

Bedre målretting av de generelle miljøvirkemidlene i jordbruket

Per Kristian Rørstad

Jordforsk rapport nr. 42/04



Senter for jordfaglig miljøforskning

Hovedkontor:

Fredrik A. Dahls vei 20, 1432 Ås

Tel. 64 94 81 00

Fax 64 94 81 10

Besøksadr.: Saghellingsa, NLH

Nord-Norge kontoret

Vågønes forskingsstasjon

8010 Bodø

Tel. 75 58 32 22

Fax. 75 58 80 99

Tittel:

Bedre målretting av de generelle miljøvirkemidlene i jordbruket

Forfatter(e):

Per Kristian Rørstad, Institutt for økonomi og ressursforvaltning Norges landbrukskøleskole

<i>Dato:</i> 30.06.2004	<i>Tilgjengelighet:</i> Åpen	<i>Prosjekt nr.:</i> 4010	<i>Arkiv nr.:</i> 7.0400-7
<i>Rapport nr.:</i> 42/04	<i>ISBN-nr.</i> 82-7467-511-8	<i>Antall sider:</i> 18	<i>Antall vedlegg:</i> 0

Oppdragsgiver:

Fylkesmannen i Hedmark, Landbruksavdelingen

Kontaktperson(er):

Margrete Nøkleby

Stikkord:

Stikkord

Fagområde:

Vannkvalitet og arealbruk

Sammendrag:

Rapporten omhandler økonomiske analyser og vurdering av tilskuddsordninger knyttet til a) dagens system for tilskudd til endret jordarbeiding, b) virkemidler for å vårspredning av husdyrgjødsel og c) ugrasharving. Simuleringer er gjort i modellen i EcEcMOD, med modellgårder fra Hedmark. Til sammen er det simulert 20 scenarier i EcEcMOD. Siden tapene av jord på Hedemarken generelt er små, bør det vurderes å fjerne alt tilskudd til endret jordarbeiding. Beregningene av erosjon ved høstpløying med dagens klassifisering stemmer dårlig med andre beregninger. Dersom dette er riktig, fører det til en lavere kostnadseffektivitet enn intensjonen i ordningen. Det bør derfor gjøres gjennomgang av klassifiseringen. Fjerning av tilskudd til klasse 1 vil uansett ha liten effekt på de totale jordtapene. Det er et potensial lite for økt vårspredning av husdyrgjødsel. For å ta ut dagens potensial kan det innføres et tilskudd til vårspredning av husdyrgjødsel på minst 25 kr/daa. For å øke potensialet kan det innføres et tilskudd til lagerutvidelse på minst 600 kr/m³ utvidet lager. Ugrasharving ser i mange tilfeller ut til å være konkurransedyktig med sprøyting. Kostnadene knyttet til sprøytemiddel er den mest kritiske variabelen, men selv ved lave sprøytemiddelkostnader ser ikke merkostnadene ved ugrasharving ut til å være høye. Ugrasharving krever stor kunnskap av bonden, og oppstartkostnadene kan derfor antas å være store. Et tilskudd må derfor i første rekke dekke oppstartskostnader og være motiverende. Tilskuddet kan antakelig trappes ned over tid med et startnivå på 35 kr/daa.

Land/fylke:

Norge/Hedmark

Kart 1:50 000:

Ansvarlig leder

.....

Lillian Øygarden

Prosjektleder

.....

Håkon Borch

Forord

Som følge av endringer i forvaltningen av miljøtiltaksmidler blir det overført midler fra SLF til fylkene. Fylkene er ansvarlig for å utarbeide Regionale miljøprogram som skal fokusere på både forurensing og kulturlandskap (St.prp. 70 (2002-2003)). I 2004 vil Fylkesmannen i Hedmark og Hordaland være pilotfylker for å utarbeide egne regionale miljøprogram. De regionale miljøprogrammene skal godkjennes av SLF i samråd med næringsorganisasjonene. Dette er en del av prosessen med regionalisering av forvaltningen av tilskuddsordningene. Det skal i hver region også utarbeides regionvise innspill til miljøprogram med:

- Definisjon av miljøutfordringer i egen region
- Langsiktige miljømål (8 år) som bør være målbare
- Strategier og prioriteringer
- Plan for disponering av virkemidlene med tematisk prioritering innen regionene. Her gis det muligheter for å etablere nye ordninger som kan gi en bedre måloppnåelse enn de gamle ordningene.

Av miljøutfordringer som er nevnt som den nye ordningen skal ivareta er:

- Sikre gjenværende naturlig vegetasjon med stort biologisk mangfold
- Unngå ytterligere nedbygging/oppdyrking mot Mjøsstranda og etablere vegetasjonssoner der dette ikke finnes
- Sikre redusert og riktig bruk av plantevernmidler
- Begrense erosjon ved riktig jordbearbeiding
- Bidra til å finne tiltak som tar vare på tradisjonen for bruk av utmark
- Vind erosjon

Eventuelt nye ordningene skal forankres i en egen forskrift og vil kreve egne søknadsskjemaer og et nytt forvaltningssystem. Hedmark fylke ønsket i denne sammenhengen å vurdere miljøeffekter i form av forventet partikkelavrenning fra jordbruksarealer ved ulik bruk av tilskuddsordningen "Tilskudd til endret jordarbeiding". Hovedformålet med prosjektet har derfor vært å finne frem til en best mulig fordeling av midler på de arealer som vil gi mest forventet effekt ut i fra erosjonsrisiko, driftsformer, resipienttoleranse m.m. En del av tilskuddsordningen omfatter bruk av fangvekst. Beregninger Jordforsk har gjort viser at det er mye å hente på å optimere bruken av tilskuddsordningen. I dette prosjektet har en ønsket å gå lenger enn det som er gjort hittil. Modellene "GIS i avrenning", Soil-N-No og MILDRI er brukt, og det er utarbeidet forslag til hvordan man kan ivareta resipienters sårbarhet i tilskuddsordningene. Å inkludere en faktor for resipientsårbarhet i kostnadseffektivitetsberegningene for fordeling av tilskuddsmidler er i tråd med EUs vanddirektiv.

