
Sum/gj.snitt	91 055	48 720	3,0	2,1	-0,9

- 1) Etter potet og grønnsaker i 2010
- 2) Etter grønnsaker i 2006

## 5.5 Vegetasjonssoner, grasdekte vannveier og fangdammer.

Arealet med vegetasjonssoner er størst i Østfold og Akershus, hvor det også har skjedd en økning fra 2006 til 2010. Arealet i 2010 er beregnet på grunnlag av rapportert antall meter og minste bredde, og kan antas å være noe underestimert (tabell 5.10). I andre fylker har vegetasjonssoner et lite omfang. I Østfold, Akershus og Vestfold er det innført et nytt "aktivitetsområde" med betegnelsen "andre grasdekte arealer". Disse arealene er beskrevet nærmere som "Gras på prioriterte arealer" i Østfold, "Gras på erosjons- og flomutsatte arealer" i Akershus og "Fulldyrka gras med stor eller svært stor erosjonsrisiko" i Vestfold.

Tabell 5.10. Utvikling av vegetasjonssoner og andre grasdekte areal 2006 og 2010

Fylke	Vegetasjonssoner, dekar			Andre grasdekte areal 2010	
	2006	2010	Bredde 2010	Dekar	Kommentar
Østfold	3217	4290	6 og 12 m	16 653	Utvalgte grasarealer
Akershus	2637	3008	6 og 12 m	20 014	Erosjons- og flomutsatte arealer
Hedmark	2,3	6	6 m	0	
Oppland	0,5	226	8 m	44	Erosjons- og flomutsatte arealer
Buskerud	259	89	8 m	19	Areal med stor/svært stor erosjonsfare
Vestfold	0	0		11 997	Areal med stor/svært stor erosjonsfare
Sør-Trøndelag	0	14	8 m	0	
Nord-Trøndelag	0	0		10	Erosjons- og flomutsatte arealer
Sum	6 116	7 633		48 737	

Grasdekte vannveier har økt fra ca 310 tusen til 395 tusen meter. Men det er stor variasjon mellom fylkene. I Østfold, Akershus, Oppland og Sør-Trøndelag har det skjedd en reduksjon i mengden av grasdekte vannveier, mens det har skjedd en enda større økning i Hedmark, Buskerud og Nord-Trøndelag.

I 2006 ble grasdekte vannveier oppgitt i dekar for Østfold, Akershus og Vestfold. For å kunne sammenligne utviklingen til 2010, er arealene regnet om til meter, hvor bredden ble antatt å være 8 meter for Østfold og Akershus og 10 meter for Vestfold (tilleggsopplysninger fra FMLA). Noe av nedgangen i Østfold og Akershus kan skyldes usikkerhet ved omregning fra dekar til meter. Dersom den faktiske bredden i 2006 var større enn 8 meter, vil antall meter bli tilsvarende mindre. Men det er også mulig at grasdekte vannveier har blitt erstattet av gras på erosjons og flomutsatt areal.

Tabell 5.11. Utvikling av grasdekte vannveier.

Fylke	Grasdekte vannveier, meter		% endring 2006-2010	Merknad
	2006	2010		
Østfold	72 500	51 086	-30	8 m bredde 2006
Akershus	77 550	42 670	-45	8 m bredde 2006
Hedmark	43 804	70 582	61	
Oppland	13 480	9 140	-32	
Buskerud	8 246	18 241	121	
Vestfold	62 050	165 368	167	10 m bredde 2006
Sør-Trøndelag	4 890	2 871	-41	
Nord-Trøndelag	27 400	34 990	28	
Sum	309 920	394 948	229	

Fangdammer er bare rapportert i Buskerud, som antall nye dammer, og i Vestfold som vedlikehold, målt i dekar vannspeil.

Tabell 5.12. Utvikling av fangdammer i Buskerud og Vestfold.

Fylke	2006	2010	Enhet
Buskerud	19	16	Antall nye dammer
Vestfold	41	60	Vedlikehold, dekar vannspeil

## 5.6 Estimert høstpløyd areal

Et viktig mål med erosjonstiltak er å unngå høstpløying på de mest erosjonsutsatte områdene. Høstpløyd areal går ikke direkte fram av rapporteringen fra RMP, men kan estimeres som differansen mellom totalt kornareal og summen av areal med endret jordarbeiding (stubbåker, høstkorn med lett harving, direktesådd høstkorn og lett høstharving). Av areal med endret jordarbeiding er det bare stubbåker som er fordelt på erosjonsklasse for alle fylkene. Direktesådd høstkorn er fordelt på erosjonsklasse i Østfold, Akershus og Hedmark, mens høstkorn med lett harving er fordelt på erosjonsklasse i Hedmark. Dersom en antar at endret jordarbeiding for øvrig, samt totalt kornareal, er jevnt fordelt på erosjonsklasser innen fylket, kan andel høstpløyd i ulike erosjonsklasser estimeres som vist i tabell 5.13. For Østfold, Akershus og Vestfold er det tatt hensyn til at en del areal i erosjonsklasse 3 og 4 er lagt om til gras. Tallene må anses svært usikre for Hedmark, Oppland og Trøndelagsfylkene på grunn av relativt lite jordsmonn kartlagt areal og bruk av andre metoder for erosjonsklassifisering. Østfold og Akershus ser det ut som om

ca 20 prosent av kornarealet i klasse 3 og 4 blir høstpløyd. På grunn av omlegging til gras ser det ikke ut til at det er arealer i Vestfold i klasse 3 og 4 som blir høstpløyd.

Tabell 5.13. Estimert høstpløyd areal i ulike erosjonsklasser i 2010, som % av kornarealet.

	Areal dekar	Prosent av totalt kornareal	
		Kl 1-2	Kl 3-4
Østfold	260 828	50	22
Akershus	185 977	36	21
Hedmark	271 398	60	0
Oppland	80 880	56	0
Buskerud	105 728	52	35
Vestfold	151 520	67	0
Sør-Trøndelag	69 416	31	57
Nord-Trøndelag	148 036	64	0

## 6. Tiltaksgjennomføring i utvalgte nedbørfelt i Østfold og Akershus

---

I noen av fylkene (Østfold, Akershus) er det høyere tilskuddssatser i nedbørfeltene til spesielle vassdrag. I Akershus/Oslo er det et eget tilskuddsregime for vannområder til 1. planperiode for Vannforskriften; Vansjø-Hobølvassdraget (Morsa), Haldenvassdraget, Leira, Lysakerelva/sørkedalsvassdraget, Bunnefjorden med Årungen, Gjersjøen. Rundt Halden og Morsavassdraget og Isesjø er det tidligere innført egen forskrift med krav til spesielle jordarbeidingsrutiner for å kunne motta produksjonstillegg. I dette kapitlet presenteres vurderinger av hvordan ulike tilskuddsregimer og innføring av forskrifter påvirker gjennomføringsgrad og beregnede miljøeffekter av tiltakene. Gjennomføring av tiltak er sammenlignet for de utvalgte vassdragene med øvrige områder innen sammen fylke. Sammenligningen er gjort for nedbørfeltene til Haldenvassdraget, Morsa og Årungen som også ble vurdert for 2006. Tilskuddssatsene til disse områdene er gitt i tabell 4.2 - 4.5. For 2006 ble det for Haldenvassdraget gitt 80kr/daa til stubb for alle erosjonsklasser i begge fylker. For Morsa ble det gitt ulike satser i de to fylker. I Akershus ble det i Morsa for stubb i 2006 gitt stubb 140 kr /daa for erosjonsrisikoklasse 3 og 170 kr /daa for klasse 4, mens det i Østfold ble gitt 140 kr/daa for sammenslåing av de to klassene. I erosjonsklasse 2 ble det gitt 20 kr mer i Østfold, 80 kr/daa for stubb i klasse 2. I Årungen var det ikke forskrift som regulerte spesiell jordarbeiding, men vassdraget var i 2006 i vassdragsklasse 2 med satsene 130 kr /daa for erosjonsrisikoklasse 3 og 160 kr /daa for klasse 4 som var høyere satser enn for øvrige områder i fylket. Lett høstharving var i 2006 tillatt til høstkorn i klasse 3- 4 og ble da gitt like høyt tilskudd som stubb (140 kr /daa ).

I 2010 er lett høstharving til høstkorn tillatt i de utvalgte nedbørfelt (med unntak av dråg og flomutsatt areal), men i Østfold gis det bare tilskudd til lett høstharving i tilskuddsklasse 1 og 2. I Akershus gis det tilskudd til lett høstharving i alle erosjonsklasser. For 2010 er det innført forskrifter der 60 % av fulldyrket areal må være i stubb, gras eller direktesådd høstkorn i Halden og Morsavassdraget. Det gis forhøyet tilskudd i disse områder. Det skal være stubb på areal i klasse 3 og 4, men det er tillatt med lett høstharving til høstkorn. Dråg og flomutsatte arealer skal ikke jordarbeides om høsten. Alle areal som jordarbeides om høsten skal ha buffersoner.

### 6.1 Arealbruk

Både jordbruksareal totalt og kornareal har gått ned fra 2006 til 2010 i alle delområder i Østfold og Akershus, med unntak av Årungen nedbørfelt, hvor arealene er omtrent uendret (tabell 6.1). Arealet med fulldyrket eng har økt i alle delområder unntatt av Haldenvassdraget Østfold og Morsavassdraget Akershus.

Tabell 6.1. Totalt jordbruksareal, kornareal og areal med fulldyrket eng i Østfold og Akershus fordelt på vassdrag. Areal i 1000 dekar.

	Totalt		Korn		Fulldyrka eng		Endringer 2006-2010		
	2006	2010	2006	2010	2006	2010	Totalt	Korn	Gras
Andre Vassdrag	1 143	1 131	912	873	139	158	-12	-38	19
Halden	224	216	185	175	28	30	-8	-10	2
Morsa	145	135	121	110	11	13	-10	-11	2
Årungen	33	33	27	27	3	4	0	0	1
Sum	1 545	1 516	1 244	1 186	180	204	-29	-58	24
Andre vassdrag Østfold	524	518	427	407	56	66	-6	-20	9
Andre vassdrag Akershus	619	613	485	466	82	92	-5	-19	10
Halden Østfold	127	123	101	97	19	19	-4	-4	0
Halden Akershus	97	93	84	78	9	11	-4	-6	2
Morsa Østfold	103	97	85	78	8	10	-6	-7	2
Morsa Akershus	42	38	36	32	3	3	-4	-3	0
Årungen Akershus	33	33	27	27	3	4	0	0	1
Sum Østfold	754	738	613	582	84	94	-16	-31	11
Sum Akershus	790	778	631	603	97	110	-13	-28	13
Sum Østfold og Akershus	1 545	1 516	1 244	1 186	180	204	-29	-58	24

Andel høstkorn av totalt kornareal er størst i Morsavassdraget i Akershus og Årungen nedbørfelt, samt i andre vassdrag i Østfold. Andelen var lavest i 2001. Det var spesielt vanskelige overvintringsforhold vinteren 2000-2001 og store arealer som var sådd høsten 2000 måtte såes på nytt våren 2001. De senere årene fram til 2007 var det en økning, med en liten nedgang i 2005. Etter 2007 har andelen høstkorn gått ned i alle delområder unntatt Akershusdelen av Halden- og Morsavassdraget hvor det har vært en økning fra 2009 til 2010.

Tabell 6.2. Utvikling av høstkornareal i prosent av totalt kornareal Østfold og Akershus fordelt på vassdrag.

Vassdrag	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Andre vassdrag	15	6	7	17	18	15	18	23	22	16	12
Halden	12	10	7	16	19	12	18	23	20	10	9
Morsa	21	6	8	23	26	22	25	29	27	16	14
Årungen	22	5	15	28	29	29	25	35	34	24	17
Gj.sn.	15	6	7	17	19	15	19	24	22	15	12
Andre vassdrag Østfold	20	5	10	24	27	23	27	33	30	26	19
Andre vassdrag Akershus	11	6	5	10	10	8	10	14	15	7	6
Halden Østfold	17	14	10	22	25	15	24	26	22	14	9
Halden Akershus	7	3	3	9	12	9	12	19	16	5	8
Morsa Østfold	21	5	8	23	25	21	24	28	26	17	13
Morsa Akershus	20	6	10	24	29	25	26	33	28	14	16
Årungen Akershus	22	5	15	28	29	29	25	35	34	24	17
Gj.sn. Østfold	19	7	10	23	26	21	26	31	28	23	17
Gj.sn. Akershus	11	6	5	12	12	10	12	16	17	8	7
Gj.sn. Østfold og Akershus	15	6	7	17	19	15	19	24	22	15	12

## 6.2 Endret jordarbeiding

Arealet med endret jordarbeiding har økt i alle delområdene i Østfold og Akershus (tabell 6.3). På grunn av nedgangen i kornareal har økningen i andel areal med endret jordarbeiding økt betydelig, ca 12 % i gjennomsnitt for begge fylkene. Areal med endret jordarbeiding har økt mest i Morsavassdraget og spesielt i Akershus-delen, hvor økningen har vært på 19 %. Økningen i endret jordarbeiding har vært minst i Årungens nedbørfelt.

De prioriterte vassdragene har generelt høyere andel areal med endret jordarbeiding enn de øvrige delene av fylkene. Denne tendensen er mest tydelig for Østfold. Akershus har høyere andel areal med endret jordarbeiding i Halden- og Morsavassdraget, men lavere andel i Årungens nedbørfelt enn i fylket for øvrig. Årungen har ikke spesiell forskrift om jordarbeiding slik som Morsa og Haldenvassdraget.

Tabell 6.3. Areal endret jordarbeiding, i dekar og som prosent av kornareal.

Vassdrag		Endret jord- arbeiding, dekar		Endret jordarbeiding i % av kornareal		
		2006	2010	2006	2010	Økning 2006-2010
Andre vassdrag		422 846	502 547	46,4	57,5	11,2
Halden		119 100	137 016	64,4	78,2	13,8
Morsa		70 760	81 291	58,7	73,9	15,2
Årungen		15 263	17 400	56,8	64,4	7,6
Sum		627 968	738 254	50,5	62,3	11,8
Andre vassdrag	Østfold	153 641	189 295	36,0	46,5	10,5
Andre vassdrag	Akershus	269 205	313 252	55,5	67,2	11,6
Halden	Østfold	66 183	77 566	65,6	79,6	14,0
Halden	Akershus	52 917	59 450	63,1	76,4	13,4
Morsa	Østfold	48 022	54 531	56,6	70,1	13,6
Morsa	Akershus	22 738	26 760	63,7	82,9	19,2
Årungen	Akershus	15 263	17 400	56,8	64,4	7,6
Sum Østfold		267 846	321 392	43,7	55,2	11,5
Sum Akershus		360 122	416 862	57,0	69,1	12,0
Sum Østfold og Akershus		627 968	738 254	50,5	62,3	11,8

Som vist i tabell 6.4 er det hovedsakelig arealet med stubbåker som har økt i Østfold og Akershus. Økningen har vært størst i de prioriterte vassdragene. Andelen med stubbåker var i 2010 ca 73 % av kornarealet i Haldenvassdraget og ca 69 % i Morsavassdraget.

Årungens nedbørfelt (uten forskriftskrav om 60 % i stubb / gras) har hatt den største økningen i andel stubbåker, men andelen er fortsatt lavere enn for de prioriterte vassdragene i Akershus med forskrift om jordarbeidingskrav. Årungen (Del av PURA), Leira o.a prioriterte vassdrag i 1.planperiode (tabell 4.3) har høyere satser for erosjonsklasse 3 og 4 enn andre vassdrag i fylket og egne krav til jordarbeiding i dråg, flomutsatt og buffersoner, men ikke krav om 60 % i stubb/gras.

Høstkorn med lett harving har gått sterkt ned, og denne nedgangen skyldes delvis den generelle nedgangen i høstkornareal. I Årungens nedbørfelt er nedgangen i høstkorn med lett harving større enn nedgangen i andel høstkorn. Dette tyder på at andelen høstkorn med pløying har økt. Direktesådd høstkorn viser en svak økning, men utgjør fortsatt et lite areal, ca 0,5 % av kornarealet. Areal med lett høstharving har gått svakt ned for de to fylkene totalt, men i Halden- og Morsa-vassdraget har nedgangen vært betydelig. I 2006 var tilskuddet til lett høstharving for høstkorn i Østfolddelen av Morsa og Halden like høyt



som for stubb. I 2010 var det tillatt med lett høstharving til høstkorn, men det ble bare gitt tilskudd til dette i de lavere erosjonsklasser i Østfold.

Tabell 6.4. Tilskuddsareal av ulike ordninger, % av kornareal

Vassdrag		Stubbåker		Høstkorn, lett harvet		Høstkorn, direkte sådd		Lett høstharving	
		2006	2010	2006	2010	2006	2010	2006	2010
Andre Vassdrag		36,4	49,7	3,6	1,1	0,3	0,4	6,0	6,3
Halden		50,8	72,9	6,6	0,9	0,0	0,8	7,0	3,7
Morsa		43,3	69,0	7,0	1,5	0,1	0,9	8,3	2,4
Årungen		17,9	45,8	22,6	3,5	0,1	0,0	16,2	15,0
Sum		38,8	54,9	4,8	1,1	0,2	0,5	6,6	5,8
Andre vassdrag	Østfold	26,9	41,3	6,1	0,8	0,0	0,6	3,0	3,7
Andre vassdrag	Akershus	44,7	57,1	1,5	1,3	0,6	0,2	8,7	8,6
Halden	Østfold	53,9	75,6	4,7	0,2	0,0	1,1	7,0	2,7
Halden	Akershus	47,1	69,5	8,8	1,7	0,0	0,3	7,1	5,0
Morsa	Østfold	43,5	67,6	4,8	1,1	0,0	0,3	8,3	1,1
Morsa	Akershus	42,9	72,3	12,2	2,6	0,2	2,5	8,3	5,6
Årungen	Akershus	17,9	45,8	22,6	3,5	0,1	0,0	16,2	15,0
Sum Østfold		33,6	50,6	5,7	0,8	0,0	0,7	4,4	3,2
Sum Akershus		43,8	59,0	4,0	1,5	0,5	0,3	8,8	8,3
Sum Østfold og Akershus		38,8	54,9	4,8	1,1	0,2	0,5	6,6	5,8

I Halden- og Morsavassdraget har det vært krav om at areal med vegetasjonsdekke skulle utgjøre minst 60 prosent av det fulldyrka arealet. Tabell 6.5 viser at summen av fulldyrket eng, stubbåker og direktesådd høstkorn utgjorde 73 og 66 prosent av fulldyrket areal i henholdsvis Halden- og Morsavassdraget. Areal med grønngjødsel, grønnefôrvekster og andre vekster som oppfyller kravet om vegetasjonsdekke kommer i tillegg. Dette tyder på at 60 prosent-kravet er oppfylt i de to vassdragene.

Tabell 6.5. Fulldyrket eng, stubbåker og direktesådd høstkorn i forhold til totalt jordbruksareal i Halden- og Morsavassdraget i 2010.

Vassdrag	Jordbruksareal, dekar	Sum fulldyrket eng, stubbåker og direktesådd høstkorn	
		Dekar	% av fulldyrket
Halden	216 431	158 946	73
Morsa	134 874	89 574	66
Halden Østfold	123 107	93 301	76
Halden Akershus	93 324	65 645	70
Morsa Østfold	97 121	62 760	65
Morsa Akershus	37 753	26 814	71

### 6.3 Stubbåker fordelt på erosjonsklasser

Innenfor de prioriterte vassdragene i Østfold og Akershus er det foretatt en egen beregning av fordeling av erosjonsklasser. Akershus har generelt mer areal med høyere erosjonsklasser enn Østfold (tabell 6.6). Dette gjelder også for Akershusdelen av Haldenvassdraget og Morsavassdraget. I Haldenvassdraget utgjør erosjonsklasse 3 og 4 til sammen bare 13 prosent av det jordsmonnkartlagte arealet. Størstedelen av de mest

erosjonsutsatte arealene ligger i de bakkeplanerte områdene på Romeriket, utenfor de prioriterte vassdragene.

Tabell 6.6. Fordeling av areal på erosjonsklasser i ulike vassdrag i Østfold og Akershus. Prosent av kartlagt areal.

	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 3	Kl. 4	Kl. 1+2	Kl. 3+4
Andre vassdrag	19	52	19	10	71	29
Haldenvassdraget	24	63	11	2	87	13
Morsavassdraget	18	62	15	5	80	20
Årungen	15	68	16	0	84	16
Sum	20	54	18	9	74	26
Andre vassdrag Østfold	21	59	14	6	79	21
Andre vassdrag Akershus	17	46	23	14	63	37
Haldenvassdraget Østfold	30	60	9	2	89	11
Haldenvassdraget Akershus	19	66	13	2	85	15
Morsavassdraget Østfold	21	61	12	6	82	18
Morsavassdraget Akershus	11	64	22	3	75	25
Årungen	15	68	16	0	84	16
Østfold	22	59	13	6	81	19
Akershus	17	49	22	11	67	33
Sum	20	54	18	9	74	26

Fordeling av stubbåker på erosjonsklasser er vist i tabell 6.7 og 6.8. Tabell 6.7 viser at arealet med stubbåker har økt langt sterkere i klasse 1 og 2 enn i klasse 3 og 4 i alle delområdene. På grunn av nedgangen i kornareal har andelen av stubbåker økt relativt mer enn arealet (tabell 5.5). Den sterke økningen i stubbåker i erosjonsklasse 1 og 2 har ført til at andel av stubbåker i klasse 3 og 4, i prosent av total areal med stubbåker, har gått noe ned. Denne nedgangen ser ut til å være størst i Østfold. Dette kan henge sammen med at erosjonsklasse 3 og 4 utgjør en mindre del av kornarealet i Østfold.

Tabell 6.7. Stubbåker fordelt på erosjonsklasse, dekar.

Vassdrag	Klasse 1-2		Klasse 3-4		Økning 2006-2010	
	2006	2010	2006	2010	Kl. 1-2	Kl. 3-4
Andre Vassdrag	199 663	269 744	131 940	164 696	70 082	32 756
Halden	75 142	107 627	18 727	20 065	32 485	1 338
Morsa	33 313	52 188	18 901	23 713	18 875	4 812
Årungen	3 835	10 387	978	1 994	6 552	1 016
Sum	311 953	439 946	170 546	210 468	127 994	39 922
Andre vassdrag Østfold	78 841	119 297	35 880	48 913	40 456	13 033
Andre vassdrag Akershus	120 822	150 447	96 060	115 783	29 626	19 723
Halden Østfold	44 422	63 612	9 937	10 046	19 190	109
Halden Akershus	30 720	44 015	8 790	10 019	13 295	1 229
Morsa Østfold	23 095	36 029	13 819	16 549	12 934	2 730
Morsa Akershus	10 218	16 159	5 082	7 164	5 941	2 082
Årungen Akershus	3 835	10 387	978	1 994	6 552	1 016
Sum Østfold	146 358	218 938	59 636	75 508	72 580	15 872
Sum Akershus	165 595	221 008	110 910	134 960	55 414	24 050
Sum Østfold og Akershus	311 953	439 946	170 546	210 468	127 994	39 922

Tabell 6.8. Stubbåker fordelt på erosjonsklasser, prosent av kornareal og areal med stubbåker.