Denne rapporten omfatter resultatene fra analysene fra MILDRI modellen og er utarbeidet av Per Kristian Rørstad ved Institutt for økonomi og ressursforvaltning – Norges landbrukshøgskole i samarbeid med Jordforsk. I tillegg er det to andre rapporter fra dette prosjektet:

Borch H., Turtumøygard S., Grønlund A. & Øygarden L. 2004: Optimering av kostnadseffektiviteten av tilskuddsordningen "Tilskudd til endret jordarbeiding" i Hedmark. Jordforsk rapport 19/04. 35 s.

Vandsemb S.M., & Bechmann M. 2004: Miljøeffekter av fangvekst i Hedmark fylke. Jordforsk rapport 18/04. 21 s.

Ås den 30.06.2004

Håkon Borch
Prosjektleder

Innhold

Sammendrag	1
1. Innledning	2
2. Metoder	3
2.1. MILDRI-modellen (EcEcMOD)	3
2.2. Endret jordarbeiding og erosjonsrisikoklasser	4
3. Resultater (og diskusjon)	7
3.1. Tilskudd til endret jordarbeiding og fangvekst	7
3.1.1. Vurderinger av lønnsomhetsgrenser.....	7
3.1.2. Fjerning av tilskudd til arealer med liten erosjonsrisiko	8
3.1.3. Erosjonsrisiko basert på beregninger av NIJOS	9
3.1.4. Ny erosjonsrisikoklassifisering	9
3.1.5. Kommentarer og konklusjoner	11
3.2. Virkemidler for økt vårspredning av husdyrgjødsel	11
3.2.1. Mulige virkemidler.....	12
3.2.2. Kommentarer og konklusjoner	13
3.3. Virkemidler for økt bruk av ugrasharving.....	14
3.3.1. Kommentarer og konklusjoner	16
4. Referanser	18

Sammendrag

Denne rapporten omhandler økonomiske analyser og vurdering av tilskuddsordninger knyttet til tre områder av landbruksvirksomhet;

1. dagens system for tilskudd til endret jordarbeiding
2. virkemidler for å øke andelen av husdyrgjødsel spredd om våren
3. ugrasharving og et tilskudd for å øke bruken av denne metoden.

På grunnlag av simuleringer i EcEcMOD, som omfatter deler av Hedemark, er andelen av kornarealer som ikke jordarbeides om høsten som følge av ulike tilskuddsnivåer estimert. Simuleringer brukes også til å studere noen effekter (jordtap, N-avrenning og inntekt) av endringer i tilskuddssystemet. De viktigste endringene i tilskuddet som analyseres er en nedjustering av erosjonsrisikovurderingene og fjerning av tilskudd til arealer med liten erosjonsrisiko. Til sammen er det simulert 20 scenarier i EcEcMOD.

Ut fra analysene foreslås det med hensyn på tilskudd til endret jordarbeiding og fangvekst følgende:

- Siden tapene av jord på Hedemarken generelt er små, bør det vurderes å fjerne alt tilskudd til endret jordarbeiding m.v.
- Beregningene av erosjon ved høstpløying med dagens klassifisering ser ut til å stemme dårlig med andre beregninger (og målinger). Dersom dette er riktig, fører det til en lagt lavere kostnadseffektivitet enn intensjonen i ordningen. Det bør derfor gjøres en grundig vurdering/gjennomgang av klassifiseringen.
- Beholdes dagens klassifisering vil fjerning av tilskudd til klasse 1 ha en relativt liten effekt på de totale jordtapene.

Når det gjelder virkemidler for økt vårspredning av husdyrgjødsel kan konklusjonene oppsummeres som:

- Det er et potensial for økt vårspredning, men det ikke så stort.
- For å ta ut dagens potensial kan det innføres et tilskudd til vårspredning av husdyrgjødsel på minst 25 kr/daa.
- For å øke potensialet kan det innføres et tilskudd til lagerutvidelse på minst 600 kr/m³ utvidet lager.

Vedrørende virkemidler for økt bruk av ugrasharving er konklusjonene:

- Ugrasharving ser i mange tilfeller ut til å være konkurransedyktig med sprøyting. Kostnadene knyttet til sprøytmiddel er den mest kritiske variabelen, men selv ved lave sprøytmiddelkostnader ser ikke merkostnadene ved ugrasharving ut til å være høye.
- Ugrasharving krever stor kunnskap av bonden, og oppstartkostnadene kan derfor antas å være store. Disse kostnadene er vanskelig å fastslå.
- Et tilskudd må derfor i første rekke dekke oppstartkostnader og være motiverende. Tilskuddet kan antakelig trappes ned over tid med et startnivå på 35 kr/daa.

1. Innledning

Denne rapporten omhandler økonomiske analyser knyttet til noen tilskuddsordninger. Rapporten har tre hoveddeler. Den først delen omhandler dagens system for tilskudd til endret jordarbeiding. På grunnlag av simuleringer i EcEcMOD, som omfatter deler av Hedmark, er andelen av kornarealer som ikke jordarbeides om høsten som følge av ulike tilskuddsnivåer estimert. Simuleringer brukes også til å studere noen effekter (jordtap, N-avrenning og inntekt) av endringer i tilskuddssystemet. De viktigste endringene i tilskuddet som analyseres er en nedjustering av erosjonsrisikovurderingene og fjerning av tilskudd til arealer med liten erosjonsrisiko. Til sammen er det simulert 20 scenarier i EcEcMOD. I den neste delen vurderes virkemidler for å øke andelen av husdyrgjødsel spredd om våren. Den siste delen omhandler ugrasharving og et tilskudd for å øke bruken av denne metoden.