Vassdrag		Areal i stubb i prosent av kornareal				Prosentvis andel av stubbåker i klasse 3 - 4	
		Klasse 1-2		Klasse 3-4		2006 2010	
		2006	2010	2006	2010		
Andre Vassdrag		21,9	30,9	14,5	18,9	39,8	37,9
Halden		40,6	61,4	10,1	11,5	20,0	15,7
Morsa		27,6	47,4	15,7	21,6	36,2	31,2
Årungen		14,3	38,5	3,6	7,4	20,3	16,1
Sum		25,1	37,1	13,7	17,8	35,3	32,4
Andre vassdrag	Østfold	18,5	29,3	8,4	12,0	31,3	29,1
Andre vassdrag	Akershus	24,9	32,3	19,8	24,8	44,3	43,5
Halden	Østfold	44,0	65,3	9,8	10,3	18,3	13,6
Halden	Akershus	36,6	56,6	10,5	12,9	22,2	18,5
Morsa	Østfold	27,2	46,3	16,3	21,3	37,4	31,5
Morsa	Akershus	28,6	50,1	14,2	22,2	33,2	30,7
Årungen	Akershus	14,3	38,5	3,6	7,4	20,3	16,1
Sum/gj.sn. Østfold		23,9	37,6	9,7	13,0	29,0	25,6
Sum/gj.sn. Akershus		26,2	36,6	17,6	22,4	40,1	37,9
Sum/gj.sn. Østfold og Akershus		25,1	37,1	13,7	17,8	35,3	32,4

Tabell 6.9. viser kornareal i prosent av totalt jordbruksareal, estimert kornareal og areal med stubbåker fordelt på erosjonsklasser, i dekar og i prosent av estimert kornareal i de respektive erosjonsklassene. Estimert kornareal fordelt på erosjonsklasser er beregnet på samme måte som beskrevet i kap. 5.3, på grunnlag av totalt kornareal og prosentvis fordeling av erosjonsklasser, hvor en forutsetter at kornarealet er fordelt likt på de ulike erosjonsklassene. Tabellen viser at det rapporterte arealet med stubbåker i klasse 3 og 4, er nær 100 % av det totalt estimerte kornarealet i de erosjonsklasse 3 og 4 i Halden- og Morsa-vassdraget. I Morsavassdraget er det rapporterte arealet med stubbåker i klasse 3 og 4 større enn det estimerte kornarealet i de samme klassene. Dette skyldes trolig at vassdragsnære areal er oppklassifisert til klasse 3.

Tabell 6.9. Kornareal i stubb i forhold til estimert kornareal fordelt på erosjonsklasser.

Vassdrag		Korn-areal i % av jordbr. Areal	Kornareal i stubb					
			Estimert kornareal		Dekar		% av estimert kornareal	
			Kl 1-2	Kl 3-4	Kl 1-2	Kl 3-4	Kl 1-2	Kl 3-4
Andre Vassdr.		77	610 988	262 259	269 744	164 696	44	63
Halden		81	153 137	22 058	107 627	20 065	70	91
Morsa		82	88 081	21 943	52 188	23 713	59	108
Årungen		81	22 549	4 456	10 387	1 994	46	45
Sum		78	874 756	310 715	439 946	210 468	50	68
Andre vassdr.	Østfold	79	320 538	86 365	119 297	48 913	37	57
Andre vassdr.	Akershus	76	290 450	175 894	150 447	115 783	52	66
Halden	Østfold	79	87 171	10 250	63 612	10 046	73	98
Halden	Akershus	83	65 967	11 807	44 015	10 019	67	85
Morsa	Østfold	80	63 749	14 005	36 029	16 549	57	118
Morsa	Akershus	85	24 332	7 938	16 159	7 164	66	90
Årungen	Akershus	81	22 549	4 456	10 387	1 994	46	45
Sum Østfold		79	471 458	110 620	218 938	75 508	46	68
Sum Akershus		78	403 298	200 095	221008	134 960	55	67
Sum Østfold og Akershus		78	874 756	310 715	439 946	210 468	50	68

## 6.4 Fangvekster

Areal med fangvekster utgjorde 1,2 % av kornarealet i Østfold og 2,7 % i Akershus i 2010 (tabell 6.10). I Østfold er andelen med fangvekst relativt likt fordelt mellom delområdene. I Akershus er andelen vesentlig lavere i de prioriterte vassdragene enn i fylket for øvrig. Andelen med fangvekst har gått ned i alle delområdene unntatt Årungens nedbørfelt, hvor det har vært en økning.

Tabell 6.10. Areal med fangvekster.

Vassdrag	Fangvekst, dekar		Fangvekst, % av kornareal		
	2006	2010	2006	2010	Endring 2006-2010
Andre Vassdrag	36 451	20 894	4,0	2,4	-1,6
Halden	3 680	1 163	2,0	0,7	-1,3
Morsa	1 287	687	1,1	0,6	-0,4
Årungen	228	400	0,8	1,5	0,6
Sum	41 646	23 144	3,3	2,0	-1,4
Andre vassdrag Østfold	8 979	4 977	2,1	1,2	-0,9
Andre vassdrag Akershus	27 472	15 917	5,7	3,4	-2,3
Halden Østfold	913	1 119	0,9	1,1	0,2
Halden Akershus	2 767	44	3,3	0,1	-3,2
Morsa Østfold	987	687	1,2	0,9	-0,3
Morsa Akershus	300	0	0,8	0,0	-0,8
Årungen Akershus	228	400	0,8	1,5	0,6
Sum Østfold	10 879	6 783	1,8	1,2	-0,6
Sum Akershus	30 767	16 361	4,9	2,7	-2,2
Sum Østfold og Akershus	41 646	23 144	3,3	2,0	-1,4

Vegetasjonssoner er rapportert i dekar for 2006 og meter i 2010. Arealet for 2010 er beregnet på grunnlag av antall meter og oppgitt minste bredde som er 6 eller 12 meter, og kan antas å være noe underestimert. Arealet har økt i alle delområder unntatt Akershusdelen av Haldenvassdraget. I 2010 er det innført en ny klasse med benevnelsen "Andre grasdekte arealer", som dekker ca 5 ganger så stort areal som vegetasjonssoner. Denne klassen er beskrevet nærmere som "Utvalgte grasarealer" i Østfold og "Erosjons- og flomutsatte arealer" i Akershus.

Tabell 6.11. Vegetasjonssoner og andre grasdekte arealer.

Vassdrag	Vegetasjonssoner, dekar		Andre grasdekte arealer 2010
	2006	2010	
Andre Vassdrag	2 053	3 414	27 490
Halden	1 901	1 600	3 977
Morsa	1 791	2 119	4 703
Årungen	110	165	497
Sum	5 855	7 298	36 667
Andre vassdrag Østfold	1 027	1 603	10 039
Andre vassdrag Akershus	1 026	1 812	17 451
Halden Østfold	550	993	2 486
Halden Akershus	1 351	606	1 491
Morsa Østfold	1 640	1 694	4 128
Morsa Akershus	151	425	575
Årungen Akershus	110	165	497
Sum Østfold	3 217	4 290	16 653
Sum Akershus	2 637	3 008	20 014
Sum Østfold og Akershus	5 855	7 298	36 667

Grasdekte vannveier ble oppgitt i dekar i 2006, og er regnet om til meter ut fra en antatt bredde på 8 meter. Omfanget av grasdekte vannveier har gått ned, spesielt i Haldenvassdraget og "andre vassdrag". Som nevnt i kap 5.5 kan dette skyldes usikkerhet ved omregning fra dekar til meter og at grasdekte vannveier har blitt erstattet av andre grasdekte areal (gras på erosjons og flomutsatte areal). I Morsavassdraget har omfanget økt betydelig.

Tabell 6.12. Grasdekte vannveier, meter.

Vassdrag		2006	2010	% endringer 2006-2010
		Andre Vassdrag	106 550	60 980
Halden		37 000	13 844	-63
Morsa		6 125	18 582	203
Årungen		375	350	-7
Sum		150 050	93 756	-38
Andre vassdrag Østfold		59 875	27 966	-53
Andre vassdrag Akershus		46 675	33 014	-29
Halden Østfold		6 500	7 935	22
Halden Akershus		30 500	5 909	-81
Morsa Østfold		6 125	15 185	148
Morsa Akershus		0	3 397	0
Årungen Akershus		375	350	-7
Sum Østfold		72 500	51 086	-30
Sum Akershus		77 550	42 670	-45
Sum Østfold og Akershus		150 050	93 756	-38

## 7. Effekter

### 7.1 Redusert erosjon

Effekter av endret jordarbeiding er beregnet ut fra arealomfanget for hver erosjonsklasse, gjennomsnittlig (arealveid) erosjon for hver erosjonsklasse per kommune (beregnet på grunnlag av erosjonskart fra Skog og landskap), og den antatte reduksjonseffekten av den aktuelle jordarbeidingen (se tabell 7.1). For kommuner med lite jordsmonnkartlagt areal er det benyttet gjennomsnittstall for fylket. Erosjonen er i utgangspunktet angitt som erosjon i kg per dekar forutsatt høstpløying for hver kartenhet på jordmonnkartet. Arealet med stubbåker er i de aller fleste områdene oppgitt for hver erosjonsklasse. I de tilfellene enkelte erosjonsklasser er slått sammen, er arealveid gjennomsnittlig erosjon for de sammenslåtte klassene benyttet. For de øvrige typer jordarbeiding, hvor det oppgitte arealet ikke er fordelt på erosjonsklasse, er effekten beregnet på grunnlag av den gjennomsnittlige erosjonen for de klassene som er berettiget tilskudd for den aktuelle ordningen.

Det er stor usikkerhet knyttet til beregnet erosjon og tallene kan derfor ikke uten videre brukes til å sammenligne mellom ulike områder. I innlandsområder, med overveiende morenejord og stabile vintre, er det grunn til å tro at beregnet erosjon er overestimert.

Tabell 7.1. Reduksjonshindrende effekt av ulike typer jordarbeiding i erosjonsklasser, sammenlignet med høstpløying.

Driftspraksis/jordarbeiding	Reduksjonseffekt	
	Erosjonsklasse 1-2	Erosjonsklasse 3-4
Høstpløyd	0	0
Høstkorn med pløying	0	0
Lett høstharving	0,4	0,5
Stubb + direktesådd høstkorn	0,6	0,8
Stubb + vårpløying	0,6	0,8
Stubb + direktesådd vårkorn	0,65	0,85
Stubb + korn med fangvekster	0,65	0,85
Flerårig eng	0,95	0,95

Effekter av tiltak er uttrykt i redusert erosjon totalt for området og i kg per dekar tilskuddsareal og kornareal, sammenlignet med høstpløying. De beregnede sumeffektene av endret jordarbeiding (stubbåker, høstkorn med lett harving, direktesådd høstkorn og lett høstharving) viser betydelige forskjeller mellom fylkene (tabell 7.2).

Forskjeller i effekt mellom fylkene skyldes først og fremst forskjeller i arealfordelingen av erosjonsklasser. Ved samme grad av tiltaksgjennomføring vil effekten øke med andelen tiltaksareal i de høyeste erosjonsklassene. Som følge av usikkerheten i erosjonsberegningene bør effektene først og fremst benyttes til sammenligning over tid innen det samme området, og ikke mellom områder.

Beregningene viser størst effekt av tiltakene i Akershus, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag. Dette skyldes hovedsakelig at det er disse fylkene som har størst arealer i de høyeste erosjonsklassene. Tabell 7.2 viser at den beregnede totale effekten av endret jordarbeiding har økt i Østfold, Akershus og Buskerud, og er omtrent uendret i Hedmark, Oppland, Vestfold og Trøndelagsfylkene. Effekten er omtrent uendret per dekar tilskuddsareal og har økt noe per dekar kornareal, som følge av at kornarealet er redusert. Buskerud skiller seg ut fra de andre fylkene med en betydelig økt effekt både per dekar

jordbruksareal og kornareal. Dette må sees i sammenheng med forskyvningen av stubbåker fra lite til mer erosjonsutsatt jord (jfr. kap. 5.3).

Tabell 7.2. Beregnet redusert erosjon som følge av endret jordarbeiding (stubbåker, høstkorn med lett harving, direktesådd høstkorn og lett høstharving).

	Areal endret jordarbeiding, dekar		Redusert erosjon 1000 tonn		Redusert erosjon per dekar			
	2006	2010	2006	2010	Areal endr. jordarb.		Kornareal	
	2006	2010	2006	2010	2006	2010	2006	2010
Østfold	267 846	321 392	38	49	143	153	62	85
Akershus	360 122	416 862	72	90	201	216	114	150
Hedmark	305 554	282 427	36	30	118	107	64	55
Oppland	121 241	124 132	20	19	164	152	89	92
Buskerud	139 490	115 912	10	21	74	182	43	95
Vestfold	112 976	114 652	20	18	174	154	68	66
Sør-Trøndelag	86 410	101 971	22	20	249	197	130	117
Nord-Trøndelag	158 585	162 614	46	42	288	259	143	136
Sum/gjennomsn.	1 552 224	1 639 962	264	290	170	177	87	99

Beregnet redusert erosjon som følge av stubbåker (tabell 7.3) viser samme tendensen som endret jordarbeiding totalt, med økt effekt i Østfold, Akershus og Buskerud, og omtrent uendret effekt i de andre fylkene. I Buskerud har effekten økt betydelig, både målt som totalt redusert erosjon og per dekar stubbåker og kornarealet. Dette skyldes som nevnt i forrige avsnitt forskyvning av stubbåker mot erosjonsklasse 3 og 4. I de øvrige fylkene har effekten per dekar stubbåker gått svakt ned. Dette skyldes at arealet med stubbåker har økt mest i erosjonsklasse 1 og 2, hvor den erosjonshindrende effekten av stubbåker er vesentlig mindre enn i klasse 3 og 4. Per dekar kornareal har effekten økt betydelig i Østfold og Akershus, og dette skyldes en kombinasjon av økt areal med stubbåker og redusert kornareal.

Tabell 7.3. Beregnet redusert erosjon som følge av stubbåker.

Fylke	Areal stubbåker, dekar		Redusert erosjon 1000 tonn		Redusert erosjon, kg per dekar			
	2006	2010	2006	2010	Areal stubbåker		Kornareal	
	2006	2010	2006	2010	2006	2010	2006	2010
Østfold	205 994	294 446	35	47	168	160	56	81
Akershus	276 505	355 968	68	84	245	235	107	139
Hedmark	246 529	246 381	34	29	140	117	61	52
Oppland	119 859	123 423	20	19	165	153	88	92
Buskerud	124 359	101 530	9	20	73	197	38	90
Vestfold	111 770	113 464	20	18	175	155	68	66
Sør-Trøndelag	83 566	101 249	21	20	256	198	129	117
Nord-Trøndelag	152 986	162 614	45	42	297	259	142	136
Sum/gjennomsnitt	1 321 568	1 499 075	252	278	191	186	83	95

I Østfold, Akershus og Vestfold er erosjons- og flomutsatte arealer lagt om til gras. De samlede beregnede effektene av stubbåker og gras er vist i tabell 7.4. I Østfold og Akershus er det ikke oppgitt erosjonsklasse for grasarealene. I beregningene har en antatt av halvparten av arealet er flomutsatt og tilhører erosjonsklasse 1 og 2 og halvparten erosjonsutsatt og tilhører erosjonsklasse 3 og 4. Tabell 7.4 viser at omlegging til gras har gitt en betydelig tilleggseffekt, både i total mengde og per dekar tilskuddsareal. Tilleggseffekten har vært størst i Vestfold hvor tilskuddet til omlegging til gras utelukkende er gitt til erosjonsutsatt areal.

Tabell 7.4. Beregnet redusert erosjon som følge av stubbåker og andre grasdekte arealer i 2010.)

	Areal dekar		Redusert erosjon, 1000 tonn		Redusert erosjon kg per dekar	
	Stubbåker		Stubbåker		Stubbåker	
	Stubbåker	+ gras	Stubbåker	+ gras	Stubbåker	+ gras
Østfold	294 446	311 099	47	52	160	168
Akershus	355 968	375 982	84	91	235	242
Vestfold	113 464	125 461	18	24	155	195

Effektene av endret jordarbeiding i Østfold og Akershus er vist i tabell 7.5. Effektene er generelt større i Akershus enn i Østfold. Dette skyldes hovedsakelig at Akershus har mer erosjonsutsatt jord. Effekten har økt i alle delområdene i fylkene. Effekten per dekar areal med endret jordarbeiding viser en svak økning fra 2006 til 2010. Per dekar kornareal har effekten økt i alle delområdene som følge av økt areal med endret jordarbeiding og redusert kornareal.

Effekten av stubbåker viser samme tendens som den totale effekten av endret jordarbeiding (tabell 7.6). Effekten har økt i alle delområdene som følge av økt areal med stubbåker i erosjonsklasse 1 og 2. Per dekar stubbåker har effekten gått ned i Haldenvassdraget og Årungen, men er økt i Morsa vassdraget. Utenfor de prioriterte vassdragene er effekten per dekar stubbåker uendret. Effekten av stubbåker per dekar kornareal har økt i likhet med at effekten av endret jordarbeiding totalt har økt i alle delområdene.

Tabell 7.5. Beregnet redusert erosjon som følge av endret jordarbeiding (stubbåker, høstkorn med lett harving, direktesådd høstkorn og lett høstharving) i Østfold og Akershus.

	Areal endret jordarb., dekar		Red. erosjon, 1000 tonn		Redusert erosjon, kg per dekar				
	2006	2010	2006	2010	Endret jordarb.		Kornareal		
Vassdrag	2006	2010	2006	2010	2006	2010	2006	2010	
Andre vassdrag	422 846	502 547	89	110	212	219	98	126	
Halden	119 100	137 016	11	14	96	99	62	77	
Morsa	70 760	81 291	8,7	14	123	178	72	132	
Årungen	15 263	17 400	0,9	1,3	61	76	35	49	
Sum	627 968	738 254	110	140	176	189	89	118	
Andre vassdrag	Østfold	153 641	189 295	27	32	174	168	63	78
Andre vassdrag	Akershus	269 205	313 252	63	78	233	250	129	168
Halden	Østfold	66 183	77 566	5,6	6,9	84	89	55	71
Halden	Akershus	52 917	59 450	5,8	6,6	110	111	69	85
Morsa	Østfold	48 022	54 531	5,9	11	124	193	70	135
Morsa	Akershus	22 738	26 760	2,7	4,0	120	148	76	122
Årungen	Akershus	15 263	17 400	0,9	1,3	61	76	35	49
Sum Østfold		267 846	321 392	38	49	143	153	62	85
Sum Akershus		360 122	416 862	72	90	201	216	114	150
Sum/gj.sn. Østfold og Akershus		627 968	738 254	110	140	176	189	89	118



Tabell 7.6. Beregnet erosjon som følge av stubbåker i Østfold og Akershus.

Vassdrag	Areal stubbåker, dekar		Red. erosjon, 1000 tonn		Redusert erosjon, kg per dekar			
	2006	2010	2006	2010	Stubbåker		Kornareal	
Andre vassdrag	331 603	434 440	84	103	253	237	96	118
Halden	93 869	127 692	10	13	110	102	59	74
Morsa	52 214	75 901	7,6	14	146	183	69	126
Årungen	4 813	12 381	0,5	1,1	101	87	18	40
Sum	482 499	650 414	102	131	212	201	86	110
Andre vassdrag Østfold	114 721	168 210	24	30	211	178	59	73
Andre vassdrag Akershus	216 882	266 230	60	73	276	274	128	156
Halden Østfold	54 359	73 658	5,1	6,7	94	92	52	69
Halden Akershus	39 510	54 034	5,2	6,3	132	116	67	81
Morsa Østfold	36 914	52 578	5,3	10	143	197	68	133
Morsa Akershus	15 300	23 323	2,3	3,5	154	149	73	108
Årungen Akershus	4 813	12 381	0,5	1,1	101	87	18	40
Sum Østfold	205 994	294 446	35	47	168	160	59	81
Sum Akershus	276 505	355 968	68	84	245	235	112	139
Sum/gj.sn. Østfold og Akershus	482 499	650 414	102	131	212	201	86	110

I Østfold og Akershus er en del erosjons- og flomutsatte kornareal lagt om til flerårig gras. En antar at grasarealet er likt fordelt på erosjons- og flomutsatt areal. Den samlede effekten av stubbåker og andre grasdekte arealer er vist i tabell 7.7. Siden gras har større erosjonshindrende effekt enn stubbåker, har effekten i forhold til bare stubbåker økt, både som total mengde og per dekar tilskuddsareal.

Tabell 7.7. Beregnet erosjon som følge av stubbåker og andre grasdekte arealer i Østfold og Akershus i 2010.

Vassdrag	Areal dekar		Redusert erosjon, 1000 tonn		Redusert erosjon kg per dekar	
	Stubbåker	Stubbåker + gras	Stubbåker	Stubbåker + gras	Stubbåker	Stubbåker + gras
Andre vassdrag	434 440	461 930	103	113	237	244
Halden	127 692	131 669	13	14	102	107
Morsa	75 901	80 604	14	15	183	191
Årungen	12 381	12 878	1,1	1,2	87	91
Sum	650 414	687 081	131	143	201	209
Andre vassdrag Østfold	168 210	178 249	30	33	178	186
Andre vassdrag Akershus	266 230	283 681	73	80	274	281
Halden Østfold	73 658	76 144	6,7	7,4	92	97
Halden Akershus	54 034	55 525	6,3	6,7	116	120
Morsa Østfold	52 578	56 706	10	12	197	208
Morsa Akershus	23 323	23 898	3,5	3,6	149	151
Årungen Østfold	12 381	12 878	1,1	1,2	87	91
Sum Østfold	294 446	311 099	47	52	160	168
Sum Akershus	355 968	375 982	84	91	235	242
Sum Østfold og Akershus	650 414	687 081	131	143	201	209

## 7.2 Redusert erosjon i forhold til utbetalte tilskudd

Arealer med stubbåker er rapportert per erosjonsklasser. For 2006 er utbetalte tilskudd til stubbåker beregnet på grunnlag av tilskuddsatsene og areal med stubbåker per erosjonsklasse. For 2010 er utbetalte tilskudd til stubbåker rapportert per erosjonsklasse. Effekten i form av redusert erosjon per kr tilskudd øker med økende erosjonsklasse, fordi forskjellene i beregnet erosjon mellom erosjonsklassene er større enn differensieringen i tilskudd.

Tabell 7.8 viser at beregnet redusert erosjon per kr tilskudd har gått svakt ned i gjennomsnitt for fylkene. Dette skyldes økt areal med stubbåker i erosjonsklasse 1 og 2. For Buskerud og Trøndelagsfylkene har effekten per kr tilskudd økt. Dette skyldes en kombinasjon av lavere tilskuddsats til stubbåker og større effekt i form av redusert erosjon.

Tabell 7.8. Beregnet erosjon og utbetalte tilskudd til stubbåker.

Fylke	Redusert erosjon, 1000 tonn		Utbetalt tilskudd, mill kr		Kg redusert erosjon/kr utbetalt tilskudd	
	2006	2010	2006	2010	2006	2010
Østfold	35	47	17	26	2,0	1,8
Akershus	68	84	24	32	2,9	2,6
Hedmark	34	29	18	22	1,9	1,3
Oppland	20	19	11	12	1,8	1,6
Buskerud	9	20	10	8	0,9	2,4
Vestfold	20	18	9	10	2,2	1,7
Sør-Trøndelag	21	20	7	7	2,9	2,9
Nord-Trøndelag	45	42	14	12	3,2	3,6
Sum/gjennomsnitt	252	278	111	129	2,3	2,2

Tilleggseffekten av omlegging til flerårig gras i Østfold, Akershus og Vestfold er vist i tabell 7.9. I Østfold og Akershus har utbetalte tilskudd økt relativt omtrent like mye som effekten, slik at kg redusert erosjon per kr utbetalt tilskudd er like stor for stubbåker + gras som for bare stubbåker. I Vestfold har derimot kg redusert erosjon per kr utbetalt tilskudd økt som følge av gras.

Tabell 7.9. Beregnet erosjon og utbetalte tilskudd til stubbåker og andre grasdekte arealer i 2010.

	Redusert erosjon		Utbetalt tilskudd		Kg redusert erosjon/kr utbetalt tilskudd	
	Stubbåker		Stubbåker		Stubbåker	
	Stubbåker	+ gras	Stubbåker	+ gras	Stubbåker	+ gras
Østfold	47	52	25,7	28,8	1,8	1,8
Akershus	84	91	32,0	35,4	2,6	2,6
Vestfold	18	24	10,1	12,4	1,7	2,0

Tabell 7.10 viser at redusert erosjon av stubbåker per kr tilskudd har gått ned i alle delområdene av Østfold og Akershus, med unntak av "andre vassdrag" i Østfold. Selv om beregnet redusert erosjon har økt, har tilskuddene økt enda sterkere. Dette henger sammen med den store økningen i areal med stubbåker på erosjonsklasse 1 og 2, som anses som nødvendig for å nå miljømålene, men som gi mindre effekt i forhold til utbetalte tilskudd sammenlignet med mer erosjonsutsatt jord.

Tabell 7.10. Beregnet erosjon og utbetalte tilskudd til stubbåker i Østfold og Akershus.

Vassdrag	Redusert erosjon, 1000 tonn		Utbetalt tilskudd, mill kr		Kg erosjon/ kr utbetalt tilskudd		
	2006	2010	2006	2010	2006	2010	
Andre vassdrag	84	103	28,2	39	3,0	2,6	
Halden	10	13	7,5	10	1,4	1,3	
Morsa	8	14	4,9	7	1,5	1,9	
Årungen	0,5	1,1	0,3	1	1,4	1,2	
Sum	102	131	41,0	58	2,5	2,3	
				0			
Andre vassdrag	Østfold	24	30	9,3	14	2,6	2,1
Andre vassdrag	Akershus	60	73	18,9	25	3,2	2,9
Halden	Østfold	5,1	6,7	4,3	6	1,2	1,1
Halden	Akershus	5,2	6,3	3,2	4	1,7	1,6
Morsa	Østfold	5,3	10,4	3,6	5	1,5	1,9
Morsa	Akershus	2,3	3,5	1,3	2	1,8	1,7
Årungen	Akershus	0,5	1,1	0,3	1	1,4	1,2
Sum Østfold		35	47	17,3	26	2,0	1,8
Sum Akershus		68	84	23,7	32	2,9	2,6
Sum/gj.sn. Østfold og Akershus		102	131	41,0	57,7	2,5	2,3

Tilleggseffekten av omlegging til flerårig gras er vist i tabell 7.11. I delområder har utbetalte tilskudd økt relativt omtrent like mye som effekten, slik at kg redusert erosjon per kr utbetalt tilskudd er like stor for stubbåker + gras som for bare stubbåker.

Tabell 7.11. Beregnet erosjon og utbetalte tilskudd til stubbåker og andre grasdekte areal i Østfold og Akershus for 2010.

Vassdrag	Redusert erosjon		Utbetalt tilskudd		Kg erosjon/utbetalt tilskudd		
	Stubbåker	Stubbåker + gras	Stubbåker	Stubbåker + gras	Stubbåker	Stubbåker + gras	
Andre vassdrag	103	113	39	44	2,6	2,6	
Halden	13	14	10	11	1,3	1,3	
Morsa	14	15	7,5	8,5	1,9	1,8	
Årungen	1,1	1,2	0,9	1,0	1,2	1,2	
Sum	131	143	58	64	2,3	2,2	
Andre vassdrag	30	33	14	16	2,1	2,1	
Andre vassdrag	73	80	25	28	2,9	2,9	
Halden	Østfold	6,7	7,4	6,2	6,7	1,1	1,1
Halden	Akershus	6,3	6,7	4,0	4,4	1,6	1,5
Morsa	Østfold	10	12	5,5	6,4	1,9	1,9
Morsa	Akershus	3,5	3,6	2,0	2,1	1,7	1,7
Årungen	Østfold	1,1	1,2	0,9	1,0	1,2	1,2
Sum Østfold		47	52	26	29	1,8	1,8
Sum Akershus		84	91	32	35	2,6	2,6
Sum/gj.sn. Østfold og Akershus		131	143	58	64	2,3	2,2

## 8. Kostnader, kost-effekt og RMP-effektivitet

---

I dette kapitlet ser vi på foretaksøkonomiske kostnader ved endret jordarbeiding, på kostnadseffektivitet for redusert fosfor, og på hvor godt samsvar det er mellom virkemidler og kostnader og hvor effektive virkemidlene er.

Første delkapittel tar for seg de estimerte reelle kostnader ved endret jordarbeiding i ulike fylker. Kostnadene uttrykkes som endret dekningsbidrag ved endring fra høstpløyd høsthvete eller høstpløyd vårkorn pr. dekar. I andre delkapittel ser vi på andre forhold som har betydning for bondens vurderinger og adferd i forhold til overgang til endret jordarbeiding, men som ikke virker inn på dekningsbidraget. I tredje delkapittel er det gjennomført regneeksempler, som viser den samlede økonomiske effekt ulike virkemiddelordninger har for et gårdsbruk. I det fjerde delkapitlet er det vist kostnadseffektivitetsberegninger for Østfold og Akershus - som er de eneste fylker med solid og valid informasjon om både kostnader og forurensningsreduksjon. I delkapittel fem vurderes det i hvilken grad RMP-tilskuddene samsvarer med estimerte kostnadsendringer og om tilskuddene bidrar til å endre bøndenes adferd. Er tilskuddene tilstrekkelige, eller/og har andre forhold som rådgivning, informasjon og involvering betydning - og kan RMP-ordningen innrettes bedre.

### 8.1 Kostnader ved endret jordarbeiding for landbruksforetak i ulike fylker

For å få et inntrykk av det reelle kostnadsnivået for bøndene ved endret jordarbeiding i ulike fylker har vi benyttet oss av flere kilder og tilnærminger:

- Fra Østfold og Akershus har vi kunnskap om kostnader ved endret jordarbeiding for ulike områder fra et tidligere utredningsprosjekt (Refsgaard m.fl. 2010). I tillegg har vi kostnadsberegninger fra forsøk med redusert jordarbeiding på Østlandet (Riley og Lindemark 2009). Kostnadene er beregnet pr. dekar samt for et eksempelgårdsbruk.
- Fra Statens kornforretning/Bioforsk har vi data for avlinger for ulike vekster i ulike områder (data fra SSB).
- Det er gjennomført en intervjurunde på telefon til landbruksrådgivere i de aktuelle fylkene for å undersøke hvilke erfaringer det er ved overgang til endret jordarbeiding (endringer i avlings- og kostnadsnivå).

#### 8.1.1 Kostnader ved endret jordarbeiding i Østfold og Akershus

I et prosjekt gjennomført i 2009-2010 ble kostnader ved tiltak for endret jordarbeiding undersøkt for fire ulike vannområder. Kostnadene er uttrykt ved forskjell i dekningsbidrag etter maskiner og arbeid pr. dekar (DBma) mellom høstpløyd høsthvete og ulike typer endret jordarbeiding.

Datamateriale baserer seg på en kombinasjon av spørreskjemaundersøkelse, dybdeintervjuer og tall og kunnskap fra Norsk landbruksrådgiving. Dette inkluderte både kunnskap om avlings- og kostnadsnivå ved å endre teknologi og kunnskap om bøndenes oppfatninger, motiver og holdninger til politiske virkemidler. Spørreundersøkelsen ble sendt ut til bønder i de fire vannområdene, Morsa, Pura, Haldenvassdraget og Leira. Omkring 500 bønder svarte, hvilket svarer til 33 % - 65 % målt i prosent av areal og 24 % - 64 % i prosent av antall bønder. I tabell 8.1 er vist DBma for to nivåer for arbeidsavlønning for de fire områdene og for ulike typer av jordarbeiding. Resultatene viser at kostnadene varierer mellom vannområder.

Høsthvete høstpløyd: Dekningsbidrag etter avlønning av maskiner og arbeid for de fire områdene viser et ganske godt samsvar mellom nivåene på DB fra ca. 378 til 470 kr per daa.

- Høsthvete høstharvet: Her er de antatte avlingsendringene ganske like mellom de fire områdene. DB etter maskiner og arbeid ligger fra 300-400 kr per daa og forskjellen til høstpløyd høsthvete har blitt betydelig redusert når det tas hensyn til kostnadene til dyrere pløying.
- Vårkorn høstpløyd: Her er avlingene lavere enn for høsthvete høstpløyd og DB etter maskiner og arbeid er fra 200 til 290 kr per daa.
- Vårkorn høst- og vårharvet: Her er det litt lavere avlinger enn om vårkornet høstpløyes og DB er også lavere. Variasjonen i DB etter maskiner og arbeid er fra 245 - 345 kr per daa.
- Vårkorn vårpløyd: Avlingene er lavere enn for vårkorn høstpløyd og litt lavere enn om det brukes høstharving. DB etter maskiner og arbeid er fra 80 - 155 kr per daa. En ser at pga. av omkostningene til pløying kommer denne metoden økonomisk dårligere ut enn om en kun harver.
- Vårkorn vårharvet: Resultatene her viser avlinger som er på samme nivå som vårpløyd og også høstharvet vårkorn. DB etter maskiner og arbeid er fra 160 - 245 kr per daa og således også høyere enn om en vårpløyer vårkorn.
- Vårkorn direktesådd: Her er det få observasjoner og noe spredning i avlingene. Uansett så betyr de noe lavere kostnadene til jordarbeiding at DB etter maskiner og arbeid ligger høyere enn for de øvrige jordarbeidingsmetodene til vårkorn.

DB-kalkylene er basert på en arbeidsavlønning ved maskinbruk på 228 kr per time (Norsk landbruk). De fleste bønder eier størsteparten av sin maskinpark og regner ikke alltid med samme nivå for avskrivning av maskiner og avlønning av arbeid som kommer til uttrykk i priser på «leiemarkedet». Når en ikke avløner arbeidskraften og det er pløying inkludert i jordarbeidingen blir dekningsbidraget betydelig høyere sammenlignet med kalkyler hvor arbeidskraften er avlønt - i størrelsesordenen 110 til 140 kr per daa. Det har sammenheng med at pløying er en relativ arbeidskrevende operasjon.

Tabell 8.1. Redusert DB etter maskiner (og arbeid) ved endring fra høstpløyd høsthvete til andre typer drift og jordarbeiding. Det er sammenlignet avlønning av arbeidskraft til 228 kr per time versus ingen avlønning av for Østfold og Akershus.

	Arbeidsavlønning							
	Halden-vassdraget		Leira		Morsa		PURA	
	228	0	228	0	228	0	228	0
	kr/t	kr/t	kr/t	kr/t	kr/t	kr/t	kr/t	kr/t
Høsthvete høstpløyd	<b>378</b>	512	<b>410</b>	544	<b>470</b>	604	<b>415</b>	549
...høstharvet	-98	-176	-49	-127	-173	-252	-14	-92
Vårkorn høstpløyd	-100	-109	-210	-219	-205	-215	-126	-135
... høst- og vårharvet	-65	-110	-266	-311	-219	-264	-170	-215
...vårpløyd	-249	-259	-330	-340	-336	-347	-261	-271
...vårharvet	-149	-194	-248	-293	-227	-272	-169	-215

Tabell 8.2. Spesifisering av dekningsbidrag etter maskiner og arbeid

	Vårkorn m/høstpløying			Høstvetete m/ høstpløying			Høstvetete m/harving			Vårkorn m/ høstharving og vårharving			Vårkorn, vårpløying (høststubb)			Vårkorn m/vårharving		
	Mengde, kg/daa	(dårlig-god) kg/daa	Inntekt, kr	Mengde, kg/daa	(dårlig-god) kg/daa	Inntekt, kr	Mengde, kg/daa	(dårlig-god) kg/daa	Inntekt, kr	Mengde, kg/daa	(dårlig-god) kg/daa	Inntekt, kr	Mengde, kg/daa	(dårlig-god) kg/daa	Inntekt, kr	Mengde, kg/daa	(dårlig-god) kg/daa	Inntekt, kr
<b>LEIRA</b>																		
Høstvetete				520	371-594		436,8											
Havre	421	321-500	271							358			362				362	
Vårvetete	420	356-511	321							357			361				361	
Bygg	392	295-472	272							333			337				337	
Prod. Inntekter			863															
Min.gjødsel, N kg pr daa	13		169			189	14,5		189	14		176	13		169	13		169
Andre var. Kostnader			210															
Variable kostnader			379			475			442			390			380			380
<b>Dekningsbidrag</b>			<b>484</b>			<b>716</b>			<b>558</b>			<b>344</b>			<b>363</b>			<b>362</b>
Maskiner og arbeid*			284			306			197			200			282			200
<b>DB etter maskiner og arbeid</b>			<b>200</b>			<b>410</b>			<b>361</b>			<b>144</b>			<b>80</b>			<b>162</b>
<b>PURA</b>																		
Høstvetete				533	428-620		480											
Havre	480	422-550								418			413				418	
Vårvetete	460	342-531								400			396				400	
Bygg	440	320-526								383			378				383	
Prod. Inntekter																		
Min.gjødsel, N kg pr daa			176	17		221	16		208	14		176	14		176	14		176
Andre var. Kostnader																		
Variable kostnader			393			499			500			395			393			394
<b>Dekningsbidrag</b>			<b>572</b>			<b>721</b>			<b>598</b>			<b>445</b>			<b>437</b>			<b>445</b>
Maskiner og arbeid*			284			306			197			200			282			200
<b>DB etter maskiner og arbeid</b>			<b>289</b>			<b>415</b>			<b>401</b>			<b>245</b>			<b>154</b>			<b>246</b>
<b>HALDEN</b>																		
Høstvetete				518	391-582		425											
Havre	443	350-512								439			385				394	
Vårvetete	448	350-496								444			390				399	
Bygg	422	331-467								418			367				376	
Prod. Inntekter																		
Min.gjødsel, N kg pr daa			146	17		221	16		208	14		176	14		176	14		176
Andre var. Kostnader																		
Variable kostnader			358			503			495			398			389			390
<b>Dekningsbidrag</b>			<b>561</b>			<b>684</b>			<b>477</b>			<b>513</b>			<b>411</b>			<b>428</b>
Maskiner og arbeid*			284			306			197			200			282			200
<b>DB etter maskiner og arbeid</b>			<b>278</b>			<b>378</b>			<b>280</b>			<b>313</b>			<b>129</b>			<b>229</b>
<b>MORSA</b>																		
Høstvetete				554	408-632		432											
Havre	463	386-540								417			398				412	
Vårvetete	473	377-533								426			407				421	
Bygg										365			348				360	
Prod. Inntekter																		
Min.gjødsel, N kg pr daa	13,5		176	16		208	16		208	14		176	14		176	14		176
Andre var. Kostnader																		
Variable kostnader			391			493			496			395			392			394
<b>Dekningsbidrag</b>			<b>548</b>			<b>776</b>			<b>493</b>			<b>451</b>			<b>416</b>			<b>442</b>
Maskiner og arbeid*			284			306			197			200			282			200
<b>DB etter maskiner og arbeid</b>			<b>265</b>			<b>470</b>			<b>297</b>			<b>251</b>			<b>134</b>			<b>243</b>

Arbeidsavlønning 228 kr pr. time. Høst- og vårvetete: 2,29 kr pr. kg (50 % matkorn og 50 % forkorn). Havre 1,93 kr pr. kg Bygg 2,08 kr pr. kg

### 8.1.2 Økonomiske vurderinger fra forsøk på Østlandet

Riley m.fl. (2008) har gjennomført forsøk med redusert jordarbeiding og har også vurdert kostnader til jordarbeiding og sprøyting for ulike system ut fra NILFs håndbok for driftsplanlegging. Nettobesparelsen som oppnås ved redusert jordarbeiding (med to harvinger) og direktesåing er på henholdsvis 83 og 152 kroner pr. dekar sammenlignet med høstpløyd høsthvete. Det er brukt kornpriser basert på 2007-sesongen, og det antas at 80 % av høsthveten selges som mathvete (tabell 8.3).

Tabell 8. 3 Brutto kornverdi (kr daa<sup>-1</sup>) og nettoverdi (minus kostnader) ved ulike jordarbeiding

	Høstpløying		Redusert (2 x harving)		Direktesåing	
	Brutto	Netto	Brutto	Netto	Brutto	Netto
Vårkorn (havre/bygg)	910	658	884	715	809	709
Høsthvete	1411	1159	1322	1153	1164	1064

For vårkorn tyder beregningene på at systemene uten høstpløying har bedre lønnsomhet enn systemet med pløying, til tross for noe lavere avlinger, når det tas hensyn til kostnadene for jordarbeiding. For høsthvete har systemene med pløying og redusert jordarbeiding omtrent lik lønnsomhet, tross 6 % lavere avling i sistnevnte system. Direktesåing kommer betydelig dårligere ut økonomisk, med kr 95 mindre i nettoverdi pr. dekar enn pløying. I et omløp med 33 % høsthvete og 67 % vårkorn, får man kr 33 mer i nettoverdi ved redusert jordarbeiding og kr 3 mer ved direktesåing enn ved pløying.

Riley m.fl. har også sett på økonomien når det ikke er mulighet for noen alternativ arbeidsinntekt. Ser man bort fra besparelsene i arbeidskostnader viser beregningen samme nettoverdi ved direktesåing av vårkorn som ved pløying, tross 9 % lavere avling. Ved redusert jordarbeiding til vårkorn er nettoverdien litt høyere (+ kr 29) enn ved pløying, mens den ved redusert jordarbeiding til høstkorn er litt lavere (- kr 34). Sett i forhold til pløying gir direktesåing av høstkorn nesten kr 150 lavere nettoverdi når man ikke verdsetter besparelsen i arbeidstid. Dessuten viser forsøkene at alternativ jordarbeidingsmetoder kan gi større andel fôrkorn og økte utgifter til tørking. Økte tørkeutgifter antas å gi kr 20-30 lavere nettoverdi i systemene uten pløying. En nedgang fra 80 % til 50 % matkornkvalitet i disse systemene gir tap av ytterligere kr 50-55 i høsthvete. Setter man disse 'i verste fall' tilfellene sammen til et omløp med 33 % høsthvete, får man nettokornverdier som ved redusert jordarbeiding er kr 37 lavere enn ved pløying og ved direktesåing kr 89 lavere enn ved pløying.

Det er mange forutsetninger som ligger bak kalkyler av denne typen, og resultatene for den enkelte bonden vil avhenge av flere faktorer. Blant disse kan nevnes gårdsstørrelse og arrondering, alderen og størrelsen på maskiner, jordtype (spesielt drenering) og ikke minst bondens egen dyktighet og interesser. Det er trolig realistisk å regne med at lønnsomheten av de alternative jordarbeidingsystem kan ligge et sted mellom de to ytterpunktene som er skissert her. I gjennomsnitt vil dette si samme lønnsomhet ved redusert jordarbeiding og en viss reduksjon (kr 40-50) i lønnsomhet ved direktesåing, sett i forhold til pløying hvert år.

Spørreundersøkelsen i prosjektet nevnt over til Bioforsk og NILF (Refsgaard m.fl. 2010) forutsetter at 50 % av høsthveten selges som mathvete, mens Riley m.fl. forutsetter at 80 % selges som mathvete. I gjennomsnitt over flere år selges ca. 50 % som mathvete hvilket påvirker den totale bruttoinntekten som er noe høyere for Riley m.fl. Direktesåing er det

lite resultater for i spørreundersøkelsen, men de som finnes viser stort sett samme reduksjon i Haldenvassdraget som Riley m.fl. beregner. De to undersøkelsene viser at systemer med vårharving kommer økonomisk bedre ut enn systemer med vårpløying. Imidlertid spiller andre forhold som ugrasbekjemping, soppoppblomstring og arbeidsfordeling mellom høst og vår også inn slik at bonden ikke nødvendigvis vil velge vårharving fremfor vårpløying, (se for øvrig 8.2). I begge undersøkelser har en også sett på konkurranseforholdet mellom de ulike former for drift uten avlønning av arbeidskraft og det poengteres i begge undersøkelsene at om en ikke har alternativ inntjening så vil det øke forskjellene slik at drift med pløying kommer relativt gunstigere ut.

### *8.1.3 Økonomiske vurderinger fra Trøndelag, Vestfold, Oppland og Hedmark*

Ut fra de samtalene vi har hatt med rådgivere i Vestfold, Hedmark, Oppland og Trøndelagsfylkene kan en si at konsekvensene av endret jordarbeiding er svært varierende. Når det gjelder Buskerud har vi her ikke vurderinger for kornproduksjon. Ytterligere vurderinger for disse seks fylkene vil bli undersøkt nærmere i et prosjekt for kost-nytte vurderinger for jordbruk i forbindelse med Vanddirektivet som ferdigstilles 2012 og gjennomføres av Bioforsk og NILF. Årsakene til variasjonene forklares med at det er store ulikheter i jordtyper mellom disse fylkene. Hedmark og Oppland har svært lite erosjonsutsatt jord, mens særlig trøndelagsfylkene har betydelige areal med planert leirjord med lavt innhold av organisk materiale, som delvis er erosjonsutsatt. Det er på slike jordtyper at det er mest krevende å opprettholde avlingsnivået ved endret jordarbeiding.