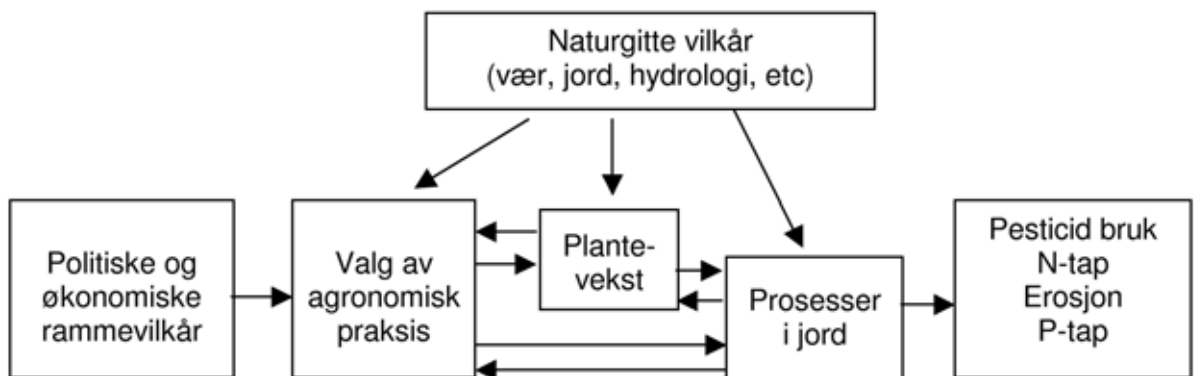
Stubbåker i Romedal, Stange (Foto: H. Borch).

2. Metoder

2.1. MILDRI-modellen (EcEcMOD)

Modellberegninger presentert i dette notatet er gjort i EcEcMOD. Modellen ble utviklet i forskningsprogrammet MILDRI, og beregner effektene av ulike virkemidler på et utvalg miljøparametere (tap av nitrogen, fosfor og jord, samt bruken av plantevernmidler). Økonomiske effekter (inntekt for bonden og samfunn) blir også estimert i modellen. En grundigere presentasjon av modellen finnes i Vatn et al. (2002), mens en mer lettfattat oversikt finnes i Rørstad et al. (2003). Det vil her bare bli gitt en kort presentasjon av modellen, hvilke forutsetninger som er brukt og hvilke data som er brukt inn i modellen.

Figur 1 gir en oversikt over grunnelementene i modellen.



Figur 1. Grunnelementene i EcEcMOD.

Modellen fokuserer på dynamikker på gårdsnivå. Den modellerer bønders valg under naturgitte vilkår og politiske og økonomiske rammevilkår (f.eks. virkemidler). Videre beregner modellen effektene av disse valgene på plantevekst og prosesser i jord og de følgende tap av næringsstoffer etc. til omgivelsene. Modelleringen er basert på et sett av modellgårder som er representative for grupper av gårder i en region. Tap blir aggregert opp til regionnivå med basis i den relative fordelingen av de underliggende undergrupper av gårder i regionen. Effektene av f.eks. topografi og jordtyper (ulike jordegenskaper) på tap, er tatt hånd om i modellen, men modellen dekker ikke "skjebnen" til tapene, dvs. hvor de til slutt havner.

Modellgårdene er syntetiske gårder, og målet har vært å i størst mulig grad ta vare på den variasjonen som finnes i de utvalgte områdene. Modellgårdene er laget ved å ta utgangspunkt i data fra produksjonstilskuddsregisteret (PTR). De faktiske gårdene i området er så gruppert etter hovedproduksjon, størrelse og husdyrgjødselintensitet. For hver av disse gruppene er det så beregnet en gjennomsnittsgård. Totalt er det 10 modellgårder i regionen Hedmark. Regionen omfatter deler av kommunene Ringsaker, Vang, Løten og Stange, og omfatter 1049 bruk og ca 286000 dekar. Dette betyr at bare deler av Hedmark omfattes av simuleringene. Det er ikke gjort vurderinger av i hvilken grad de utvalgte kommunene er representative for hele fylket. Hedemarken ligger i Oslofeltet med et relativt godt jordsmonn, mens Glommadaldføret, som ikke er representert i modellen, er dominert av glasifluviale avsetninger. Husdyrtettheten er relativt høy på Hedemarken.

PTR-dataene er fra 1995. Det tas derfor forbehold om representativiteten til modellgårdene. Tabell 1 gir oversikt over modellbrukene som inngår i beregningene. Som vi ser er det relativt stor variasjon langs dimensjonene nevnt ovenfor.

Tabell 1. Oversikt over modellbrukene.

Modellgård	Produksjonsretning	Areal (daa)	Antall skifter	Gjødseldyr-enheter	NH3-N/daa	Andel av totalarealet i området (%)
20	ku	105	5	10	4,4	4
21	ku	431	8	44	5,7	17
22	ku	129	5	38	13,6	1
23	gris	193	6	21	4,2	6
24	gris	447	7	51	4,5	15
25	gris	54	4	21	14,7	1
26	gris	180	8	71	16,2	1
27	plante	103	3	0	0,0	7
28	plante	460	7	6	0,4	35
29	plante	252	8	8	1,4	13
	Uveid snitt	235	6	27	7,0	

Modellgårdene er koblet mot jordmonnsdata fra NIJOS. Siden geografisk posisjon for gårdene ikke var tilgjengelig, er ikke brukene knyttet direkte mot jorddata. Fordelingen mht. jordtype, helling, moldinnhold, etc. på modellskiftenivå, er gjort slik at fordelingen i NIJOS-dataene er ivaretatt.