Avlingsnivå i de ulike fylkene er beregnet ut fra statistikk over kornleveranser og areal som det er søkt produksjonstilskudd for. Avlingsnivåene uttrykker derfor et gjennomsnitt av ulike former for jordarbeiding. Tallene omfatter perioden 1990-2007 og er brukt som utgangspunkt for beregning av avling etter endret jordarbeiding. Slik kan en anta at avlingsnivået i utgangspunktet vil være et lavt anslag da også avlingsnivå for endret jordarbeiding (som normalt antas å ha lavere avlingsnivå) inngår i dette gjennomsnittet. Avlingsanslag etter endret jordarbeiding er vurdert ut fra samtaler med rådgivere i de aktuelle fylkene. Det er særlig andelen av planert jord som bidrar til at avlingsnedgangen ved endret jordarbeiding varierer mellom fylkene. Avlingsnivået er vektet etter andeler av de ulike kornslagene i fylkene, mens det i Refsgaard et al. (2010) ble lagt til grunn en tredjedel av hver på hvete, bygg og havre.

Gjødselkostnadene er differensiert etter avlingsnivå, mens andre variable kostnader og arbeids- og maskinkostnader ikke er differensiert ut fra avlingsnivå. Disse kostnadene vil trolig være lavere jo lavere avlingsnivå en oppnår, men dette foreligger det i liten grad dokumentasjon for. Arbeidskraft kan ha ulik alternativverdi høst og vår, men dette foreligger det ikke tall for. Det er brukt leiepriser for maskiner og arbeid (basert på Handbok for driftsplanlegging fra NILF). Kornpriser, andre variable kostnader og arbeids- og maskinkostnader er satt til samme nivå som i Refsgaard et al. (2010). Dekningsbidrag etter maskiner og arbeid (DBma) skal dekke jordleie/forrentning og vedlikehold på jord og grøfter, administrasjon, regnskap med mer. Tilskudd er ikke tatt med i kalkylene.

Ut fra endret DBma (tabell 8.4) ser det ut til at tilskuddssatsene til dels dekker kalkulert nedgang i dekningsbidrag ved ulike jordarbeidingstiltak i de ulike fylkene, jf. tabell 4.3. For høsthvete med lett høstharving er nedgangen i DBma større enn tilskuddet jf. tabell 4.4. Kalkylene bygger imidlertid på usikre forutsetninger.



Hvis en ser bort fra arealer med stiv leirjord, og særlig der slik jord er planert og har lite organisk materiale, er avlingsnedgangen relativt beskjeden ved vårpløying i stedet for høstpløying. Dette er gjennomgangstonen blant de rådgiverne vi har vært i kontakt med. Vårpløying kan også gi bedre avling enn høstpløying. På planert leirjord med lite organisk materiale kan avlingsnedgangen bli betydelig hvis en ikke lykkes med jordarbeiding og såing til riktig tid. Det er særlig viktig med riktig fuktighet i jorda både ved jordarbeiding, såing og etter såing. Det er en viss risiko for at jorda tørker raskt ut etter såing slik at det blir dårlige spireforhold og tidlige tørkeskader. Bruk av utstyr som pakker såbedet kan avbøte dette problemet. Det er mye som tyder på at avlingene kan svinge mer ved vårpløying enn ved høstpløying på slike areal.

I tabell 8.4 er det vist de estimerte kostnadsendringer ved overgang fra høsthvete høstpløyd til redusert jordarbeiding. Tabellen viser endringer i dekningsbidrag etter maskiner og arbeid basert på informasjon om avlinger og drift fra rådgivere i de utvalgte fylkene, men med anslag for variable og faste kostnader ut i fra modellene fra Østfold og Akershus (Refsgaard m.fl. 2010). Modellene fra Østfold og Akershus er tilnærmet lineære for kostnader og i liten grad relatert til avlingsnivå. Dette gir en relativ liten reduksjon i dekningsbidrag og kanskje enda en økning i dekningsbidrag ved overgang til jordarbeiding på våren i noen områder av ulike årsaker, som for eksempel jordtype, klima, vinterforhold m.m.

Tabell 8.4. Endring i DBma etter maskiner og arbeid ved overgang fra høsthvete med høstpløying til høstharving og fra høstpløyd vårkorn til vårpløyd eller vårharvet for ulike fylker.

	Høsthvete m/lett høstharving	Vårkorn, vårpløying	Vårkorn m/vårharving
Hedmark	-109	-20	22
Oppland	-109	-21	21
Vestfold	-109	-9	31
Sør-Trøndelag	-63	-63	-41
Nord-Trøndelag	-63	-35	-13

Kilde: Basert på intervjuer med rådgivere i fylkene Hedmark, Oppland, Vestfold, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag. Avlingstall er data fra Statens kornforretning.

Tabell 8.5 Estimerte dekningsbidrag for fylkene Hedmark, Oppland, Vestfold, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag.

	Arealandel korn, %	Arealandel vårkorn, %	Avlingstall fra statistikken	Vårkorn m/høstpløying	Høstvetete m/høstpløying		Høstvetete m/lett høstharving		Vårkorn, vårploying		Vårkorn m/vårharving	
					avling, kg/daa	kr	avling, kg/daa	kr	avling, kg/daa	kr	avling, kg/daa	kr
<b>Hedmark</b>												
Høstvetete kg/daa	1		526		500		400					
Havre kg/daa	27	28	380	202					370	197	350	186
Vårvetete kg/daa	18	18	442	186					430	181	410	172
Bygg kg/daa	53	54	389	438					380	427	360	405
Prod. innt. ekskl. tilskudd				826		1145		916		805		764
Mineralgjødning				150		180		160		150		150
Andre var. kostnader				210		210		210		210		210
<b>Dekningsbidrag ekskl. tilskudd</b>				<b>466</b>		<b>755</b>		<b>546</b>		<b>445</b>		<b>404</b>
Maskiner og arbeid				284		300		200		284		200
<b>DB etter maskiner og arbeid, kr/daa</b>				<b>182</b>		<b>455</b>		<b>346</b>		<b>161</b>		<b>204</b>
<b>Oppland</b>												
Høstvetete kg/daa	0		486		500		400					
Havre kg/daa	9	9	355	62					350	61	330	58
Vårvetete kg/daa	14	14	409	132					400	130	380	123
Bygg kg/daa	76	77	351	560					340	543	320	511
Prod. innt. ekskl. tilskudd				755		1145		916		734		692
Mineralgjødning				150		180		160		150		150
Andre var. kostnader				210		210		210		210		210
<b>Dekningsbidrag ekskl. tilskudd</b>				<b>395</b>		<b>755</b>		<b>546</b>		<b>374</b>		<b>332</b>
Maskiner og arbeid				284		300		200		284		200
<b>DB etter maskiner og arbeid, kr/daa</b>				<b>111</b>		<b>455</b>		<b>346</b>		<b>90</b>		<b>132</b>
<b>Vestfold</b>												
Høstvetete kg/daa	7		469		500		400					
Havre kg/daa	17	20	414	158					400	153	380	145
Vårvetete kg/daa	44	51	394	462					390	457	370	434
Bygg kg/daa	25	29	389	235					390	236	370	224
Prod. innt. ekskl. tilskudd				855		1145		916		845		802
Mineralgjødning				150		180		160		150		150
Andre var. kostnader				210		210		210		210		210
<b>Dekningsbidrag ekskl. tilskudd</b>				<b>495</b>		<b>755</b>		<b>546</b>		<b>485</b>		<b>442</b>
Maskiner og arbeid				284		300		200		284		200
<b>DB etter maskiner og arbeid, kr/daa</b>				<b>211</b>		<b>455</b>		<b>346</b>		<b>201</b>		<b>242</b>
<b>Sør-Trøndelag</b>												
Høstvetete kg/daa	2		377		400		320					
Havre kg/daa	12	12	301	71					270	64	240	57
Vårvetete kg/daa	1	1	316	7					290	7	260	6
Bygg kg/daa	85	87	306	552					270	487	240	433
Prod. innt. ekskl. tilskudd				631		916		733		558		496
Mineralgjødning				130		160		140		120		120
Andre var. kostnader				210		210		210		210		210
<b>Dekningsbidrag ekskl. tilskudd</b>				<b>291</b>		<b>546</b>		<b>383</b>		<b>228</b>		<b>166</b>
Maskiner og arbeid				284		300		200		284		200
<b>DB etter maskiner og arbeid, kr/daa</b>				<b>7</b>		<b>246</b>		<b>183</b>		<b>-56</b>		<b>-34</b>
<b>Nord-Trøndelag</b>												
Høstvetete kg/daa	2		393		400		320					
Havre kg/daa	6	6	269	32					250	32	230	28
Vårvetete kg/daa	1	1	322	8					290	7	280	6
Bygg kg/daa	91	93	293	566					270	521	250	464
Prod. innt. ekskl. tilskudd				605		916		733		560		498
Mineralgjødning				130		160		140		120		120
Andre var. kostnader				210		210		210		210		210
<b>Dekningsbidrag ekskl. tilskudd</b>				<b>265</b>		<b>546</b>		<b>383</b>		<b>230</b>		<b>168</b>
Maskiner og arbeid				284		300		200		284		200
<b>DB etter maskiner og arbeid, kr/daa</b>				<b>-19</b>		<b>246</b>		<b>183</b>		<b>-54</b>		<b>-32</b>

Kilde: Basert på intervjuer med rådgivere i fylkene Hedmark, Oppland, Vestfold, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag. Avlingstall er data fra Statens kornforretning.

## 8.2 Andre forhold - arbeidsavlønning, fusarium og plantevern

Avlingsnivået er bare en del av grunnlaget for bøndenes valg av jordarbeidingsmetode. For en del bønder har det fortsatt betydning at pløyinga er unnagjort om høsten og at det dermed blir mindre arbeidspress om våren. Det kan være enklere å treffe riktig med tidspunkt for jordarbeiding og såing når en slipper å pløye om våren. Tradisjonelle holdninger kan også virke inn her, særlig der jordbruket utgjør en liten del av inntektene

for familien. Selv om det er gitt høyere tilskudd til jord med størst erosjonsrisiko, er det langt fram til at bortimot alle disse arealene ligger i stubb over vinteren. For å komme opp på et slikt nivå må trolig tilskuddene ligge betydelig høyere enn nivået for inntektstap som følge av endret jordarbeiding. Økt risiko er en relevant faktor her.

Om en ikke avlønner arbeidskraften til full pris på 228 kr pr time vil konkurranseforholdet mellom de ulike tiltakene endre seg. Tiltak med pløying vil bli relativt rimeligere når avlønningen av arbeidskraften er satt til kr 0 enn om arbeidskraften avlønnes med 228 kr pr time, hvilket har sammenheng med at pløying er relativ arbeidskrevende (tabell 8.1).

Fusarium er et problem som i delvis har sammenheng med mye plantemasse bl.a. halmrester under fuktige forhold, men også andre forhold som bruk av glyfosat har betydning. Derfor er det usikkerhet blant bønder om stubb kan bidra til forringet kornkvalitet. Vi har i våre kalkyler basert oss på en kornpris for hvete som er et gjennomsnitt av matkornprisen og forkornprisen (fordelt med 50 % av hver). Denne prisen kan naturligvis også varieres avhengig av forventet kornkvalitet.

Kostnader for tapt jord og framtidig produktivitet er også relevante faktorer som har betydning for de totale kostnadene. Disse kostnadene er det ikke tatt hensyn til i analysene vi presenterer her, men det er på kort sikt tatt hensyn til eventuell oppformering av ugras ved redusert pløying ved at det brukes mer plantevernmidler mot ugras når det ikke pløyes. Effektene som kan oppstå på lengre sikt ved manglende pløying har vi ikke tatt hensyn til.

Mange som driver store arealer i Hedmark, Oppland, Vestfold og Trøndelag har drevet med plogfri jordarbeiding tidligere, men det er nå en tendens til at det i mindre grad drives med disse metodene som gir større utfordringer knyttet til halm, ugras og soppsykdommer.

### **8.3 Eksempel på inntektsendringer for et gårdsbruk på Østlandet**

I dette avsnittet presenteres beregningseksempler for hele gårdsbruk av totale kostnader med å gjennomføre ulike former for redusert jordarbeiding i ulikt omfang. Beregningene er gjort for en gård på 500 daa, og det er antatt at kostnadene ved tiltaksgjennomføring er uavhengige av erosjonsklasse. Vi har sammenlignet 100 % i stubb enten som vårpløyd eller som vårharvet med et mer moderat krav til redusert jordarbeiding på 80 % av arealet i stubb i kombinasjon med 20 % høstpløyd høsthvete.

Resultatene for de fire vannområdene i Østfold og Akershus er vist i tabell 8.6. Det er økonomisk tap ved å endre fra 20 % høstkorn til å ha alt areal i stubb. Endring fra høstkorn til vårkorn gir lavere avlingsnivå. Ved vårpløying er tapet i størrelsesordenen kr 25.000 - kr 35.000 når hele arealet pløyes og fra kr 15.000 - kr 25.000 om hele arealet vårharves. Ut fra de valgte forutsetningene er det ikke lønnsomt å vårpløye sammenlignet med å vårharve. Dette ser vi av at en får et tap på kr 40.000 - kr 55.000 om en pløyer istedenfor å harve hele arealet.

Tabell 8.6. Inntekter i dekningsbidrag etter maskiner og arbeid for 500 daa på gårdsnivå for ulike kombinasjoner av tiltak

Gårdseksempel m/500 daa	100 % stubb - vårkorn vårpløyd	100 % stubb - vårkorn vårharvet	20 % høstkorn høstpløyd og 80 % stubb vårkorn vårpløyd	20 % høstkorn høstpløyd og 80 % stubb vårkorn vårharvet
Haldenvassdraget	65 000	114 000	89 000	129 000
Leira	40 000	81 000	73 000	106 000
Morsa	67 000	121 000	100 000	144 000
Pura	77 000	123 000	103 000	140 000

NB: Dette er et eksempel på hvordan endring i jordarbeiding kan påvirke et bruk foretaksøkonomisk.

## 8.4 Kostnadseffektivitet

Kostnadseffektivitet defineres vanligvis som nettokostnader i forhold til effekt av tiltaket. I denne evalueringen er det i utgangspunktet redusert erosjon som er i fokus. Refsgaard m.fl. (2010) undersøkte kostnadseffektiviteten for ulike områder, ulike typer av endret jordarbeiding og ulike erosjonsklasser. Kostnadseffektiviteten ble da uttrykt som endret dekningsbidrag i forhold til reduserte tap av totalfosfor. Dekningsbidrag er vanligvis definert som produksjonsinntekter minus variable kostnader, men da det også er endringer i faste kostnader som maskiner og arbeid er disse endringene inkludert, slik at kostnadsreduksjonene gjelder dekningsbidrag etter avlønning av maskiner og arbeid.

Tap av fosfor og erosjon er korrelert. Det betyr at kostnadseffektiviteten målt som endret dekningsbidrag pr. kg redusert erosjon vil gi tilsvarende forskjeller mellom jordarbeidingssystemer som for fosfor.

Basert på våre vurderinger av kostnadseffektivitet ved endret jordarbeiding fordelt på erosjonsklasser har vi et grunnlag for å finne de rimeligste områder for tiltak fra prosjektet for Østfold og Akershus.

### 8.4.1 Kostnadseffektivitet for ulike jordarbeidingstiltak i Østfold og Akershus

I figur 8.1 er det vist kostnadseffektiviteten for ulike jordarbeidingstiltak for Akershus og Østfold. Figuren viser hvilke økte kostnader uttrykt som redusert dekningsbidrag en bonde vil ha ved endring fra en drift med høstpløyd høsthvete til en annen type jordarbeiding. Det endrede dekningsbidrag er sammenholdt med reduksjonen i fosfortap ved gjennomføring av tiltaket. Kostnadseffektiviteten er et uttrykk for hvor mye tiltakene koster den enkelte bonde målt per kg redusert fosfor.

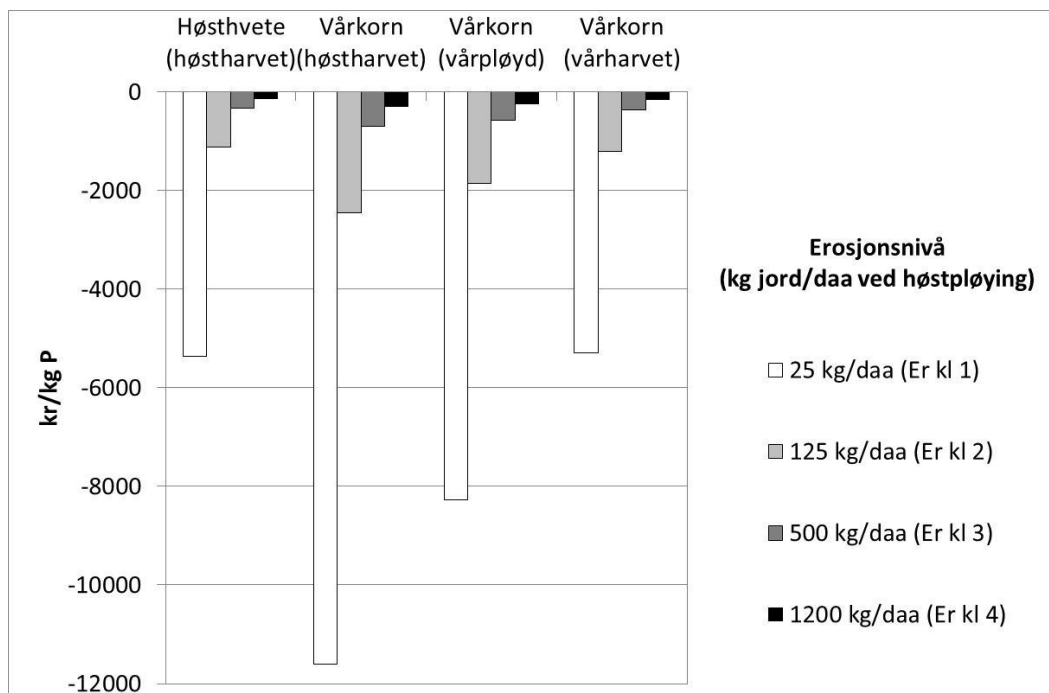
Redusert fosfortap ved ulike jordarbeidingssystemer er beregnet på bakgrunn av faktorer for reduksjon i erosjon ved jordarbeidingstiltak. På bakgrunn av en utredning om effekter av jordarbeiding på erosjon og fosfortap fra 2011 (Bechmann m.fl. 2011) er det gjort mindre justeringer av effekten av jordarbeiding i erosjonsklassene 1 og 2 (erosjon < 200 kg jord/daa). De nye faktorene for effekt er vist i kapittel 7. Kostnadseffektiviteten i figur 8.1 er ikke justert i forhold til disse endringene. Resultatene som presenteres her er basert på Refsgaard m.fl. (2010), og det er vist et gjennomsnitt for områdene Haldenvassdraget, Leira, Morsa og Pura. Den nye justeringen av effekt i erosjonsklasse 1 og 2 vil føre til en dårligere kostnadseffektivitet (15-20 % økning i kostnader per kg P) av tiltakene ved lav erosjonsrisiko.

Figur 8.1 viser fosfortap ved fire ulike nivå på erosjon. Høy erosjon gir høy effekt av tiltak, og dermed større reduksjon i fosfortap ved gjennomføring av endret jordarbeiding. Resultatene viser at kostnadseffektiviteten først og fremst er avhengig av erosjonsklasse. Jo høyere erosjon desto billigere blir tiltakene regnet per kg reduksjon i fosfortapet. Kostnadene ved redusert jordarbeiding er antatt å være de samme uavhengig av erosjon, men effekten er mye større i erosjonsklasse 3 og 4 sammenlignet med erosjonsklasse 1 og delvis erosjonsklasse 2. Sammenhengen mellom kostnadseffektivitet og erosjon er ikke lineær. Kostnadseffektiviteten øker i økende grad med erosjonsklasse. Dette henger sammen med klasseinndelingen for erosjon, som ikke er lineær. Variasjon i kostnadseffektivitet mellom områder skyldes variasjonen i dekningsbidrag. Det er tatt hensyn til forskjeller i den beregnede fosforreduksjonen mellom områder.

Resultatene viser relativ stor forskjell mellom de ulike jordarbeidingsmetoder - vårkorn vårharvet er mer kostnadseffektivt enn vårkorn vårpløyd som igjen er mer kostnadseffektivt enn vårkorn høst- og vårharvet. Det var også variasjon mellom de fire nedbørfelt (se Refsgaard m.fl. 2010). At vårkorn vårpløyd er lite kostnadseffektivt, har bl.a. sammenheng med at kostnadene til pløying er relativt store. Vårharving er derimot billigere på grunn av lavere kostnader til maskiner og arbeid. Det er stor variasjon mellom områdene for høstharvet høsthvete.

Kostnadsestimatene kan være påvirket av om det er erfaringer med den aktuelle jordarbeidingsmetoden. I noen tilfelle, som for direktesåing av høsthvete, har vi få svar i spørreundersøkelsen, hvilket kan tyde på at det er lite erfaring med en jordarbeidingsmetode. Dette kan bety at bøndene anser denne jordarbeidingsmetoden for å være lite lønnsom enten på grunn av lave avlinger eller på grunn av høye kostnader. Området PURA kommer mest rimelig ut, hvilket kan ha sammenheng med mer fokus på nettopp dette tiltaket over en årrekke i dette området

I Leira og PURA var det billigste tiltaket «høstkorn med høstharving» - og dette kan bl.a. skyldes at det har vært mye fokus på høstharving i Pura fra rådgivning og landbrukskontor. I Morsa var det billigste tiltaket «vårkorn med vårharving». I Morsa har det vært sterk fokus på at høstharving ikke gir tilstrekkelige reduksjon i fosfortapene til å oppnå den ønskede forbedring i vannkvaliteten. Det har derfor ikke vært aktuelt med høstharving som tiltak. Bøndene i Morsa har antakelig mer erfaring med overvintring i stubb enn bøndene i de øvrige områdene. Vårkorn med vårharving hadde relativt lave kostnader i tre av vannområdene, mens det var estimert høye kostnader ved vårharving til vårkorn i Leira.



Figur 8. 1. Kostnadseffektivitet (kr/kg P) av jordarbeidingstiltak i forhold til høstpløyd høsthvete for hvert erosjonsnivå (middel for erosjonsklasser) for nedbørfelt i Østfold og Akershus (basert på Refsgaard m.fl. 2010).

#### 8.4.2 Kostnadseffektivitet for ulike jordarbeidingstiltak i Trøndelag, Vestfold, Oppland og Hedmark

Da reduksjonen i fosfortap ved ulike former for endret jordarbeiding ikke er fylkesrelatert vil konklusjonene rundt fokus på erosjonsklasse gjelde uavhengig av område. Imidlertid vil absolutte tall for kostnadseffektivitet og konkurranseforholdet mellom tiltak variere mellom områder. Vi har ikke godt nok datagrunnlag for å kunne beregne dette for de øvrige fylkene.

### 8.5 Vurdering av effekt av virkemidlene i RMP på endret adferd-tilskudd, estimerte kostnader og omlagt areal

For å kunne evaluere hvor vidt RMP-ordningen fungerer etter sin hensikt har vi sett på samsvar mellom reelle kostnader og RMP-tilskudd ved overgang til endret jordarbeiding. Vi har også sett på andre insitamenter for overgang til redusert jordarbeiding som rådgivning og informasjon.

I tabell 8.7 er tilskuddsnivåer i Østfold og Akershus i 2010 sammenlignet med estimerte kostnader uttrykt ved DBma i tabell 8.1. (side 53). En ser at i begge fylkene er tilskuddene i erosjonsklasse 4 (og tilnærmet i erosjonsklasse 3) tilstrekkelige til å kunne dekke de estimerte kostnader i Pura og Haldenvassdraget. Derimot er de estimerte kostnadene ved overgang til vårharving noe høyere i Leira og Morsa. Erstattes høstpløyd høstkorn med vårpløyd vårkorn er tilskuddene ikke tilstrekkelige til å kompensere tapet pr dekar. Pløying er en relativt kostnadskrevende operasjon sammenlignet med harving. Pløying har imidlertid andre positive effekter som mindre ugras som det også må tas hensyn til i en bredere vurdering.

Ved lett høstharving er tapet mye mindre, men her gis det ikke tilskudd i Østfold og Akershus i erosjonsklasse 3 og 4 og det er også veldig lite areal - jf. Tabell 5.4 - som lett høstharves.

Tabell 8.6. Tilskuddssatser for endret jordarbeiding i Østfold og Akershus

		EK1	EK2	EK3	EK4	
Stubbåker, arealer som ikke jordbearbeides om høsten	<b>Østfold</b>		40	70	130	
	Prioriterte vassdrag*		40	100	150	
	<b>Akershus</b>		30	60	120	150
	Prioriterte vassdrag**		30	60	140	170
	forskrift om jordbearbeiding*		30	100	140	170
Lett høstharving	<b>Østfold</b>		30	30	0	
	<b>Akershus</b>		30	30	0	0
Direktesådd	<b>Østfold</b>		40	70	130	
	vassdrag*		40	100	150	
	<b>Akershus</b>		30	60	120	150
	vassdrag **		30	60	140	170
	forskrift om jordbearbeiding*		30	100	140	170

\* Prioritert vassdrag i Østfold er Morsa, Isesjø- og Haldenvassdraget hvor det gis en høyere stats

\*\* Prioritert vassdrag i Oslo og Akershus er Morsa, Haldenvassdraget, Leira og PURA

\*\*\* Vassdrag med regionale miljøkrav om at 60 % av foretakets areal ikke skal jordarbeides om høsten er Morsa og Haldenvassdraget

I fylkene Oppland, Hedmark, Vestfold, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag er det noe bedre samsvar mellom de anslagene som er gjort for DBendringer og tilskuddene, se tabell 8.4 (side 61) og tabell 8.7. Her er imidlertid datagrunnlaget for estimerte endringer i DBma svært mangelfullt - og kun basert på intervjuer med noen få rådgivere i de enkelte fylkene samt gjennomsnittlige avlingsregistreringer for fylket som helhet. Ut fra estimatene ser en imidlertid at tilskuddene kan dekke reduksjonene i dekningsbidrag i de fleste tilfeller.

Tabell 8.7. Tilskuddssatser for endret jordarbeiding i 2010

Tilskuddssatser for endret jordarbeiding, kr/daa					
		EK 1	EK 2	EK 3	EK 4
Stubbåker, arealer som ikke jordarbeides om høsten	Hedmark	40	85	125	165
	Oppland	50	80	120	160
	Buskerud	57		129	
	Vestfold	40	60	150	250
	Sør-Trøndelag	54		109	134
	Nord-Trøndelag	0	50	90	120
Lett høstharving	Hedmark	35	35	0	0
	Oppland	Ingen ordning			
	Buskerud	25		25	
	Vestfold	40	40	40	40
	Sør-Trøndelag	Ingen ordning			
	Nord-Trøndelag	Ingen ordning			
Direktesådd	Hedmark	35	35	35	35
	Oppland	50	50	50	50
	Buskerud	50		50	
	Vestfold	90	90	90	90
	Sør-Trøndelag	40		40	40
	Nord-Trøndelag	Ingen ordning			

### 8.5.1 Bønders adferd og politiske virkemidler

Oppslutning om virkemiddelordninger og dermed areal «omlagt» har også sammenheng med i hvor høy grad bøndene aksepterer den aktuelle politikk og den kontroll den involverer og ikke bare størrelsen av tilskuddene. En kan tenke seg situasjoner hvor økte tilskudd eller økt kontroll resulterer i mindre oppslutning. En slik irrasjonell adferd kan for eksempel skyldes hvis tilskuddene ikke synes tilstrekkelige eller at bonden ser på tiltaket som noe han må gjøre uansett. Slike eksempler er funnet innen mange miljørelaterte områder. For mye kontroll kan bidra til redusert oppslutning bl.a. fordi det går på bekostning av hans uavhengighet i driften. Se også Wright og Fritsch (2011).

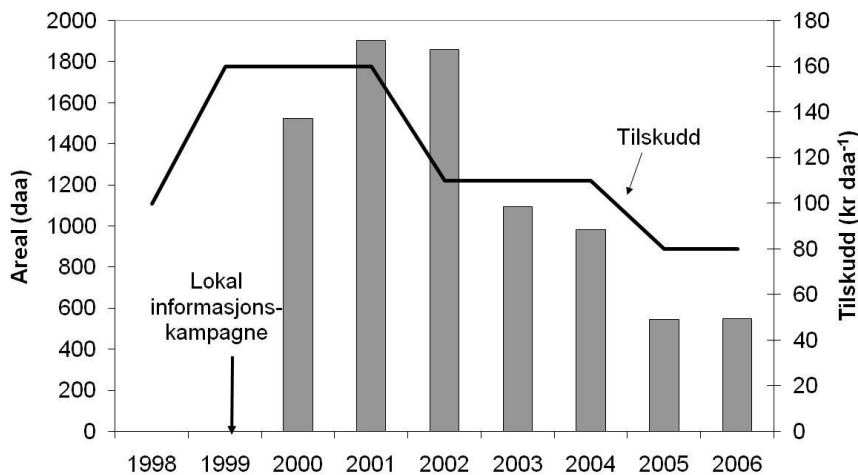
Disse forholdene er sentrale. For det første dreier det seg om bønder som normalt har en sterk bevissthet om at de er individuelle beslutningstakere og ikke ønsker for mye kontroll og styring fra myndighetene. For det andre er redusert forurensnings noe som appellerer til indre motivasjon, moral og selvrespekt. Endelig er problemfeltet komplekst da både effekten av forurensningsreduksjon er komplisert, og ikke alltid kjent, og i hvert fall vanskelig å måle samtidig som tiltakene er kompliserte og avhengige av de lokale forholdene. Derfor kan det være en fordel å satse på samarbeid og oppfordre til initiativer fra bøndene selv, samt utnytte bøndenes egen kunnskap om jord, gård og muligheter og i mindre grad satse på kontroll. Dette kan f.eks. gjøres igjennom "Miljøplaner" og individuell rådgivning. På den måten kan en kanskje redusere administrasjonskostnadene gjennom mindre behov for kontroll og utnytte den enkelte bondes kreativitet og kunnskap.

Studier av bl.a. Ward og Lowe (1994) og Lowe m.fl. (1997) viser at det å fokusere på informasjon og deltakelse kan øke presisjonen betydelig ved å etablere en felles forståelse for miljørelaterte problemer blant myndigheter og bønder. Deltakelse endret spillet fra konflikt og kontroll til samarbeid. Dette betyr i siste instans at det som oppfattes som



legitim adferd - og hva som oppfattes som kostnader for bøndene - er påvirket av forholdet mellom bønder og myndigheter.

I figur 8.2 under er det gitt et eksempel på hvordan en kombinasjon av tilskudd og informasjon kan påvirke bønders adferd. Det er en tydelig respons (lett forsinket) på en informasjonskampanje om fangvekster på Romerike i Akershus som landbruksrådgivingen gjennomførte samtidig med et høyt tilskudd for å få bønder til å prøve fangvekster. Da tilskuddet ble redusert gikk oppslutningen om ordningen ned.



Figur 8.2. Bønders respons på tilskudd og info-kampanje- fangvekster på Romerike  
Kilde: Bechmann m.fl. 2008

Argumentet for bruk av spørreundersøkelse i Refsgaard m.fl. (2010) var nettopp en slik utnyttelse av en kompleks problemstilling med mange variable forutsetninger og reell kunnskap hos bonden om disse sammenhengene (avlinger, DB, kostnader m.m.). Kanskje han (eller hun) har drevet i 20 år og har omfattende erfaringer med redusert jordarbeiding og får gode resultater, mens en annen er mer uerfaren og ikke får det like godt til. Holdninger til risiko blir særlig avspeilet igjennom de prosentvise reduksjoner de forventer ved omlegging til annen jordarbeiding hvor noen er mer skeptiske og forventer større risiko enn andre. Ved å ha et signifikant tilstrekkelig antall svar sikrer vi å få gjennomsnittlige resultater fra de aktuelle situasjonene - i motsetning til data fra forsøk som viser normative og optimaliserte resultater.

### 8.5.2 Rådgivning som virkemiddel - resultater fra spørreundersøkelsen

Rådgivning og informasjon er virkemidler som ofte brukes i tillegg til økonomiske og juridiske virkemidler. Spørreundersøkelsen fra Akershus og Østfold i 2010 viser at i gjennomsnitt er gårdbrukerne noe over middels fornøyd med den rådgivningen de har fått. Mest fornøyd er de med rådgivning om redusert jordarbeiding, med et snitt på 4,9 på en skala fra 1 til 7. Minst fornøyd er de med rådgivning om hydrotekniske tiltak. Nesten en tredjedel av gårdbrukerne oppgir at de ikke har fått rådgivning om hydrotekniske tiltak på sin eiendom. 17 prosent har ikke fått rådgivning om redusert jordarbeiding, og 14 prosent mener de ikke har fått generell informasjon om avrenning til vassdrag. Her gjengis bare noen resultat og det vises til rapport fra Refsgaard et al. (2010) for mer informasjon.

Gårdbrukerne var mest fornøyd med informasjon fra Norsk Landbruksrådgivning (medlemsorganisasjon), litt mer fornøyd med informasjon og rådgivning fra det kommunale

landbrukskontoret og vannområdeprosjektene enn fra Fylkesmannens landbruksavdeling. Fylkesmannen gir ofte ikke informasjon direkte til bøndene, men via det lokale landbrukskontoret. Mange av gårdbrukerne i undersøkelsen har svart på hvordan de kunne tenkt seg rådgivning og tilskuddsordninger for å motivere til tiltak for redusert avrenning. En gjennomgående tilbakemelding er at en ønsker mer oppfølging på gårdsnivå med individuell rådgivning, befaring og forslag til konkrete tiltak, økonomiske konsekvenser samt oversikt over støtteordninger. Tilskuddsatsene må minst kompensere for avlingsvikt og relevante investeringer.

Gårdbrukerne ble også bedt om å vurdere om tilskuddsatsene kompenserer for de ulempene de har med å gjennomføre ønskede tiltak. I gjennomsnitt er de noe misfornøyd med tilskuddsatsene for både redusert jordarbeiding og hydrotekniske tiltak (se tabell 8.9). Det var små forskjeller mellom de ulike vannområdene.

Tabell 8.9 «Er tilskuddsatsene tilstrekkelige for å kompensere for dine ulemper ved tiltak for redusert avrenning?» Vurdert på en skala fra 1 (utilfredsstillende) til 7 (meget tilfredsstillende).

		Gjennomsnitt	Antall svar	Ingen formening	
				Antall	Prosent
Tilskudd	redusert jordarbeiding	2,8	380	51	12
Tilskudd	hydrotekniske Tiltak	2,6	319	102	24

En fjerdedel av gårdbrukerne hadde ingen formening om tilskuddene på hydrotekniske tiltak. Derimot er det mange som etterlyser tilskudd til nygrøfting og vedlikehold av hydrotekniske anlegg.

### 8.5.3 Synspunkter fra rådgiverne

Fra rådgiverhold er det spilt inn at det er behov for å teste ut ny teknikk for endret jordarbeiding i for eksempel storskalaforsøk. Maskinleverandørene lanserer ny teknikk, men det er dårlig kunnskapsgrunnlag om effektene av de ulike utstyrstypene slik at bøndene som investerer i ny teknologi i stor grad må prøve og feile. Det er derfor nødvendig med uttesting og avlingsregistreringer slik at en får bedre grunnlag for rådgivning.

### 8.5.4 Synspunkter fra noen av fylkene

Stort sett oppleves RMP tiltakene som effektive og målrettet. De mener å ha flere tekniske enn faglige utfordringer. Det gjelder tekniske utfordringer med saksbehandlingssystem. Det etterlyses et elektronisk søknadssystem uten manuelle søknader og inntegning på kart. Skog og landskaps kartverktøy er ikke tilstrekkelig tilpasset behovene for kartverktøy i RMP. Dette gjelder både bondens oversikt over hva som er søknadsberettiget, og forvaltningens kartverktøy for å behandle søknader. Noen fylker har utarbeidet egne kartportaler som skal gjøre det lettere for søker og saksbehandler. Fylkene angir også at det er stort behov for informasjon og veiledning om ordningene generelt, samt for å få økt oppslutning. Det er behov for mer informasjonsmidler på fylkesnivå til dette. Fylkene etterlyser også faglig dokumentasjon på effekt av en del tiltak, eks hvordan de virker på fosfortap.

## 9. Fosforeffekter i regionale miljøprogram

---

Formålet med RMP er å bidra til bedre vannkvalitet. Da har det stor betydning hvor mye fosfor som tilføres vassdragene. Det er derfor viktig hvordan tiltak i RMP virker på fosfortap.

Evalueringen av RMP som er gjort i kapittel 3 til 7 gjelder effekt av RMP på erosjon og partikkeltap fra jordbruksarealer. I kornområder er det ofte en god sammenheng mellom tap av partikler og tap av fosfor fra jordbruksarealer. De fleste av tiltakene som er med i RMP reduserer erosjon og partikkeltransport og den delen av fosforet som er partikkelbundet. For noen tiltak kan imidlertid den relative effekten av ulike tiltak være noe forskjellig for partikler og fosfor. En del av fosfortapet skjer dessuten som løst fosfat og det blir i liten grad påvirket av tiltak som reduserer erosjon. Derfor er det ofte større relativ tiltakseffekt på partikkeltap sammenlignet med fosfortap.

Effekten av tiltak i RMP på fosfortap (inkl. løst fosfor) sammenlignet med partikkeltap blir beskrevet i dette kapitlet.

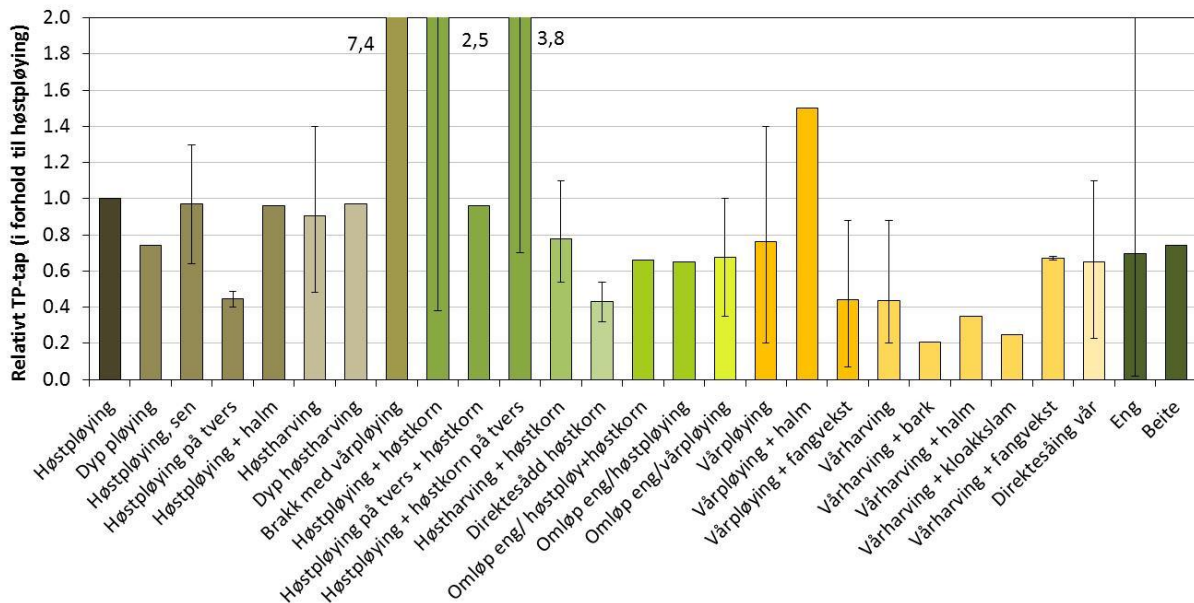
### 9.1 Jordarbeiding

Effekten av jordarbeiding er om lag den samme for relativt tap av totalfosfor (TP) som for relativt jordtap (figur 9.1), når en ser på gjennomsnittet for alle forsøk. De relative tallene er dog stort sett litt høyere for TP, dvs. at reduksjonen i forhold til høstpløying er lavere for fosfor sammenlignet med jordtap. Det kan henge sammen med at en vis andel av fosfortapet er løst fosfor og det påvirkes ikke av jordarbeidingstiltakene. I forhold til totalfosfor vil andelen løst P normalt øke ved lavere erosjon og lavere tap av totalfosfor, fordi konsentrasjonen av løst P er forholdsvis uavhengig av prosessene som fører til erosjon. Dessuten vil plantedekke på jordoverflaten også kunne bidra til høyere konsentrasjoner av løst P.

Jordarbeidingsmetoder som ikke inkluderer pløying, bl.a. lett høstharving og direkte såing, fører til økt fosforinnhold i det øverste jordlag, på grunn av tilført fosforgjødsel på overflaten. Økt konsentrasjon av fosfor i øverste jordlag bidrar til å øke konsentrasjonen av løst fosfor i overflateavrenning.

En rekke norske forsøk har vist at man ved plogfri korndyrking raskt har fått en økning av lett-tilgjengelig næring i jordas øvre 10 cm, og en viss reduksjon i sjiktet under (oppsummert i Bechmann m.fl. 2011). Anrikningen medfører at overflateavrenning fra felt med redusert jordarbeiding kan ha en høyere konsentrasjon av løst fosfor, som det er spesielt interessant å se på i sammenheng med eutrofiering. Resultatene viser likevel at opphopingen etter nærmere 30 år ikke var større enn den som skjedde allerede etter få år. Dette skyldes trolig at næringen går over i mindre tilgjengelige former over tid. I ingen av de undersøkte tilfeller var det snakk om svært høye P-Al verdier etter redusert jordarbeiding.

Enkelte forsøk med vårpløying og eng viste imidlertid negativ effekt på totale fosfortap, samtidig som det var positiv effekt på jordtapene (figur 9.1). Eng eller vårpløying med overvintring i stubb (evt. inkl. ugras) kan gi økt overflateavrenning og utvasking av fosfor fra plantemasse. Utfrysing av fosfor fra plantemasse kan bidra til økt avrenning av løst fosfor. Etablering av fangvekster vil også kunne bidra til økte konsentrasjoner av løst fosfor i avrenning, men forsøkene med fangvekst har gitt varierende resultater.



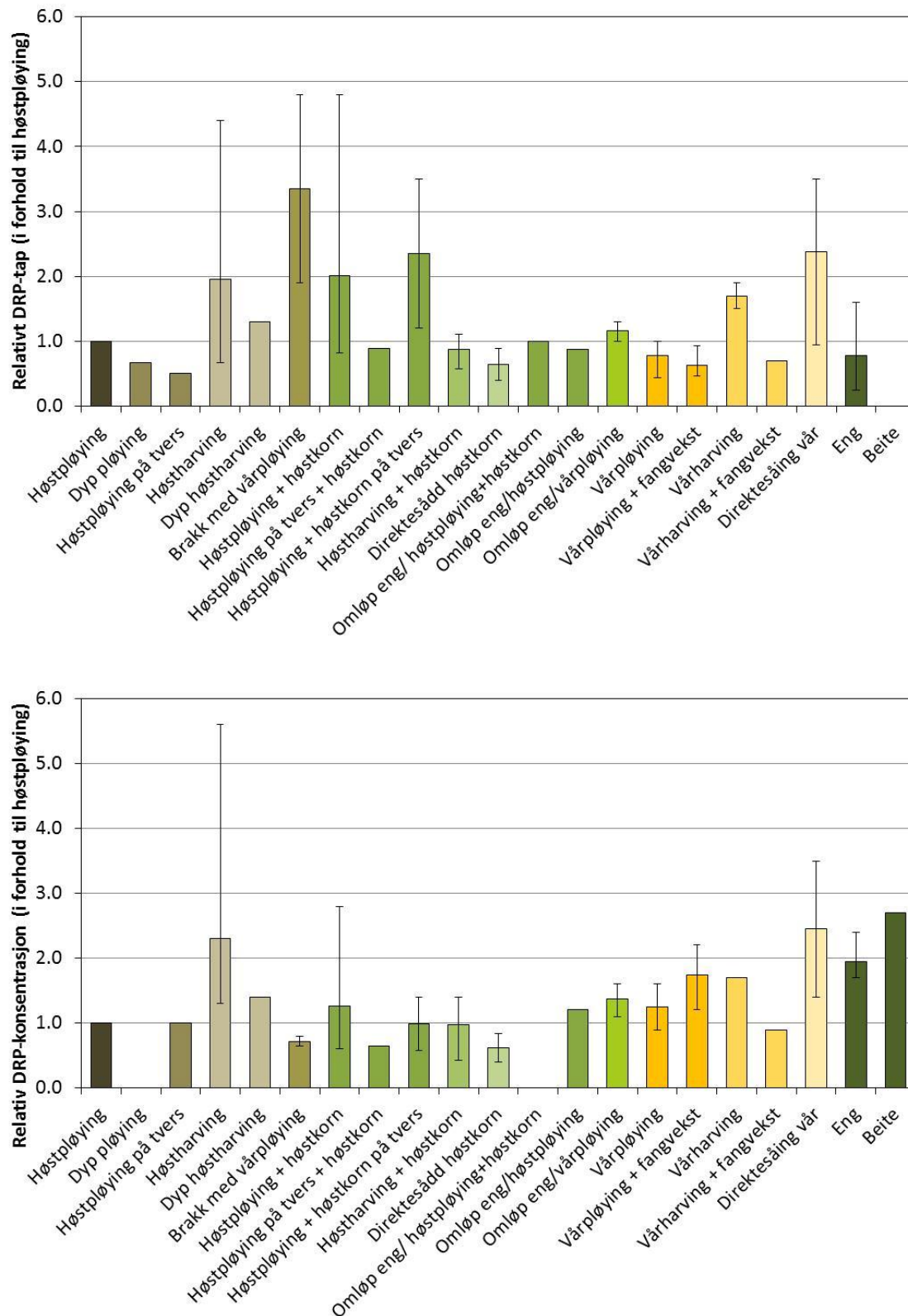
Figur 9.1. Relative fosfortap (TP) i norske, finske, svenske og danske feltforsøk, sammenlikningsgrunnlaget er høstpløying. Stolpene representerer gjennomsnitt for alle felt, og feilfeltene representerer minimums- og maksimumsverdi.