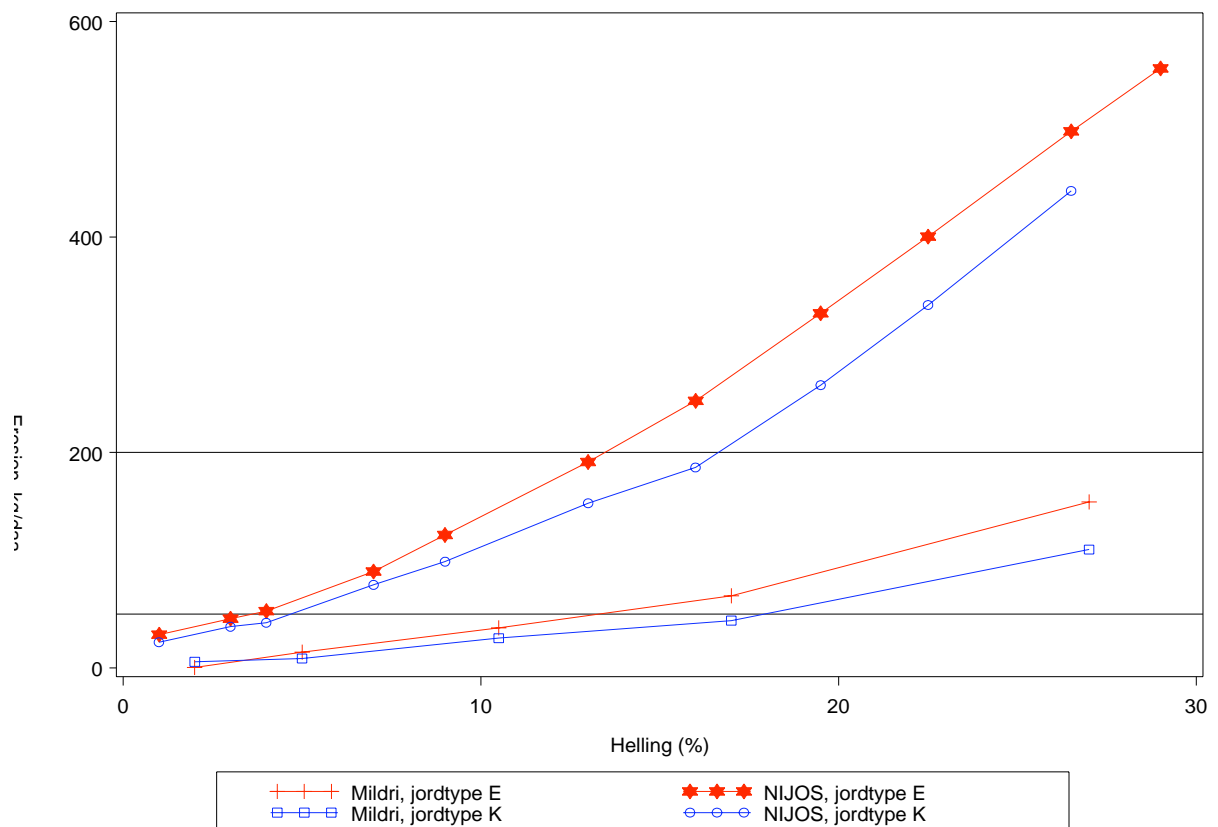
Modellbonden maksimerer forventet inntekt. Selv om inntekt er viktig for bønder, kan det også være andre mål som er viktige. I tillegg er kunnskap og informasjon viktig når forventninger dannes. Vi har i modellen prøvd å legge inn relevant informasjon på viktige områder, men modellen har likevel ikke den lokalkunnskapen en bonde har. På noen områder vil modellen kunne ha bedre kunnskaper enn bonden, på andre områder er det omvendt. Imidlertid, vi har sammenlignet resultatene fra modellen med observasjoner, og modellen treffer godt når det gjelder vekstvalg, gjødsling, osv (Vatn et al. 2002). På et område var sammenfallet mellom modell og observasjon dårlig: jordarbeiding. Modellen viser en langt høyere andel redusert jordarbeiding. Den observerte andelen var lav på midten av 90-tallet, men har siden økt relativt kraftig, uten at det har skjedd dramatiske endringer i virkemiddelbruken. Dette kan tyde på at bønder ikke reagerer raskt på virkemidler, men trenger tid for å se at det fungerer i praksis, dvs. skaffe seg informasjon. I modellen skjer dette momentant. Dette kan kanskje forklare forskjellen mellom modellresultatene og observasjon når det gjelder jordarbeiding.

2.2. Endret jordarbeiding og erosjonsrisikoklasser

En overgang fra jordarbeiding om høsten til våren, kan ha en rekke ulike effekter som påvirker økonomien. Forskning viser at det stort sett alltid finnes en metode for vårjordearbeiding som gir like høy avling som høstpløying. Dette betyr ikke at det dermed finnes en metode som gir like høy inntekt. Ved å flytte jordarbeidingen til våren, vil en større andel av arbeidsoperasjonene og tidsforbruket foregå om våren. En slik overgang kan føre til rettidstap (laglighetskostnader). I tillegg vil kvaliteten og dermed prisen på kornet kunne bli negativt påvirket. Vårharving vil f.eks. kunne føre til oppspiring av korn fra tidligere år, og dermed redusere kvaliteten på årets avling. Behovet for ugrasbekjemping o.l. vil også være forskjellig. Generelt viser resultatene fra MILDRI at behovet for ugrasbekjemping blir lavere jo mer og kraftigere høstjordearbeiding som brukes.