I forbindelse med vurdering av jordarbeiding som tiltak mot fosfortap til åpent vann er det interesse for den biologiske effekten av fosforet som tilføres. En del av jordbruks-fosforet er bundet til partikler og vil i noen innsjøer være forholdsvis lite tilgjengelig for algene. Betydningen av de ulike typer fosfor for vannkvaliteten i en innsjø avhenger av innsjøens egenskaper, samt tidspunkt for tilførselene og tidsperspektivet som en regner med. Kunnskapen om biotilgjengelighet av fosfor er begrenset og det er stor variasjon, men likevel må en anta at partikkelbundet fosfor er mindre tilgjengelig sammenlignet med fosfor som finnes løst i vannet (løst P).

I 10 av de 20 systemer med endret jordarbeiding, er det vist lavere tap av løst P ved endret jordarbeiding sammenlignet med høstpløying (figur 9.2). På den andre siden har systemer med omfattende jordarbeiding ført til høyere avrenning av løst P samtidig med høyere erosjon. Disse systemer omfatter brakk og 2 forsøk med høstpløying til høstskorn. Økt erosjon kan føre til økte tap av løst P dersom fosfor løses ut fra partiklene i erosjonsprosessen.

De øvrige systemer (8 av 20) viser at redusert eller endret jordarbeiding kan føre til økte tap av løst P sammenlignet med høstpløying. Ved overvintring i stubb i Sverige og Finland er det målt økte tap av løst fosfor i overflatevann, dette gjelder på flate arealer, men også på arealer med opp til 10 % helling. Utfrysing av fosfor fra planterester har bidratt til økningen. Særlig konsentrasjonen av løst P økte og i 4 av 5 forsøk, uavhengig av erosjonsrisikoen, er det målt økte løst P-konsentrasjoner ved overvintring i stubb. I gjennomsnitt av alle forsøk med høstharving er det målt økte tap og konsentrasjoner av løst P sammenlignet med høstpløying. Kun et enkelt forsøk i Sverige viste reduserte tap av løst P ved høstharving. I to finske forsøk ga vårharving høyere tap av løst P enn høstpløying, mens det i et forsøk på Apelsvoll, Norge, med vårharving og fangvekst ble målt lavere tap av løst P sammenlignet med høstpløying. I de øvrige norske forsøk med vårharving er det ikke målt konsentrasjoner av løst P. Høstharving til høstskorn har i gjennomsnitt for alle felt vist lavere tap av løst P sammenlignet med høstpløying, men også her har enkelte forsøk hatt negativ effekt på løst P. For eng er det i gjennomsnitt vist lavere tap av løst P, mens konsentrasjonen av løst P er høyere med eng sammenlignet med høstpløying. Også her har enkelte forsøk vist motsatte resultater. Konsentrasjonen av løst

P i forsøkene er for det meste høyere ved redusert eller endret jordarbeiding sammenlignet med høstpløying.



Figur 9.2. Relative konsentrasjoner av løst P (DRP) i norske, finske, svenske og danske feltforsøk, sammenlikningsgrunnlaget er høstpløying. Stolpene representerer gjennomsnitt for alle felt, og feilfeltene representerer minimums- og maksimumsverdi.

Sammenstillingen viser at effekten av endret jordarbeiding på avrenning av løst fosfor kan være både positiv og negativ. Det er stort sett en positiv effekt av endret jordarbeiding på tap av totalfosfor. Kunnskapen om betydningen av partikkelbundet og løst P for vannkvaliteten er avgjørende for vurderingen av jordarbeidingstiltakenes suksess.

## 9.2 Grasdekte vannveier, vegetasjonssoner og fangdammer

Grasdekte vannveier, vegetasjonssoner og fangdammer har effekt på jordtapet og større effekt på avrenning av partikler og partikkelbundet fosfor enn på løst fosfor. Grasdekte vannveier kan bidra med løst fosfor fra plantemasse, men det er ikke gjort målinger som kan vise betydningen av dette.

## 9.3 Jordas fosforinnhold

Jordas fosforinnhold har stor betydning for mengden fosfor som renner av ved en gitt erosjon. Dessuten er andelen av løst fosfor i avrenning større jo høyere jordas fosforinnhold er.

Jordas fosforinnhold påvirkes først og fremst av tilført mengde fosfor i form av gjødsel, men også bortført fosfor i avling har betydning for fosfor nivået i jorda.

De siste årene er det registrert store reduksjoner i forbruk av fosfor i mineralgjødsel i landbruket, som bl.a. skyldes reduserte gjødselnormer. Over tid vil det føre til redusert innhold av fosfor i jorda mange steder.



Figur 9.3. Utvikling i salg av fosfor i mineralgjødsel i Norge.

I områder med stor husdyrtetthet er jordas fosforinnhold ofte høyt etter mange år med fosforoverskudd og det bidrar til økt risiko for fosfortap. Bruk av husdyrgjødsel og mineralgjødsel er en viktig miljøfaktor, men inngår ikke i ordningene "avrenning til vassdrag" i regionale miljøprogram.

# 10. Samlete vurderinger og muligheter for forbedringer av regionale miljøprogram

---

## 10.1 Endringer i ordninger etter 2006

Regionale miljøprogram gjennomgår årlige endringer og er derfor i stadig utvikling som følge av endrede rammebetingelser og tilpasning til lokale forhold og bruker medvirkning. Det har vært tilpasninger både til nasjonale føringer (harmonisering, inndeling i erosjonsklasser), kunnskap om lokale forhold og til jordbrukets oppfølging av Vannforskriften. Denne rapporten sammenligner ordningen “avrenning til vassdrag “ i RMP i 2006 med 2010. Også for 2011 er det innført endringer, som viser at programmet stadig er i utvikling. Regionale miljøprogram ble innført før Vannforskriften trådte i kraft. Det var da generelle mål om å redusere jordbrukets avrenning til vassdrag og oppfølging av Nordsjøavtalen som var prioritert. Med Vannforskriften er det satt konkrete mål for vannkvalitet i vassdrag og et sterkere fokus på kostnadseffektivitet av tiltak for å oppnå gitte miljømål. Vannområdene har ulike utfordringer og også ulikt med lokale vannforekomster med behov for tiltak. Behovet for tiltak og tiltakspakker er dermed ulikt og gir grunnlag for ulik differensiering gjennom tiltaksplaner i vannområdene. Noen tiltak finansieres over ordningen “avrenning til vassdrag “(endret jordarbeiding), noen tiltak over andre ordninger (SMIL) og noen tiltak gjennomføres uten tilskudd (gjødselplanlegging). Følgende endringer er gjennomført i RMP for ordningene “Avrenning til vassdrag “ etter 2006:

- Erosjonskart brukes mer konsekvent. Det har vært en økning i areal som er jordsmonnkartlagt. Likevel bruker noen fortsatt retningslinjer for erosjonsbestemmelse utarbeidet før erosjonskartene og kombinerer dette med lokal kunnskap. Dette gir ulik erosjonsvurdering sammenlignet med Skog og Landskap sin erosjonsklassifisering.
- Vannområdeinndelingen i henhold til Vannforskriften er brukt som grunnlag for prioritering av hvor det bør settes inn virkemidler. Dette gjelder spesielt i Akershus og Østfold. Det er først i 2011 at dette har kommet inn med egne tilskuddssatser for arealer innenfor vannområdene.
- Stubb, arealer som ikke jordarbeides om høsten: Oppland gir nå tilskudd også i klasse 1. Fylkene har gjenninnført fire erosjonsrisikoklasser, men har ulike differensierte satser for tilskudd, både mellom fylker og for områder innen fylke. Det er stor variasjon i satser for de høyeste erosjonsrisikoklasser.
- Lett høstharving til vårkorn og høstkorn: Nord-Trøndelag har tatt bort tilskuddet. Høstkorn etter lett høstharving: Ordningen er tatt bort som egen tilskuddsordning. Den gjelder i noen fylker under ordningen lett høstharving til vårkorn og høstkorn.
- Direktesådd høstkorn: Tilpasset etter de nye vannområdene.
- Fangvekster: Denne ordningen har blitt mer differensiert på undersåing av fangvekster etter tidligkulturer, poteter og grønnsaker.
- Vannveger og buffersoner: Differensieres mer etter vannområder. I noen vannområder er det satt vilkår om etablering av vannveger og buffersoner. Tilskudd gis per løpemeter med krav om minimum og maksimum tilskuddsberettiget bredde.
- Ugrasharving: Ordningen er utvidet til å gjelde flere metoder for mekanisk ugrasbekjempelse. Den gjelder nå ikke for økologisk jordbruk.
- For utvalgte områder er det innført lokale forskrifter med krav til jordarbeiding for å oppnå tilskudd og også koplet til søknader om produksjonstilskudd. Her er det også

forhøyet tilskudd. For 2010 var det for Halden og Morsa vassdraget innført krav til å ha 60 % av fulldyrket jord i stubb, gras eller direkte sådd tilstand.

## 10.2 Tiltak- gjennomføringsgrad

### 10.2.1 Arealbruk

Miljøbelastningen fra landbruk er betinget av størrelsen på jordbruksarealene og bruken av dem. Det totale jordbruksarealet i drift har gått ned i alle fylker inkludert i evalueringen, i sum med ca 2 %.

På Østlandet har det skjedd en markert nedgang i kornarealet (3,9 %) fra 2006 til 2010 mens grasarealet har økt tilsvarende. Arealet med høsthvete var høyest i 2007 (12,5 % av kornarealet) og har senere vist en jevn nedgang. Høstkornarealet utgjorde i gjennomsnitt ca 6 % av kornarealet i 2010 mot ca 10 % i 2006. Det er stor variasjon mellom fylkene med 1 til 17 % høstkorn av kornarealet, høyest for Østfold. Innenfor områdene Morsa, Haldenvassdraget og Årungen var andelen høstkorn 9, 14 og 17 %. Denne utviklingen antas å ha ført til redusert erosjon og vannforurensning, men samtidig redusert kornproduksjon som følge av nedgang i totalt kornareal og areal med høsthvete. En grasavling gir i gjennomsnitt 60-70 prosent flere fôreheter per dekar enn en kornavling på Østlandet, men gir likevel mindre mat ved kjøttproduksjon enn når kornet brukes til kylling eller gris. Det skyldes dårligere energiutnyttelse hos drøvtyggere enn hos kylling og gris og større andel av fôret til mordyret. Arealbruk med grasproduksjon til storfe fører også til større klimagassutslipp enn kornproduksjon til kylling og gris, både per arealenhet og per kg kjøtt. Dette illustrerer at det ved valg av arealbruk og produksjoner er flere hensyn å ta og at det kan være synergier eller målkonflikter mellom klimatiltak og tiltak mot vannforurensning. I Trøndelag har utviklingen vært den motsatte. Selv om det har skjedd en nedgang i kornarealet i Nord-Trøndelag siden 2006, har det i begge fylkene vært en økning siden 1990.

### 10.2.2 Endret jordarbeiding

**Arealet med endret jordarbeiding har økt** i alle fylkene unntatt i Hedmark og Buskerud. Økningen for fylkene er i sum ca 5,4 % og størst for Østfold og Akershus med ca 12 % økning (av kornarealet). Totalt er 56,3 % av dagens kornareal i disse fylkene omfattet av endret jordarbeiding (I tillegg kommer arealene med grastiltak).

**Stubbarealet har økt** (gjennomsnitt med 4,3 %) i alle fylker unntatt for Buskerud. Stubb er det tiltaket som har størst omfang av ordningene for endret jordarbeiding. I Buskerud har arealet med stubbåker gått ned totalt, men har økt på den mest erosjonsutsatte jorda. På den minst erosjonsutsatte jorda ser det ut til at stubbåker i betydelig grad har blitt erstattet med lett høstharving. Hedmark har hatt en økning i andel stubbåker som skyldes at kornarealet har gått ned.

Økningen i stubbåker har totalt sett vært størst på den minst erosjonsutsatte jorda. Noen fylker har spesielle sårbare vassdrag hvor tiltak mot erosjon er gitt ekstra prioritet. Når mesteparten av arealet i erosjonsklasse 3 og 4 er lagt i stubb, må ytterligere økning i stubbarealer skje på mindre erosjonsutsatt jord. I Østfold, Akershus og Vestfold har en del av den mest erosjonsutsatte jorda blitt lagt om til flerårig gras. Østfold og Akershus har likevel hatt en økning i stubbåker i erosjonsklasse 3 og 4 og er de fylkene som har hatt den største økningen i areal med stubbåker.

**Lett høstharving** til vår og høstkorn har gått ned i alle fylker unntatt Buskerud, delvis som en følge av redusert areal med høstkorn, men også som følge av endringer i



tilskuddsordningene. I 2010 var ca 6 % av kornarealet som høstkorn, men det er store forskjeller mellom fylkene. Areal med høstkorn er sterkt avhengig av værforhold de enkelte høstene. Det er størst andel høstkorn i Østfold. Tidligere ordninger med like høyt tilskudd til høstharvet høstkorn som til stubb er endret. I Morsa og Halden vassdraget er det tillatt å høstharve til høstkorn i høyere erosjonsklasser, men det er bare Akershus som gir tilskudd til dette i de høyeste erosjonsklassene. Tilskuddsordningen er tatt bort i Buskerud, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag og det forekommer også høyere tilskudd for stubb. Spesielt i erosjonsklasse 2 er tilskudd til stubb høyere enn i 2006. I Akershus var det i 2006 høyere sats for lett høstharving (40 kr /daa) enn det var for stubb (30 kr /daa).

Den erosjonshindrende effekten av å unngå jordarbeiding på høsten øker med økende erosjonsklasse. Det ble derfor innført differensierte tilskuddssatser for stubbåker allerede tidlig på 1990-tallet og dette førte til en forskyvning av stubbåker mot den mest erosjonsutsatte jorda. Etter 2003 har imidlertid andelen av stubbåker i klasse 3 og 4, i prosent av totalt areal stubbåker gått ned. Dette kan delvis skyldes sterk økning i areal med stubbåker og lite gjenværende areal med høstpløying på erosjonsutsatt jord, omlegging til gras i stedet for stubb på erosjonsutsatt jord og nedklassifisering av erosjonsfare som følge av bruk av jordmonnkart. Det kan likevel ikke utelukkes at det har blitt større fokus på å øke total arealet av stubb enn å prioritere de mest erosjonsutsatte arealene. Det kan heller ikke påvises noen sammenheng mellom differensieringen av tilskudd og nedgangen i andel stubbåker i erosjonsklasse 3 og 4.

I **Haldenvassdraget og Morsavassdraget** er det spesielle forskrifter med krav om at areal med vegetasjonsdekke skal utgjøre minst 60 prosent av det fulldyrka arealet. I 2010 utgjorde summen av fulldyrket eng, stubbåker og direktesådd høstkorn 73 og 66 prosent av fulldyrket areal i henholdsvis Halden- og Morsavassdraget og viser at kravene er oppfylt. Nesten alt areal i de øverste erosjonsklasser i disse vassdrag er i stubb eller gras, mens det i de øvrige deler av disse fylker fortsatt foregår høstpløying på ca. 20 % av arealet i disse klasser.

### 10.2.3 Andre tiltak

#### Fangvekster

Areal med fangvekster utgjør 2 % av kornarealet har gått ned i alle fylker unntatt Buskerud hvor det tidligere bare ble gitt tilskudd etter grønnsaker.

**Vegetasjonssoner (totalt ca. 7600 daa)** har økt noe i Østfold og Akershus, men har liten utbredelse i andre fylker. I Østfold, Akershus, og Vestfold er det skjedd en betydelig **omlegging til gras på erosjons- og flomutsatte områder**. Dette tiltaket har redusert erosjonsrisikoen, men kunne vært kompensert med en tilsvarende omlegging fra gras til korn på lite flom- og erosjonsutsatt jord for å opprettholde kornproduksjonen.

**Grasdekte vannveier** (total 395 000 meter) har økt betydelig i Buskerud, Vestfold og til en viss grad i Nord-Trøndelag. I de andre fylkene ser det ut til å ha vært en nedgang, men det er noe usikkerhet om størrelsen på nedgangen på grunn av omregning fra areal til lengde av vannveier. Grasdekte vannveier og vegetasjonssoner med gras er utviklet med ulike ordninger i fylkene. Tilskuddene for Østfold og Akershus gir en sterk stimulering til slike grasstriper i prioriterte vassdrag. Det er krav om bufferzoner langs vassdragene.

#### Estimert høstpløyd areal

Av kornarealet i erosjonsklasse 3 og 4 er høstpløyd areal beregnet å utgjøre ca. 20 prosent i Østfold og Akershus og ca. 35 prosent i Buskerud. For Vestfold tyder beregningene på at det i 2010 ikke ble høstpløyd kornareal i klasse 3 og 4. På grunn av usikkerhet må disse tallene betraktes som et grovt estimat.

*Arealet som fortsatt høstpløyes kan anses å ha potensialet for ytterligere tiltaksgjennomføring.* Også areal med høstharving kan legges om til stubb for å redusere

erosjonsrisikoen ytterligere. Det er fortsatt et potensiale for endring, men det er lite realistisk å forvente at alt areal i høyeste erosjonsklasser legges om uten at det er hjemlet med forskrift eller spesielle ordninger. Det henger sammen med behov for en viss grad av frihet for ugrasbekjempelse, spesielle jordarter (planert), og tid til jordarbeiding om våren ved store arealer. I erosjonsklasse 1- 2 er det fortsatt høstpløying på mellom 35- 62 % av arealet, men effekter av tiltak her er mindre enn på areal med høyere erosjonsrisiko. Trøndelagsfylkene har høyere andel høstpløyd areal, men her er erosjonsklassifiseringen noe mangelfull.

**Tiltakspakker.** Det har vært en videreutvikling i fylkene med flere tiltak som gis støtte men også spesielle betingelser til noen tiltak. I områder med spesielle forskrifter stilles det krav til jordarbeiding for å motta produksjonstillegg. Forskriftene er endret med nye krav om 60 % av fulldyrket areal i stubb, direkte sådd eller gras og krav om ikke å jordarbeide i dråg. Det er stilt krav om å ha buffersoner langs alle vassdrag og langs arealer i klasse 1 og 2 som høstpløyes. For 2011 er det en ytterligere prioritering av flere vassdrag som er omfattet av 1 planperiode for Vannforskriften. I noen sårbare vassdrag kan en trenge stor gjennomføring av tiltak for å oppnå vedtatte miljømål. Det kan være behov for å gjennomføre flere tiltak, tiltakspakker i nedbørfeltet og på den enkelte eiendom. Også for andre vassdrag kan det bli aktuelt med vurdering av tiltakspakker og krav til gjennomføringsgrad (% satser). I utgangspunktet bør det vurderes hvor i nedbørfeltet de mest erosjonsutsatte arealer er lokalisert og vurdere alle mulige tiltak samlet, der man også tar hensyn til gjødsling (fosforinnhold i jord), hydrotekniske tiltak, erosjonssikring i bekkeskråninger, erosjon gjennom grøftesystem. Det er fornuftig å ha en viss grad av frihet (også for å unngå for mange dispensasjonsøknader), men gjennomføringsgrad (% satser for områder og eiendommer) må vurderes for hvert område og kan ikke uten videre overføres. Eksempler på slike lokale variasjoner er i forhold til andel planert jord, flomutsatte arealer, skjøtsel av ravedaler. Også erfaringer fra prosjektet i Vestre Vansjø har vist at en kombinasjon av rådgivning og spesielle avtaler om tiltak har ført til større gjennomføring enn mer generelle ordninger. Høyere tilskuddsatser har også vært medvirkende til oppslutningen. Det er nettopp for slike lokale vurderinger og tilpasninger at RMP har stor verdi. Det kan fremover bli behov for mer spesialtilpasning lokalt for å følge opp vannforskriften og oppnå konkrete miljømål satt for de ulike vannforekomster.

**Regionale miljøprogram for Rogaland** omfatter en spesiell ordning om optimal gjødsling for driftsenheter med mer enn 50 % av arealene innenfor nedbørfeltet til Skas-Heigre kanalen. Formålet med denne tilskuddsordningen er å redusere fosforavrenning fra jordbruksarealer og få en mer optimal utnyttelse av husdyrgjødsel i vekstsesongen. En viktig del av avtalen er at det skal gjødsles etter næringsbehovet til plantene og ut fra fosforinnhold i jorda. Dessuten er det krav om at det blir tatt gjødselprøve før vekstsesongen starter hvert år. Ordningen er for ny til at det i denne evalueringen er beregnet effekter.

### 10.3 Beregnet redusert erosjon- effekter

Areal med endret jordarbeiding har økt fra 1,55 mill daa til 1,64 mill daa i 2010 og dette har redusert beregnet erosjon med 290.000 tonn (økning i total effekt med 9 %). Beregnet erosjon er redusert med ca. 4 % angitt pr arealenhet med endret jordarbeiding og 12 % angitt pr dekar kornareal (kornarealet er også redusert). Midlene til RMP utgjorde i 2010 kr 166,7 millioner (168 mill i 2006). Akershus, Østfold og Buskerud brukte i 2010 tilsammen 10,4 millioner mer enn i 2006, noe som gir grunnlag for økt gjennomføringsgrad. For de andre fylkene var det en nedgang i midler til disse ordninger.

Den beregnede totale effekten av endret jordarbeiding har økt i Østfold og Akershus og Buskerud og er omtrent uendret i Hedmark, Oppland, Vestfold og Trøndelagsfylkene. I Akershus og Østfold skyldes dette en sterk økning i areal med stubbåker. I Buskerud skyldes dette en sterk forskyvning av stubbåker til den mest erosjonsutsatte jorda, til tross for nedgang i areal med stubbåker og endret jordarbeiding totalt. I de øvrige fylkene er den beregnede effekten av endret jordarbeiding og stubbåker omtrent uendret, men i Vestfold har den samlede effekten av stubbåker og gras på erosjonsutsatte arealer økt.