Klassifiseringen i ulike risikoklassene er i stor grad basert på erosjonsrisikokart utarbeidet av NIJOS og/eller skjema utarbeidet av Jordforsk (basert på det samme grunnlaget som NIJOS'

beregninger). Disse kartene vil ofte overestimere risikoen for erosjon i Hedmark (Lundekvam pers. med.). Resultater fra JOVA viser relativt lave tap på Hedmarken sammenlignet med andre felt i kornområder på Østlandet (Vansemb og Skjevdal 2003). Kartene fra NIJOS er basert på kalibrering for et område på Romerike og tar dermed ikke hensyn til klimaforholdene i andre områder. For Hedmark er det derfor generelt regnet at aktuell erosjonsrisiko er lavere enn det kartene viser. På den andre side er kartene fra NIJOS er det eneste allment tilgjengelige hjelpemidlet som finnes. EcEcMOD bruker i utgangspunktet en erosjonsrisikoklassifisering gjort på grunnlag av modellberegninger i EroNOR (Lundekvam 2002). Som vi ser fra Figur 2 gir de to metodene forskjell i beregnet erosjon ved høstpløying, og forskjellen er relativt stor.



Figur 2. Erosjon ved høstpløying estimert av NIJOS og i MILDRI for hovedjordtypene i området som dekkes av MILDRI.

På grunn av de relativt store forskjellene i estimert erosjon, vil det også være stor forskjell på arealandeler i de ulike risikoklassene for de to beregningsmetodene. Dette er vist i Tabell 2.

Tabell 2. Fordeling i erosjonsrisikoklasser gitt NIJOS' og MILDRI's estimater for erosjon ved høstpløying.

Erosjonsrisikoklasse	Arealandel (%)	
	NIJOS	MILDRI
1	5	93
2	85	7
3	11	0

En overklassifisering er i og for seg ikke et stort problem, men medfører at kostnadene pr kg redusert erosjon som følge av tilskuddet er langt høyere enn intensjonen i ordningen. En overklassifisering vil føre til at tilskuddet til en del av arealene blir høyere enn intensjonen. Dette vil selvsagt føre til høyere andel redusert jordarbeiding og lavere erosjon. Som vi ser fra Figur 2 er erosjonen relativt liten, og redusert jordarbeiding vil før til relativt liten nedgang. Med andre ord fører en overestimering av erosjonsrisikoen til en nedgang i kostnadseffektiviteten. Dersom forskjellene er så store som Tabell 2 viser, er nedgangen i kostnadseffektivitet relativt stor.

I denne rapporten er det gjort beregninger for klassifisering basert på estimater fra både NIJOS og MILDRI.

3. Resultater (og diskusjon)

3.1. Tilskudd til endret jordarbeiding og fangvekst

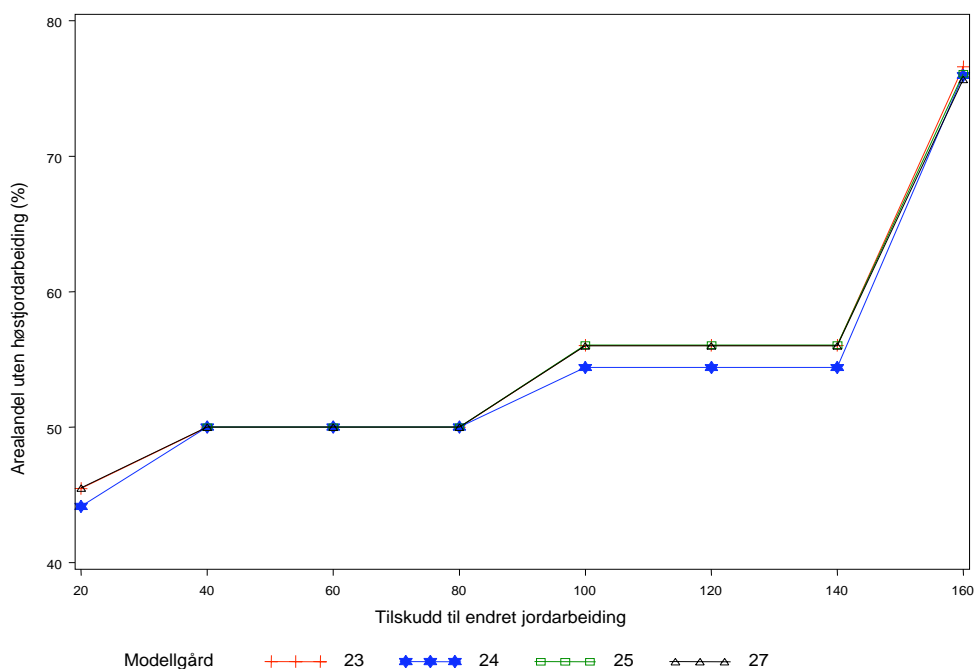
3.1.1. Vurderinger av lønnsomhetsgrenser

Kostnadene knyttet til overgang fra høst- til vårjordarbeiding er i liten grad påvirket av hellingen på skiftet. Det kan (teoretisk) tenkes at bratte hellinger pga. jordfuktigheten ol. må jordarbeides senere om våren og at det dermed oppstår et høyere rettidstap ved vårjordarbeiding. I de vurderinger som gjøres her, vil denne (hypotetiske) situasjonen være uten praktisk betydning.

For å se på lønnsomhetsgrenser, er tilskuddet satt lik for alle klasser, og modellen er kjørt for åtte ulike tilskuddsnivåer til endret jordarbeiding (dvs. uten tilskudd til fangvekst). Modellen er kjørt for bare kornbrukene for å se på lønnsomhetsgrensene separat. Som vi ser av Figur 3 skjer det sprangvise endringer. Dette skyldes i hovedsak to ting. Modellen behandler hvert skifte som en udelelig enhet. Siden skifteantallet på hver modellgård er relativt begrenset (4-7) vil en se relativt store sprang mellom ulike tilskuddssatser. Den andre årsaken er jordartfordelingen. Ulike jordarter vil ha ulike lønnsomhetsgrenser, og dette vil dermed også føre til en sprangvis respons.