Totalt sett ligger mer av kornarealet i stubb nå enn i 2006. I sum for fylkene har arealet med stubbåker økt i erosjonsklasse 1 og 2, og gått svakt ned i klasse 3 og 4, både målt i dekar og i prosent av kornarealet. Fylkene har differensierte tilskudd etter erosjonsrisiko men det er ingen tydelig tendens til at økt differensiering i tilskudd etter erosjonsklasser har ført til forskyvning av stubbåker til de høyeste erosjonsklassene. Det er tvert imot Buskerud, som har minst differensiering i tilskudd som har hatt den største forskyvningen av stubbåker fra klasse 1 og 2 til klasse 3 og 4, mens Vestfold, som har hatt størst differensiering i tilskudd, er blant de fylkene som har hatt den motsatte utviklingen, med økt areal med stubbåker i klasse 1 og 2 og redusert areal i klasse 3 og 4. Motivasjon for høye tilskudd i Vestfold var at 15 % av arealet bidrar med 55 % av erosjonen. (Randby pers.medd ). For Vestfold skyldes nedgangen i stubbåker i klasse 3 og 4 en omlegging til gras som er gitt samme tilskudd som til stubbåker, men gir enda sterkere beskyttelse mot erosjon. Omlegging til gras har vist seg å være mer attraktivt enn stubbåker i Vestfold. Totalt sett viser resultatene at forskyvningen av stubbåker mot erosjonsklasse 3 og 4 ble oppnådd gjennom den nasjonale ordningen som var gjeldende i 2003. Etter innføring av RMP har andelen av stubbåker i erosjonsklasse 3 og 4 gått ned og effekten pr daa stubbåker gått ned. Dette skyldes at arealet med stubbåker har økt mest i erosjonsklasse 1 og 2 hvor den erosjonshindrende effekten av stubbåker er vesentlig mindre. Østfold og Akershus har innført spesielle ordninger med gras på erosjonsutsatte og på flomutsatte arealer, mens Vestfold har tilskudd til gras bare på erosjonsutsatte områder. Grasarealene har redusert erosjon med en tilleggs effekt på 5 % for Østfold, 3 % for Akershus og 20 % for Vestfold.

Sammenligning innen Østfold og Akershus av vassdrag med spesielle forskrifter og andre vassdrag i fylket viser at endret jordarbeiding har redusert beregnet erosjon i alle deler av fylkene. Effektene er størst i Akershus som har mest erosjonsutsatt areal. Per dekar kornareal har effekten økt i alle delområder som følge av økt areal med endret jordarbeiding og redusert kornareal. Effekten angitt som redusert erosjon i kg pr dekar stubbareal gått ned i Haldenvassdraget men har økt i Morsa, mens den utenfor disse områder er uendret. Spesielt i Østfold delen av Morsa har det vært en økning i total effekt av stubbarealer. Disse områder har bl.a krav om 60 % av fulldyrket areal i stubb, gras eller direkte sådd og disse krav er oppfylt bla ved økt stubbareal i erosjonsklasse 1 og 2.

**For tiltakene grasdekte vannveier, vegetasjonssoner** foreligger ikke data for å kunne gjøre effektberegninger til denne evaluering. For fylkene Østfold, Akershus og Vestfold der disse har et visst omfang så vil de totale effektene på redusert erosjon være større enn de effektene angitt for endret jordarbeiding. De viser også at det regionalt og lokalt er satsset på flere tiltak og kombinasjoner av tiltak. Det er krav som "vegetasjonssoner" langs vassdrag, ikke jordarbeide i dråg, graskledde vannveier, krav til vegetasjonssoner på arealer som høstpløyes i lavere erosjonsklasser.

### **Erosjon i forhold til utbetalte tilskudd**

Beregnet redusert erosjon som følge av stubbåker har gått ned pr tilskuddskrone siden 2006. Dette skyldes økt areal med stubbåker i erosjonsklasse 1- 2. For Buskerud og Trøndelagsfylkene er det derimot en positiv utvikling. Dersom en også tar med tilskudd til gras på erosjonsutsatte og flomutsatte områder er det omtrent uendret effekt for fylkene med unntak for Vestfold. Her er det økning i effekt fordi grasarealene er lokalisert til de mest erosjonsutsatte områder, mens det for de andre fylker er like stor økning i effekt som i utbetalt tilskudd.

## 10.4 Kostnader, kostnadseffektivitet og virkemiddeleffektivitet

Det er gjort studier og beregninger av foretaksøkonomiske kostnader ved overgang til endret jordarbeiding. Det er benyttet resultater fra spørreundersøkelse, opplysninger fra fylkene, rådgivningstjenesten, NILF sitt eget datamateriale, men datamaterialet er usikkert for flere fylker.

### 10.4.1 Dekningsbidrag ved endret jordarbeiding

Kostnadene er uttrykt som reduserte dekningsbidrag (DB) ved overgang til endret jordarbeiding fra enten høstpløyd høstkorn eller høstpløyd vårkorn i utvalgte fylker med vesentlig kornareal.

**Østfold og Akershus** har mer enn 50 % av arealene som marin leire og lattleire. Det er mye planert leirjord med lite organisk materiale som gjør at avlingsnivået kan gå ned ved endret jordarbeiding hvis en ikke jordarbeider og sår til riktig tid.

- Det er reduksjon i dekningsbidrag etter maskiner og arbeid (DBma) ved overgang fra høstpløyd høstvetete til endret jordarbeiding. En endring av høstvetete til stubb og vårvetete med lavere avling vil gi mindre inntjening. Arealet med høstvetete utgjør imidlertid en mindre del av det totale kornarealet for hvert enkelt bruk.
- Systemer med vårharving kommer økonomisk bedre ut enn systemer med vårpløying, på grunn av høye arbeidskostnader ved pløying.
- Vårkorn vårharvet viser avlinger som er på samme nivå som vårpløyd og høstharvet vårkorn. DB er høyere for tiltak uten pløying enn om en vårpløyer før vårkorn. Hoveddelen av kornarealet brukes til vårkorn.
- For vårkorn tyder beregningene på at systemene uten høstpløying har bedre lønnsomhet enn systemer med høstpløying. Det er til tross for noe lavere avlinger. Vårkorn vårpløyd har gjennomsnittlig lavere avlinger enn høstpløyd og litt lavere enn høstharvet vårkorn og DBma blir da også lavere.
- Hvis ikke arbeidskraften avlønnes blir systemer med pløying mer konkurransedyktige og forskjellene i dekningsbidrag mellom harving og pløying reduseres.
- Andelen mathvete påvirker dekningsbidragene. Det er benyttet en gjennomsnittspris basert på 50 % mathvete og 50 % fôrvete. Redusert andel mathvete vil redusere dekningsbidragene for hvete.

**Oppland og Hedmark** har hovedsakelig morenejord som er lite erosjonsutsatt og med relativt beskjeden avlingsnedgang ved vårpløying sammenlignet med høstpløying.

**Trøndelag** har mye planert leirjord med lite organisk materiale som gjør at avlingsnivået kan gå ned ved endret jordarbeiding hvis en ikke jordarbeider og sår til riktig tid.

#### Årsaker til variasjon i kostnader og oppslutning

- Ulikheter mellom jordtyper og andre naturgitte forhold mellom områder hvilket påvirker avlinger for de ulike former for jordarbeiding
- Ulikheter mellom bønders kunnskap og kompetanse - noe som påvirker de økonomiske resultatene
- Forskjell mellom de institusjonelle forhold i områdene med bl.a. mer rådgivning - noen områder har hatt mer fokus på bestemte typer av redusert jordarbeiding - noe som påvirker de økonomiske resultatene
- Forskjell i gårdens ressurser, dvs. både bondens arbeid og hans/hennes areal. Arbeidsfordeling over året hvor pløying om høsten medvirker til mindre arbeidspress om våren og dermed bedre resultat ved vårkorndyrking. Dette rammer nok især deltidsbruk med mindre utstyr, mindre inntekt fra bruket og større tidspress.

- Potensielle problemer med fusarium og ugras fører til at en del bønder er mer tilbakeholdne med å legge om til stubb.
- Disse forholdene har betydning for konkurranseforholdet mellom de ulike tiltakene og de ulike områdene.

### 10.4.2 *Kostnadseffektivitet av endret jordarbeiding*

Kostnadseffektiviteten av endret jordarbeiding er beregnet i forhold til effekten på fosfortap.

#### **Kostnadseffektivitet for fosfor for Østfold og Akershus**

- Baserer seg på områder med mer enn 50 % av arealet som marin lettleire og mellomleire.
- Kostnadseffektiviteten er først og fremst avhengig av erosjonsrisiko. Det er antatt at det koster like mye å gjennomføre tiltak i de ulike erosjonsklasser, men effekten på fosfortapet er betydelig større ved høy erosjonsrisiko og det er marginalt økende fordeler (ikke-lineær kurve). Dvs. at det er veldig lite kostnadseffektivt å sette inn tiltak i erosjonsklasse 1.
- Kostnadseffektiviteten varierer mellom områder p.g.a. variasjon i dekningsbidrag. Det er imidlertid tendenser til:
  - I følge beregningene er vårpløyd vårkorn lite kostnadseffektivt mens vårharving er mer kostnadseffektivt. Dette skyldes forskjeller i arbeidstidsforbruk. Her er det ikke tatt hensyn til evt. langsiktige ulemper med ugras og soppsykdommer.
  - Et område viser god kostnadseffektivitet ved høstharving av høsthvete - sannsynligvis p.g.a. økt fokus på rådgivning i området. I et annet område har ikke høstharving blitt ansett som å gi tilstrekkelig reduksjon og har derfor ikke fått tilskudd og er derfor lite utbredt.
- Slik varierer kostnadseffektiviteten fra 200 kr pr kg P i erosjonsklasse 4 for vårharving til over 12.000 kr pr kg P for høstharving (som gjennomsnitt for de fire undersøkte vannområdene) - det er imidlertid en del variasjon mellom vannområder.
- Resultatene viser at det er mest kostnadseffektivt å gi tilskudd i de høye erosjonsklassene, erosjonsklasse 3 og 4, fremfor især i erosjonsklasse 1. Samtidig kan variasjonen i resultatene mellom områder tyde på at også andre forhold som rådgivning og informasjon har betydning for de økonomiske resultatene for ulike jordarbeidingstiltak.

På bruksnivå er det forskjell på andelen areal som omfattes av endret jordarbeiding. Det vil si at økonomien i tiltaket endres dersom det inkluderer fristilt areal, dvs. at kun 80 % legges i stubb mot 100 % i stubb. Økonomisk ligger tapet på mellom kr 15.000 og kr 35.000 for et bruk på 500 daa, ved omlegging til 100 % stubb fra høstpløyd høstkorn (20 %) og stubb på 80 % av arealet, bl.a. avhengig av om en vårharver eller vårpløyer.

### 10.4.3 *Estimerte kostnader sammenlignet med tilskudd*

#### **Østfold og Akershus (basert på spørreundersøkelser):**

- Tilskudd til stubb er i et par av vannområdene tilstrekkelige til å dekke de estimerte kostnadene ved overgang til vårharving, mens de ikke dekker kostnadene i to andre områder. Derimot kan tilskuddene ikke dekke kostnadene ved vårpløying.
- Andre positive effekter av pløying - som forebygging av ugras og fusarium og evt. arbeidsfordeling over året er det ikke tatt hensyn til.
- Det er mindre forskjell mellom tilskudd og anslagene for reduserte dekningsbidrag for Oppland, Hedmark, Vestfold og Trøndelagsfylkene, men datagrunnlaget er mangelfullt.

Spørreundersøkelsene viste at rådgivning og bondens erfaring med endret jordarbeiding også kan ha effekt på gjennomføringsgrad og dekningsbidrag (ikke bare tilskuddets størrelse).

#### 10.4.4 *Bønders adferd og oppslutning om virkemidlene*

- Oppslutning om virkemiddelordninger og dermed areal «omlagt» har sammenheng med i hvor høy grad bøndene aksepterer den aktuelle politikk og den kontroll den medfører og ikke kun størrelsen av tilskuddene. En kan tenke seg situasjoner hvor økte tilskudd eller økt kontroll resulterer i mindre oppslutning. En slik irrasjonell adferd kan for eksempel skyldes hvis tilskuddene ikke synes tilstrekkelige eller at bonden ser på tiltaket som noe han må gjøre uansett. For mye kontroll kan bidra til redusert oppslutning bl.a. fordi bonden føler at han/hun må gi avkall på sin uavhengighet i driften.
- Bønder oppfatter seg selv som selvstendige beslutningstakere og ønsker ikke for mye kontroll og styring fra myndighetene. Reduksjon av forurensing og forbedring av miljø er også noe som appellerer til indre motivasjon, moral og selvrespekt.
- Det er vanskelig å måle effekt av alle tiltakene - samtidig som effekten varierer med mange naturgitte forhold. Norsk landbruk har mange bruk og stor variasjon mellom bruk og brukere (bønders kompetanse, brukets ressurser, områdets fokus og rådgivning) og det er komplisert og kostnadskrevenende å få til effektive virkemidler. Resultatet blir høye kostnader til utforming, målretting og kontroll.
- Forskning fra Norge og internasjonalt, tilbakemeldinger fra bønder i spørreundersøkelsen samt tilbakemeldinger fra noen av fylkene gir grunnlag for anbefaling om å satse på samarbeid og oppfordre til initiativer fra bøndene selv, samt utnytte bøndenes egen kunnskap om jord, gård og muligheter.  
Dette kan f.eks. gjøres gjennom å styrke "Miljøplaner" og individuell rådgivning satt inn i et organisert og regulert system. Dette kan kanskje også redusere kostnader til administrasjon og kontroll og bedre utnyttelse av den enkelte bondes kreativitet og kunnskap.

### 10.5 Anbefalinger for videreutvikling av regionale miljøprogram

#### 10.5.1 *Nye utfordringer*

Totalt bevilges det 410 mill kroner til regionale miljøprogram. Tiltak mot avrenning får 173 millioner eller 43 % av dette. I tillegg bevilges det 140 millioner til SMIL (Spesielle miljøtiltak i landbruket) der tiltak mot forurensning utgjør 26 millioner eller 19 %. Av SMIL midlene går ca 3, 7 millioner til fangdammer og 18 millioner til hydrotekniske anlegg. Tilskudd til miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel utgjør 12,9 millioner, men er ikke en del av RMP. De spissede ordninger utgjør totalt 12 % av miljøvirkemidlene i landbruket. Miljøvirkemidlene utgjør 40 % av budsjettoverføringene til jordbruket. Regionale miljøprogram har hatt som et hovedformål om tiltak for å redusere jordbrukets miljøpåvirkning til vassdrag. Miljøarbeidet i jordbruket må fremover videreutvikles i forhold til Vannforskriften, landbrukets oppfølging av Klimameldingen og LMD sin: Meld. St.9 (2011- 2012) "Landbruks og matpolitikken. Velkommen til bords." Dette krever en helhetlig planlegging av miljøtiltak i landbruket både med fokus på de økonomiske virkemidler (tilskudd gjennom "avrenning til vassdrag ") men også for å inkludere tiltak som ikke er omfattet av tilskudd, som gjødselplanlegging og tiltak over andre ordninger som eks. SMIL ordningen.

**Vannforskriften:** For å oppfylle Vannforskriften og oppnå konkrete miljømål i vannforekomstene kan det være behov for å gjennomføre flere tiltak på eiendommene. Dersom RMP skal bli resipientorientert må det vurderes tiltakspakker som kan inneholde flere tiltak enn de som får økonomisk støtte gjennom dagens ordning "avrenning til

vassdrag “. I hovedsak går midlene nå til endret jordarbeiding og stubbarealer. RMP har i siste periode fått en lengre liste over tiltak. Det er også viktige tiltak som påvirker vannkvaliteten som finansieres over SMIL midler (hydrotekniske tiltak, fangdammer) eller ikke omfattes av tilskudd som gjødselplanlegging som bør vurderes når man skal prioritere tiltak på den enkelte eiendom. Ved søknad om tilskudd til endret jordarbeiding er det ikke noen kopling til disse tiltak (selv om det er generelt krav om å ha gjødselplan).

I områder med spesielt sårbare vannforekomster kan også tiltak for redusert gjødsling ved høye fosfornivå i jorda, bedre disponering av husdyrgjødsel være aktuelt.

Høyt gjødslingsnivå gir mer letttilgjengelige næringsstoffer i jorda og i avrenningen. I forhold til vannkvaliteten har tilgjengelighet av fosfor spesielt stor interesse.

I områder med stor husdyrtetthet er jordas fosforinnhold ofte høyt etter mange år med fosforoverskudd og det bidrar til økt risiko for fosfortap. Bruk av husdyrgjødsel og mineralgjødsel er en viktig miljøfaktor, men inngår ikke i de fleste ordninger. Regelverket for husdyrgjødsel- gjødselvareforskriften - er nå under revisjon. Det kan få betydning både for spredeareal og lagring av husdyrgjødsel i ulike distrikt. Disponering av husdyrgjødsel er derfor sentralt i tiltaksplaner i vannregioner med omfattende husdyrdrift. Det kan bli mer aktuelt å vurdere dette i regionale miljøprogram også for andre fylker enn de som her er evaluert.

Gjødselplan er en del av miljøplan trinn 1, men det er ikke noe krav til hvilke kriterier som skal gjelde for gjødselplanen og liten oppfølging. F.eks. hvordan fosforgjødslingen skal tilpasses til jordas fosforstatus og hva som skal være grunnlaget for avlingen som det gjødsles til. Erfaringer fra JOVA-programmet tilsier at det gjødsles med mer fosfor enn anbefalt i områder med overskudd av husdyrgjødsel (Rød m.fl., 2009). I tillegg er det registrert et overskudd av nitrogen i kornproduksjonen på ca. 5 kg N/daa i JOVA-programmet (Bechmann, 2012). I utredninger for Klimakur 2020-rapporten er det foreslått at en gjennomsnittsavling for de siste 5 årene skal danne grunnlag for forventet avling ved gjødselplanlegging. Nedgangen som er registrert i gjødsling nasjonalt har kommet gjennom økte priser, endrete gjødselnormer, tilgjengelighet av «nye» gjødsel kombinasjoner med lavere fosforinnhold og delvis på grunn av informasjon om miljøeffekter. I noen veiledninger til regionale miljøprogram er gjødsling omtalt og det er også gitt anbefalinger, men det er ikke noen koplinger til de tilskuddsordninger det søkes om (endret jordarbeiding). Det er behov for å vurdere virkemiddel i forhold til gjødsling.

Som dokumentasjon på miljøstatus på gårdsbruk kan jordanalyser være en mulig indikator. P-AL tallene -fosforstatus i jord - sier noe om hvor effektiv fosforgjødslingen er. Slike data bør være tilgjengelige som et krav for å motta produksjonstilskudd. Det er krav om fornying av jordanalyser hvert 3.-5. år, men dette følges i liten grad opp.

Erfaringene fra områder med spesielle forskrifter jordarbeiding viser større gjennomføringsgrad av tiltak enn for områder uten slik forskrift. Også erfaringer fra det spesielle prosjektet i Vestre Vansjø viser at målrettet arbeid med rådgivning, informasjon og fulgt opp med økonomisk virkemiddel har stor effekt på gjennomføring. Også for andre områder med sårbare vannforekomster kan det være aktuelt med slik målretting og tiltakspakker. Dette vil være en ytterligere tilpasning av regionale miljøprogram til oppfølging av Vannforskriften. Hvilke krav som bør stilles til anbefalte tiltak og gjennomføringsgrad må tilpasses lokale forhold. Man kan ikke automatisk overføre et krav som i forskrifter for Halden og Morsa med 60 % av fulldyrket areal for alle eiendommer i stubb eller gras. Områdevurderinger av bla fordeling av erosjonsklasser, andel planert jord, topografiske forhold, driftsformer i hele nedbørfeltet osv.har betydning.

### **Klimaplan**

Ved forrige evaluering av RMP ble det vurdert at det var for tidlig å samordne RMP med oppfølging av klimatiltak i landbruket. Selv om det fortsatt et kunnskapsbehov om

klimagasser fra landbruket, mener vi å ha tilstrekkelig kjennskap til hovedårsakene til klimagassutslipp, slik at klimatiltak kan tas hensyn til i en miljøplan. Det er spesielt viktig å være oppmerksom på de områder hvor det er synergieffekter og målkonflikter mellom klimatiltak og tiltak mot vannforurensing.

Som eksempler synergier kan nevnes:

- Balansert gjødsling og bedre utnyttelse av husdyrgjødsel som vil føre til mindre avrenning av næringsstoffer og mindre utslipp av lystgass.
- Produksjon av biogass av husdyrgjødsel som fører til mindre klimagassutslipp fra gjødsellager, biodrivstoff som kan erstatte fossilt karbon og muligheter for bedre utnyttelse av fosfor i bioresten.

Som eksempler på konflikter kan nevnes:

- Omlegging fra korn til gras som vil redusere erosjon men føre til klimagassutslipp fra husdyr
- Dyrking av høstkorn som generelt bidrar til mer erosjon, men på grunn av større kornavling blir klimagassutslippene per produsert enhet mindre

Slike forhold er ikke utredet for denne evalueringen, men gis som eksempler på aktuelle tema som må avklares ved valg av miljø og klimatiltak. For nye tiltak som eks ved klima er det viktig at rådgivningstjenesten har kompetanse til å se alle tiltak i sammenheng både synergier og motsetninger av miljøvirkemidler.

I "Nasjonalt miljøprogram 2008-2011" skrives: I neste programperiode kan det bli nødvendig å gjøre tilpasninger som følge av klimatiltak. Det listes at tiltak kan omfatte: en vesentlig reduksjon av ordinær høstpløying innen 2020 og en vesentlig forbedret utnyttning av husdyrgjødsel innen 2020.

Utredninger for KLIMAKUR 2020 ble gjennomført i 2010. Det ble utredet tiltak for å redusere klimagassutslipp og muligheter for økt karbonbinding i jord og biomasse.

Regjeringen vil følge opp utredningene med en "Klimamelding" til Stortinget i 2012. Dette kan ha betydning for videre utvikling og oppfølging av regionale miljøprogram.

Endret klima kan gi endret nedbørforhold som igjen kan endre avrenningsforhold. Dersom avrenning om høsten og gjennom vinterperioden øker kan det føre til økt risiko for erosjon og tap av næringsstoffer. Dette kan forsterke behovet for tiltak også i andre perioder enn i dag. Økt forekomst av ekstremvær vil øke behovet for å ha kontroll med vannstrømmer i nedbørfelt og sikre mot graveskader, ras og utsklidninger. Generelt vil det øke behovet for å ha jord i god dreneringstilstand og kontroll med de hydrotekniske anlegg. Det har også betydning for avrenningstap fra arealene. Det er et generelt behov for forbedret drenering og hydrotekniske anlegg i landbruket-men det er ikke en del av ordningene "avrenning til vassdrag." For landbrukets tilpasning til klima er det imidlertid viktig å avklare hvordan slike forbedringer og tilpasninger kan foregå best mulig.

**I Stortingsmeldingen: "Landbruks og matpolitikken- Velkommen til bords"** slås det fast at norsk matproduksjon skal økes i takt med fremtidig befolkningsøkning. Dette kan også ha miljømessige konsekvenser, både ved valg av vekster som skal dyrkes, hvilke arealer som tas i bruk til ulike produksjoner og produksjonsnivå. Forholdet mellom planteproduksjon og husdyrproduksjon er også avgjørende. Produksjon kan økes ved økende arealproduktivitet eller å ta i bruk økende areal. Gjødsling kan bli et enda mer sentralt tema både for å sikre optimal planteproduksjon, men også for å redusere jordbrukets utslipp både til vann (fosfor fokusert) og til luft (nitrogenfokusert). Det er derfor behov for gjødselplanlegging som kombinerer disse ulike hensyn. Samtidig må det også tas hensyn til at endring i nedbørforhold kan endre risiko for avrenning og forsterke behovet for tiltak. Delt gjødsling, gjødsling til gjennomsnittsavlinger på hvert enkelt bruk, fosfor status i jord, spredemetoder for husdyrgjødsel, husdyrgjødsel og biogass er aktuelle eksempler.



## 10.5.2 Miljøplan

Fylkene (unntatt Akershus) har krav om Miljøplan trinn 1 som er et vilkår for å motta RMP-tilskudd. I Akershus gis et trekk i produksjonstilskudd ved manglende miljøplan. Miljøplanen blir likevel i liten grad benyttet som et miljøstyringsverktøy. Her er det muligheter til forbedringer og oppfølging av tiltak på gårdsnivå. Det er stor variasjon mellom både områder /enkeltbruk, bønders kompetanse, brukets ressurser og ikke minst de naturgitte forhold. Samtidig viser resultater at det ikke er noen klar sammenheng mellom RMP-tilskudd/-størrelse og oppslutning om virkemidlene. Tilskuddsnivå har betydning for gjennomføringsgrad av tiltak, men er ikke det eneste virkemiddelet eller årsak til valg av tiltak.

Rådgivere i ulike fylker gir uttrykk for at endret jordarbeiding på de vanskeligste jordartene er krevende og dette krever kompetanse og god, individuell rådgivning. Også spørreundersøkelser har vist at bøndene ønsker mer individuell rådgivning. Tiltakspakker og vurdering av forholdene på den enkelte eiendom gjennom miljøplan vil nok mange bønder se som positive da det gir mulighet til å komme med forslag til tiltak samtidig som en utnytter den enkelte bondes kunnskap om det aktuelle bruks jorder og drift. Slike ordninger finner mange bønder ofte mer attraktive enn om de blir pålagt generelle krav. Slike tiltak kan virke mer motiverende og bidra til at bøndene selv tar initiativ til å gjennomføre tilpassede tiltak og på den måte øker oppslutning om de ønskede tiltak. Slike ordninger kan f.eks. gjøres igjennom formaliserte "Miljøplaner" med krav til oppfølging sammen med individuell rådgivning. På den måten kan en kanskje også redusere administrasjonskostnadene gjennom mindre behov for kontroll og utnytte den enkelte bondes kreativitet og kunnskap.

### Miljøplan trinn 2 på gårdsnivå

I enkelte områder er det stor fokus på å øke arealet med stubbåker også på areal med liten og moderat erosjonsrisiko. Et stort areal med endret jordarbeiding kan imidlertid også ha negative konsekvenser i form av større behov for plantevernmidler, problemer med parasitter, en mer hektisk våronn og mulige avlingsreduksjoner.

Ved utarbeidelse av en Miljøplan trinn 2 på hvert enkelt gårdsbruk kan en eks, planlegge å unngå høstpløying på arealer med erosjonsklasse 3 og 4, planlegge vannveier og buffersoner, sikre hydrotekniske anlegg og aksepterer høstpløying på de minst erosjonsutsatte områdene, hvor effekten av endret jordarbeiding er minst. Detaljert gjødselplanlegging med oppfølging vil også være et naturlig element i dette. I en miljøplan bør en også ta hensyn til andre kilder til fosfortap enn erosjon. Spesielt på gårdsbruk med husdyr er det viktig å utnytte spredearealet for husdyrgjødsel. På denne måten kan en få en oversikt over og kan prioritere både tiltak med dagens økonomiske virkemidler (endret jordarbeiding, vegetasjonssoner, vannveier og andre "grastiltak") og tiltak som gjødselplanlegging, hydrotekniske anlegg, fangdammer (del av nåværende SMIL ordning). Erosjon på planerte arealer, erosjon i ravinedaler, bruk av grasarealer i et nedbørfelt, flomsoner er andre eksempler på tiltak som vil være naturlige for oppfølging i en miljøplan. Erosjon i ravinedaler er eksempel på et slikt tiltak fra Buskerud med krav til Miljøplan trinn 2.

I noen fylker og områder har en nær oppfylt potensialet for å legge om arealet i erosjonsklasse 3 og 4 med endret jordarbeiding. Det gjelder og i områder med arealkrav til 60 % av fulldyrket areal i stubb eller gras. Dersom det i disse områder fremdeles er behov for ytterligere tiltak for å forbedre vannkvaliteten må en vurdere areal i lavere erosjonsklasser for endret jordarbeiding, oppfølging av gjødselplaner, hydrotekniske anlegg, erosjon gjennom grøftesystemer, rassikring av bekkeskråninger grastiltak etc. Dette er en naturlig videreutvikling av regionale miljøprogram og tilpasning til lokale forhold. Da må en også sørge for at virkemidlene tilpasses slik at flere tema enn "endret

jordarbeiding” vurderes. Det kan gi behov for tilpasninger og koplinger av ordningen “avrenning til vassdrag “til andre “miljøelementer i Nasjonalt miljøprogram. Dersom tilpasning til reduserte klimagassutslipp og tilpasninger til endret klima også skal inkluderes fremover er det behov for å revurdere ordningen: “Avrenning til vassdrag “ til å inkludere både utslipp til vann og til luft av ulike driftsformer.

### **10.5.3      *Bruk av økonomiske analyser i vurdering av tiltak***

For å sikre en effektiv bruk av offentlige midler er det viktig å sette inn tiltakene hvor de gir størst effekt. Det er samfunnsøkonomisk mest effektivt å gi tilskudd i de høye erosjonsklassene (3 og 4) fremfor spesielt i erosjonsklasse 1. Samtidig kan variasjonen i resultatene mellom områder tyde på at også andre forhold som rådgivning og informasjon har betydning for de økonomiske resultatene og for valg av ulike jordarbeidingstiltak. Det er også variasjon mellom arealer i både kostnader og effekt. Det er behov for mer individuell miljørådgivning av ulike forhold både mellom bruk og områder. Dette gjør at det ikke er entydig hvor en oppnår best utnytting av innsatsen. Samtidig finnes det lite registreringer av sammenhenger mellom tiltak og resultater.

### **10.5.4      *Noen faglige vurderinger***

#### **EROSJONSKART OG BRUKEN**

##### **Klassifisering av erosjon**

I Hedmark og Oppland synes det å være et usannsynlig høyt areal med stubbåker i erosjonsklasse 3 og 4 i forhold til det som er klassifisert av Skog og landskap i disse klassene. Dette tyder på at skog og landskaps klassifisering ikke er brukt som grunnlag for søknad om tilskudd til stubbåker. Det anbefales at erosjonsklassifiseringen til Skog og Landskap benyttes i alle områdene hvor det foreligger jordsmonnkart.

##### **Erosjonsrisikokart**

Bioforsk, Skog og landskap og UMB (IPM) gjennomfører nå et prosjekt for å forbedre erosjonsrisikokartene. Det pågår arbeid med å tilrettelegge data for jordforhold og klima for uttesting av PESERA modellen.

##### **Oppdeling i erosjonsklasser**

I forhold til risiko for erosjon og fosfortap er oppdeling i erosjonsklasser en hindring for å få mest mulig målretting av tiltaksgjennomføring. Spesielt i erosjonsklasse 2 kan det være behov for å differensiere tilskudd mellom øverste del av klassen og nederste del av klassen. Det må vurderes å endre skillet mellom klasse 1 og 2, f.eks. fra 50 kg jord/daa til 100 kg jord/daa. Bakgrunnen er at 100 kg jord/daa har blitt definert som grense for akseptabel erosjon.

##### **Identifisering av vannveier**

Skog og landskap har utviklet en metode for å identifisere vannveier fra kart. Der det er tilgjengelig nøyaktige terrengkart basert på lasermålinger (LIDAR), kan vannveier bestemmes med stor grad av nøyaktighet. En slikt kart over vannveier kan brukes som tilleggsinformasjon uavhengig av hvilken modell som er brukt for det generelle erosjonskartet. Dette vil kunne være et godt hjelpemiddel for prioritering av grasdekte vannveger, buffersoner og hydrotekniske tiltak og optimal plassering av vannveier. Det bør kunne testes ut for regionale miljøprogram i utvalgte områder.

#### **Jordarbeiding som tiltak i erosjonsklasse 1**

Gjennomføring av jordarbeidingstiltak i erosjonsklasse 1 og i en del av klasse 2 gir en såpass usikker effekt at det må vurderes i hvert enkelt tilfelle om dette vil gi en positiv miljøeffekt som står i forhold til ulempene ved et slikt tiltak. I de fleste fylker blir det gitt tilskudd til jordarbeidingstiltak i de lave erosjonsklasser, men det er usikkert om det gjøres av miljøhensyn eller for å få en mere jevn fordeling av tilskudd på gårdsbruk. Det bør fremgå hva som er formålet med tilskuddene.

### **Gjødselplanlegging**

De siste årene har det vært sterk fokus på gjødsling med fosfor. Det er en del av det generelle miljøarbeidet i landbruket at alle må ha en gjødselplan som del av MILJØPLAN trinn 1 for å kunne få produksjonstillegg. Noen fylker har i veiledning til tilskuddsordningene for RMP også omtalt gjødsling, men det er ikke noen spesielle økonomiske virkemidler for dette. Gjødsling er likevel et viktig tiltak for bedre vannkvalitet. Gjødslingen er underlagt regulering gjennom at det settes krav til at hver gårdbruker må ha gjødselplan for å få produksjonstilskudd. Imidlertid er det ikke satt krav til at gjødselplanen må følges og det er ikke satt krav til hvordan gjødslingstildelingene settes opp i planen. Mulige tiltak for å forbedre gjennomføringen av effektiv gjødsling ville være om det stilles krav til næringsstoffbalanse i forhold til næringsstoffstatus på det enkelte bruk. Dokumentasjon av innkjøpte og solgte næringsstoffer på bruksnivå er en annen mulighet for oppfølging av næringsstofftilstanden, men dette gir samtidig en økt kostnad til oppfølging samtidig som det gir et negativt signal i form av mistillit ved økt kontroll.

Erfaringer med kontrakter i vestre Vansjøs nedbørfelt: stiller også krav til gjødslingsnivå og det er krav om redusert gjødsling med fosfor i forhold til dagens fosfornormer.

Ved planlegging av tiltak for å redusere klimagassutslipp er nitrogengjødsling og disponering av husdyrgjødsel aktuelt. Dette gjør det mer aktuelt å dokumentere gjødselplanlegging og næringsbalanser. I utsatte vannforekomster kan det være nødvendig med flere tiltak og virkemidler for å oppfylle fastsatte miljømål til Vannforskriften. Tilskuddsordningene omfatter noen tiltak (mest for erosjon). For å sikre helhetlig planlegging og prioritering, bør en sikre at også gjødslingsplanlegging er med i totalvurdering.

Det kunne settes i gang et pilotprosjekt med et **næringsbalanseregnskap** som et tiltak for å optimalisere bruken av kunstgjødsel og husdyrgjødsel og motvirke næringsoverskudd og overgjødsling.

### **Avlingsanalyse**

Det knytter seg stor usikkerhet til konsekvensene av endret jordarbeiding på avlingsnivå. Konsekvensene av å unngå høystpløying kan estimeres på grunnlag av differansen mellom gjennomsnittlig avling for vår- og høstkorn, som er 84 kg/per dekar for Østfold og Akershus samlet. En tilsvarende analyse er det mulig å gjøre på grunnlag av data om kornavling og arealer med endret jordarbeiding på gårdsnivå. Til tross for betydelig metodemessig usikkerhet, vil en slik analyse påvise eventuelle sammenhenger mellom endret jordarbeiding og avlingsnivå, og om eventuelle avlingsforskjeller som følge av endret jordarbeiding.

### **Tiltak tap gjennom grøfteavrenning**

En stor del av jord- og næringsstofftapene fra jordbruksarealer skjer gjennom dreneringsgrøftene. Tiltakene som er inkludert i RMP har hatt fokus på å redusere erosjon og næringsstofftap på overflaten. Tap av jord og næringsstoffer gjennom grøftene påvirkes i mindre grad av flere av disse tiltakene. Det gjelder f.eks. buffersoner, grasdekte vannveier. Endret jordarbeiding kan redusere erosjon men i mindre grad fosfortransport gjennom grøftene. Det er få effektive tiltak mot tap av jord- og næringsstoffer gjennom grøftene. Fangdammer er eksempel på et tiltak som reduserer jordtapet i både grøfte- og

overflatevann. For øvrig har det vært sett på flere mulige tiltak for å rense grøfteavrenning, f.eks. grøftefilter med Filtralite-P. Det har vært bevilget tilskudd til disse anlegg via SMIL-ordningen.

Effektiv gjødsling vil også bidra til reduksjon i næringsstoffavrenningen både med overflate- og grøftevann. Det er behov for å utvikle nye tiltak for å redusere tap gjennom grøftene bl.a. effektiv kalking ved grøfting.

På arealer som har spesielt høy risiko for tap gjennom grøftene, f.eks. jord med mye makroporer og på flate arealer hvor grøfteavrenningen utgjør hovedparten av avrenningen, bør tiltakene målrettes mot effekt på grøfteavrenning. Det vil si at effektiv gjødsling og fangdammer bør vektlegges på slike arealer.

#### **Behov for nye tiltak- videreutvikling av tiltak**

For en del viktige utfordringer mangler gode tiltak i RMP; Jordkvalitet, jordpakking, flomutsatte områder, klima. Det er også behov for storskalaforsøk for å prøve ut egnet utstyr til endret jordarbeiding som grunnlag for bedre rådgivning og finne praktiske løsninger for optimal gjennomføring av endret jordarbeiding.

#### **Behov for bedre økonomiske data-**

Det er muligheter for å få til bedre økonomiske data koblet med registreringer av tiltak gjennom utvidelse av registreringer og typer av bruk som omfattes av eks.

“Driftsgranskningene”. Disse registreringene kan utvides til å omfatte ulike former for miljøinnsats og - resultater, det kan for eksempel være på endret jordarbeiding, redusert gjødsling og lignende. Samtidig er det nødvendig å inkludere flere typer av bruk eller/og oppdelinger av brukene slik at forskjeller i drift med bakgrunn i miljøtiltak inkluderes. På den måten vil en kunne se sammenhenger mellom miljøinnsats og økonomisk resultat for hele gårdsbruk. På sikt vil dette kunne bidra til mer målrettet innsats på ulike miljøområder og dermed forbedret samfunnseffektivitet

### **10.5.5 Saksbehandlingssystem**

RMP er krevende å saksbehandle i kommuner og fylker. Noen fylker har utarbeidet egne kartportaler som skal gjøre det lettere for søker og saksbehandler. Rogaland.

Kartportalen fra Skog og landskap er ikke godt nok verktøy. Det etterlyses et elektronisk søknadssystem. Et søknadssystem med kartfesting av søknadsinformasjon ville gjort det mulig å beregne effekt av flere tiltak ut fra søknadsdata:

- Fangdammer, vegetasjonssoner. Trenger kartfesting, nedbørfeltgrenser for beregning av tilførselsareal, erosjonsrisiko etc.
- Erosjonsrisiko alle tilskuddsareal- kornareal og grasareal
- videreutvikling også for kartlegging av vannveier- bruk av Skog og Landskaps LIDAR data.

#### **Datastruktur**

Søknadsskjemaene og datastruktur er lite standardisert. Miljøtiltakene er beskrevet med fem ulike datafelt:

- Hovedområde
- Aktivitetsområde
- Ordning
- Tiltakskode
- Tiltak

Hovedområde har følgende klasser:

- Avrenning
- Biomangfold
- Kulturlandskap

- Kulturminner
- Miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel
- Plantevernmidler
- Tilgjengelighet

De øvrige feltene synes å være tilfeldige og lite standardiserte. ”Aktivitetsområde” har 35 ulike klasseverdier som tilsynelatende er ganske tilfeldige, men de synes å være logiske. ”Ordning” har tilsammen 155 ulike klasseverdier og ”Tiltak” har så mye som 415 ulike verdier. Selv om antall mulige tiltak er betydelig, reflekter antallet 415 også ulike skrivemåter for samme tiltaket. Feltet ”Tiltakskode” synes å være entydig innenfor hvert fylke, men samme verdi for tiltakskode kan forekomme i mer enn ett fylke, noen ganger med samme betydning og noen ganger med ulik betydning. Det er stor overlapping i informasjon mellom de ulike feltene. For eksempel forekommer teksten ”Miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel” i tre ulike felter: Hovedområde, aktivitetsområde og ordning. Vi anbefaler at antall felt reduseres med minst ett og at antall klasser reduseres slik at en unngår overlappende informasjon.

### 10.5.6 Informasjon og veiledning

Det er stort behov for informasjon og veiledning om ordningene generelt, samt for å få økt oppslutning. Dette fremkommer ved intervjuer og kontakter til ulike fylker. Det etterlyses oppdatert informasjon for tiltak på mindre erosjonsutsatt jord og for tema som i dag ikke er omfattet av ordningene “avrenning til vassdrag “ som transport gjennom grøftesystem, jordpakking, drenering, gjødsling, redusert plantevernmiddelbruk og nye krav som tilpasning til endret klima bla for drenering og dimensjonering av hydrotekniske anlegg.

#### **Erfaringer fra Vestre Vansjøprosjektet**

LMD bevilget høsten 2007 midler til et tre-årig prosjekt som hadde som hovedformål å redusere fosfortilførselen fra jordbruket til vestre Vansjø ved hjelp av forpliktende miljøkontrakter. Vilkårene i kontraktene var todelt, del 1 med generelle miljøkrav som gjelder alle bruk, slik som ingen jordarbeiding om høsten, buffersoner, og fangdammer der det er anbefalt. Det ble lagt stor vekt på krav til dokumentasjon av driftspraksis, samt at denne skulle være tilgjengelig for prosjektet. Del 2 av kontrakten satte krav til gjødsling avhengig av vekst. Alle bønder rundt vestre Vansjø fikk tilbudt individuell miljøveiledning samt tilbud om å inngå miljøkontrakt. I 2008 ble det inngått forpliktende kontrakter for 73 % av arealet rundt vestre Vansjø. Omtrent det samme arealet ble opprettholdt også i 2009 og 2010. Det sterke fokus på miljøutfordringene rundt vestre Vansjø har medført en sterk nedgang i fosforgjødslingen (75 % reduksjon), buffersoner langs omtrent alle vassdrag, og bygging av 16 fangdammer. Erfaringer fra dette prosjektet viser at målrettet innsats i spesielle områder gir resultater. Det ble bevilget spesielle midler til dette prosjektet.

#### **Erfaringer fra Morsa og Halden vassdraget med egne forskrifter.**

Morsa, Haldenvassdraget og Isesjø var de første områder der det ble innført forskrifter som regulerte krav til jordarbeiding for å motta produksjonstilskudd. Dette ble fulgt opp med forhøyde tilskuddsatser og også med informasjon og rådgivning (Spesielt i Morsa som var tidligst ute). Evalueringen i 2006 viste større gjennomføringsgrad av dette sammenlignet med områdene rundt. Det er siden stilt ytterligere krav til jordarbeiding med 60 % av fulldyrket areal og også flere tiltak som involverer “gras arealer”. Dette har ført til en ytterligere økning i tiltaksgjennomføring. Dette illustrerer at for sårbare vassdrag med stor behov for tiltak er det mulig å oppnå miljøforbedringer med målrettet innsats, rådgivning, forskrifter og forhøyet tilskudd. Erfaringen viste også at generelle råd ikke var tilstrekkelig til å oppnå nødvendig effekt for de forhold en hadde i Vestre Vansjø og at det der var behov for mer spesiell oppfølging med fokus på gjødsling.

## 11. Referanser

---

Bechmann, M. 2012. Nitrogentap og næringsbalanser fra ulike dyrkingssystem - 20 år med JOVA-overvåking. Bioforsk konferansen 2012. Innlegg 033. 2 pp.

Bechmann, M., Deelstra, J., Stålnacke, P., Eggestad, H.O., Øygarden, L., Pengerud, A. 2008. Monitoring catchment scale agricultural pollution in Norway - policy instruments, implementation of mitigation methods and trends in nutrient and sediment losses. *Environmental Science and Policy* 11: 102-114.

Intervjuer med rådgivere i Hedmark, Oppland, Vestfold, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag

Klimakur 2020. Sektorrapport. Tiltak og virkemidler for reduserte klimagassutslipp i jordbrukssektoren. TA 2593.2010. 74 s.

Nasjonalt Miljøprogram 2008. Nasjonale prioriteringer og virkemidler i jordbrukets miljøinnsats. Rapport nr 20/2008. 29 s..

Refsgaard, K., M. Bechmann, A-G. B. Blankenberg, S. Skøien og A. Veidal. 2010. Kostnadseffektivitet for tiltak mot fosfortap fra jordbruksarealer i Østfold og Akershus. NILF-rapport 2010-2

Riley, H., M. Bakkegard & P.O. Lindemark. 2008. Kostnadseffektiv høstkorndyrking: Avlinger i storskalaforsøk 2003-2006 og langvarige jordarbeidingsforsøk 1998-2007. *Jord- og Plantekultur* 2009. Bioforsk Fokus Vol. 4, nr. 1.

Rød, L.M., Pedersen, R., Deelstra, J., Bechmann, M., Eggestad, H. O., og Øgaard, A.F. 2009. Erosjon og næringsstofftap fra jordbruksdominerte nedbørfelt - Årsrapport for 2008/09 fra Program for jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA).

Skøien, S., Hansen, S., Nesheim, L., Fystro, G., Øgaard, A., Øpstad, S. & Bechmann, M. 2011. Evaluering av pilotordning for miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel. Bioforsk Rapport Vol 6 Nr.9.2011. 42 s.

Wright, S.A.L, O. Fritsch 2011. Operationalising active involvement in the EU Water Framework Directive: Why, when and how? *Ecological Economics* 70(12): 2268-2274

## 12. Vedlegg

---

### Oversikt over vedlegg

Nr	Emne
----	------

---

1	Tekst
---	-------

---