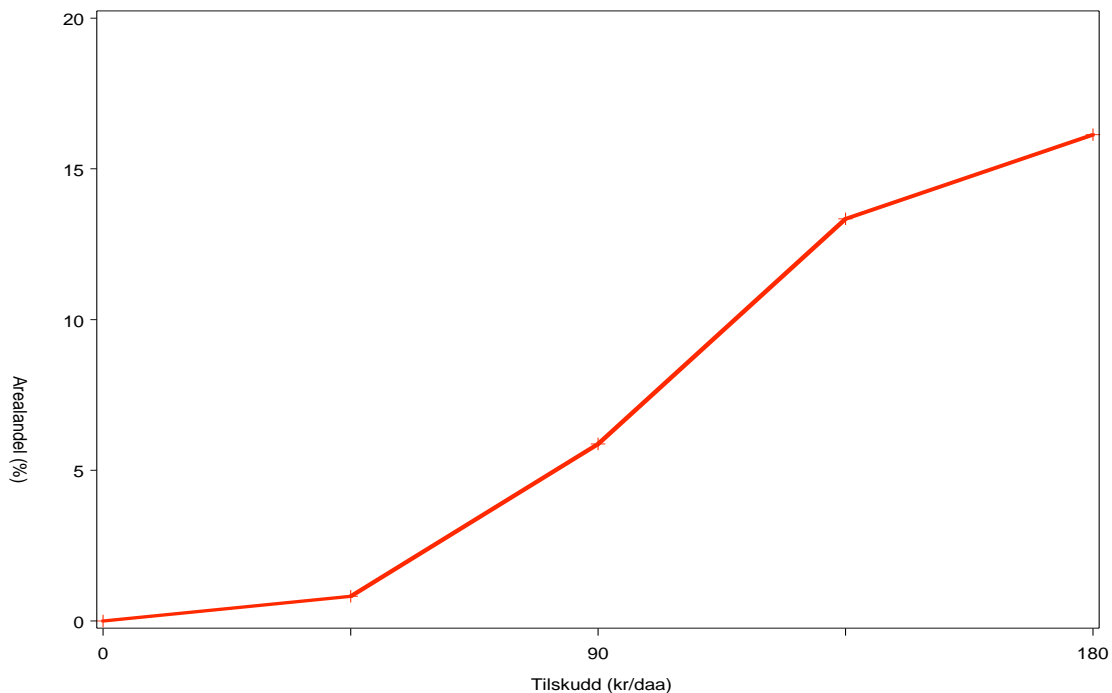
Resultater fra JOVA-feltet Kolstad i Ringsaker kommune viser en andel vårjordarbeiding på ca 67% for 2002 (Vansemb og Skjevdal 2003). Dette feltet er dominert av korn. Dette kan tyde på at modellen underestimerer effekten av tilskuddet. En mulig grunn til dette kan være at det ikke dyrkes høsthvete i feltet, mens modellresultatene (og forskningsresultater) viser at det kan være lønnsomt å dyrke høsthvete på de beste arealene på Hedemarken.

Som vi ser fra figuren gir også lave tilskudd en relativt høy andel av arealet som ikke pløyes om høsten, og at det ikke skjer endringer når tilskuddet økes fra 40 til 80 kr/daa (og fra 100 til 140 kr/daa). En skal være forsiktig med å trekke for vidtrekkende konklusjoner av dette, men resultatet antyder at det kan være rom for nedjusteringer av tilskuddene i de ulike klassene og fortsatt opprettholde andelen av arealet som ikke jordarbeides om høsten.



Figur 3. Andelen av arealet på kornbrukene som ikke blir jordarbeidet om høsten.

Det er også gjort beregninger hvor alt kornarealet er inkludert.



Figur 4. Arealandel av alt kornareal som ikke blir jordarbeidet om høsten. Det er brukt likt tilskudd til alle risikoklasser.

Som vi ser er andelen langt lavere når alt kornareal inkluderes. Hovedgrunnen til at Figur 4 ikke har samme ”trappetrinnsform” som den forrige figuren, er at antallet nivåer på tilskuddet er lavere og at flere bruk (og brukstyper) er med i beregningene.

3.1.2. Fjerning av tilskudd til arealer med liten erosjonsrisiko

Det er kjørt følgende ulike scenarier;

- **dagens system for tilskudd til endret jordarbeiding og fangvekst,**
- scenarie hvor **hele tilskuddet er fjernet,**
- scenarie hvor tilskuddet til **erosjonsrisikoklasse 1 er tatt bort, men hvor det fortsatt blir gitt tilskudd til fangvekst,**
- scenarie hvor **også tilskuddet til fangvekst er fjernet.**

Disse beregningene er gjort både for dagens erosjonsrisikovurdering og med vurderinger basert på beregninger gjort i MILDRI. Som vist i Tabell 2 er det stor forskjell i fordelingen i de ulike risikoklassene, og det er grunn til å anta at denne forskjellen vil gi utslag i effektene.

Av tidsmessige årsaker, har det ikke vært mulig å kjøre ”fulle” kjøringene i EcEcMOD. For scenariene med NIJOS’ risikovurderinger, er bare modulene som simulerer valg av vekster og jordarbeiding kjørt. Dette betyr at inntekts- og nitrogeneffekter ikke vil bli vurdert for disse scenariene. For scenariene med den nye risikoklassifiseringen, er alle moduler i EcEcMOD bortsett fra plantevern-modulen kjørt. I stede for å bruke den dynamiske modellen PVNOR (Fykse og Semb 2001), er det brukt en statistisk tilnærming, hvor resultatene fra en mengde tidligere kjøringene er utnyttet (såkalt meta-modellering).

3.1.3. Erosjonsrisiko basert på beregninger av NIJOS

Fjernes tilskudd til endret jordarbeiding og fangvekst helt, vil dette selvsagt ha stor effekt på tapet av jord og andelen av arealet som ikke jordarbeides om høsten. Tabell 3 viser at en slik omlegging vil føre til en økning av jordtapet på 80% og andelen åpen åker som ikke jordarbeides om høsten vil reduseres med over 90%. Tallene i tabellen er oppskalerte resultatene fra hver enkelt modellgårdene. Resultatene er oppskalert etter hvor stor andel av totalarealet hver modellgård representerer i regionen (siste kolonne i Tabell 1).

Tabell 3. Prosentvis endring i jordtap og areal åpen åker uten høstjardarbeiding. Erosjonsrisiko er basert på beregninger fra NIJOS. Resultatene er på regionnivå.

	Ingen tilskudd	Uten tilskudd i klasse 1, men med tilskudd til fangvekst	Uten tilskudd i klasse 1 og fangvekst
Jordtap	80%	18%	26%
Areal åpen åker uten høstjardarbeiding	-93%	-9%	-15%

Som vi ser fra tabellen ovenfor vil en fjerning av tilskuddet til klasse 1 føre til en middels økning i jordtapet og en litt mindre prosentvis reduksjon av arealet uten høstjardarbeiding. 20-25% økning i jordtap kan synes høy, men absoluttapene er lave, slik at en slik endring ikke utgjør store mengder. Se nedenfor for en nærmere diskusjon omkring dette.

Erosjonsrisikoklassifiseringen tar bare hensyn til flateerosjon, men andre former for erosjon kan også forekomme (f.eks. erosjon i forsengkninger, rundt hydrotekniske anlegg og i bekkkanter). Endret jordarbeiding vil kunne redusere disse erosjonstypene. En fjerning av tilskuddet vil derfor kunne føre til en økning av disse erosjonsformene.

3.1.4. Ny erosjonsrisikoklassifisering

Dersom en forutsetter en nedvurdering av risikoen for erosjonen ved høstpløying, vil over 90% av arealet havne i klasse 1. Hovedresultatene for endringer i tilskuddene med disse risikovurderingene er vist i Tabell 4. Det er i beregninger av dagens situasjon forutsatt at risikovurderingene er gjort etter MILDRIs beregninger. Dette gjør at en ikke uten videre kan sammenligne tabellene nedenfor med Tabell 3.

Tabell 4. Prosentvis endring i inntekt, jordtap og N-avrenning i forhold til dagens situasjon. Erosjonsrisiko er basert på beregninger fra MILDRI. Resultatene er på regionnivå.

	Ingen tilskudd	Uten tilskudd i klasse 1, men med tilskudd til fangvekst	Uten tilskudd i klasse 1 og fangvekst
Inntekt	-1%	-1%	-1%
Jordtap	105%	1%	105%
N-avrenning	45%	1%	45%

Dersom tilskuddet til endret jordarbeiding og fangvekst fjernes helt, viser modellen at jordtapet mer enn dobles og avrenning av nitrogen vil gå opp med 45%. Økningen i jordtap skyldes overgang til høst-jordarbeiding og redusert andel fangvekst. Forskjellen i N-tap skyldes i hovedsak bortfall av fangvekst. Inntekten endres lite, noe som betyr at bonden i snitt får dekt sine kostnader (selv om det er forskjeller mellom modellgårdene). Dersom tilskuddet

til lite erosjonsutsatte arealer fjernes (klasse 1) og tilskuddet til fangvekst opprettholdes, vil det bare skje ubetydelige endringer i forhold til dagens situasjon. Dette fordi tilskuddet til fangvekst alene er stort nok til å forsvare en omlegging til vårdarbeiding og at over 90% av arealet er i klasse 1.

Dersom tilskuddet til klasse 1 og tilskuddet til fangvekst fjernes samtidig, ser vi fra tabellen at økningene i tap er like store som om vi fjerner alle tilskudd til redusert jordarbeiding og fangvekst. Siden mesteparten av arealet er i klasse 1, vil en fjerning av både tilskuddet til endret jordarbeiding og fangvekst i praksis bety en fjerning av alt tilskudd. Med andre ord kan tilskuddet til lite erosjonsutsatte arealer fjernes så lenge tilskuddet til fangvekst opprettholdes.

Selv om tabellen viser store relative utslag, er tapene små. Med dagens tilskudd er det arealveide snittet for jordtapet i de kommunene som omfattes av modellen ca 14 kg/daa og for N-avrenning er det tilsvarende tallet ca 4 kg/daa. Disse tallene er i overensstemmelse med målte verdier (Rørstad et al. 2003). Jordforsk rapport 18/2004 rapporterer et gjennomsnittlig nitrogentap på 4,6 kg/daa for et felt i Hedmark (Vandsemb og Bechmann 2004, side 19).

Tallene for økning i N-tap som følge av fjerning av tilskudd i Tabell 4 kan synes høye i forhold til tallene fra Jordforsk (Vandsemb og Bechmann 2004). De antyder en 4% reduksjon for hele Hedmark som følge av fangvekst. Forskjellen skyldes i første rekke en langt lavere arealandel med innsådd fangvekst (basert på arealstatistikk) enn EcEcMOD, og at de bruker et annet estimat for det totale tapet (basert på beregninger gjort forbindelse med den 5. Nordsjøkonferansen). Når det gjelder N-opptak i fangveksten ligger EcEcMOD noe over (men ikke så mye at det gjør noe stort utslag).

Det meste av endringene som følge av endringer i virkemiddelbruken skjer på kornbrukene. Siden disse utgjør ca 30% av arealet, vil endringene i inntekt og tap på disse brukene være forskjellig fra det som fremkommer i Tabell 4. Resultatene for kornbrukene (modellgårdene 23, 24, 25 og 27) er derfor analysert separat. Tabellen ovenfor gjelder hele området modellen dekker, mens resultatene vist i tabellen nedenfor er veide gjennomsnitt for kornbrukene i dette området. Hovedforskjellen mellom Tabell 4 og Tabell 5 er med andre ord at den siste gir resultater for kornbrukene separat.

Tabell 5. Prosentvis endring i inntekt, jordtap og N-avrenning i forhold til dagens situasjon. Erosjonsrisiko er basert på beregninger fra MILDRI. Resultatene gjelder kornbrukene (modellgårdene 23, 24, 25, 27).

	Ingen tilskudd	Uten tilskudd i klasse 1, men med tilskudd til fangvekst	Uten tilskudd i klasse 1 og fangvekst
Inntekt	-5%	-7%	-5%
Jordtap	70%	0%	71%
N-avrenning	17%	0%	16%

Utslagene på inntekten for kornbrukene er noe høyere enn for alle brukene sett under ett, men nedgangen er ikke dramatisk.

Tapet av jord i dagens situasjon er ca 19 kg/daa og N-avrenningen er nesten 5 kg/daa. Dette er litt høyere enn for hele regionen sett under ett, dvs. at tapene fra kornarealene er høyere enn fra andre arealer. Dette er grunnen til at de relative tallene (dvs. prosentvis økning i tap) for kornbrukene separat er lavere enn for hele regionen sett under ett. For kornbrukene samlet, fører fangveksten, gitt dagens tilskudd, til en gjennomsnittlig reduksjon av N-avrenningen på omlag 0,3 kg/daa.

Det skal også bemerkes at det ikke er bare de rene kornbrukene som har vår-jordarbeiding og fangvekst med dagens tilskudd. Modellgårdene 28 og 29 er plantebruk med kombinasjonen potet (på ca 14% av arealet) og korn. Imidlertid, EcEcMOD har en del svakheter knyttet til potetproduksjon (særlig økonomidelen), og resultatene for disse blir derfor ikke presentert.

3.1.5. Kommentarer og konklusjoner

Det må understrekes at modellresultatene bare omfatter deler av arealene i Hedmark.

Tilskuddet til endret jordarbeiding og fangvekst viser prosentvis stor effekt på jordtap, men de estimerte jordtapene (i kg/daa) er generelt svært lave sammenlignet med andre områder i Norge. Det bør derfor vurderes separat om det i det hele tatt bør gis tilskudd til tiltak rettet mot å redusere jordtap i Hedmark. Det ligger for lite arbeid (og ressurser) bak denne rapporten til å kunne utrede dette fullstendig. Generelt ser det ikke ut til at jordtap er et stort problem i Hedmark, men det kan selvsagt finnes lokale problemer. Dersom det siste er tilfellet, bør en bruke spesielle virkemidler (feks. "prosjektorienterte" virkemidler) fremfor generelle virkemidler.

En gjennomgang av erosjonsrisikoklassifiseringen bør vurderes. Dette siden dagens vurderinger ser ut til å overvurdere erosjonen ved høstpløying. En slik overvurdering reduserer helt klart kostnadseffektiviteten til virkemidlet, dvs. kostnaden pr kg redusert erosjon blir høy.

Dersom tilskuddet i klasse 1 fjernes og dagens klassifisering beholdes, vil jordtapet (fra flateerosjon) øke med omlag 20%. Dersom tilskuddet til fangvekst også fjernes vil jordtapet øke ytterligere og bli omlag 25% høyere enn med dagens tilskuddssatser. Imidlertid, tapene målt i kg/daa er små (15-20 kg/daa). En endring av tilskuddet synes derfor ikke å utgjøre et stort problem.

Ut fra analysene foreslås det derfor følgende:

- Siden tapene av jord på Hedemarken generelt er små, bør det vurderes å fjerne alt tilskudd til endret jordarbeiding m.v.
- Beregningene av erosjon ved høstpløying med dagens klassifisering ser ut til å stemme dårlig med andre beregninger (og målinger). Dersom dette er riktig, fører det til en lagt lavere kostnadseffektivitet enn intensjonen i ordningen. Det bør derfor gjøres en grundig vurdering/gjennomgang av klassifiseringen.
- Beholdes dagens klassifisering vil fjerning av tilskudd til klasse 1 ha en relativt liten effekt på de totale jordtapene.

3.2. Virkemidler for økt vårspredning av husdyrgjødsel

Husdyrgjødsel er en ressurs som bonden gjennom regelverket er forpliktet til å utnytte (innenfor visse rammer). Utnyttelsesgraden av husdyrgjødsel er avhenging av en rekke faktorer. Fra et rent økonomisk synspunkt, vil den avhenge av kostnadene ved bruken av husdyrgjødsel og prisen på næringsstoffer i form av kunstgjødsel (som er et alternativ til næringsstoffene i husdyrgjødsel). Kostnadene ved håndtering og spredning av husdyrgjødsel er relativt høye. Dette betyr at det trenges eksterne insentiver (virkemidler) for å få til en økt utnyttelse av husdyrgjødsel.

I følge tall fra SSB (Gundersen og Rognstad 2001) spres ca 20% av husdyrgjødsel i Hedmark og Oppland (det er ikke rapportert tall for Hedmark separat) om høsten. For åpen åker er

andelen ca 30% og for eng/beite ca 5%. Grovt regnet utgjør dette omlag 2400 tonn totalt N og 384 tonn fosfor, basert på tall for næringsstoffinnhold fra SFFL (1993). Dette er relativt store mengder, men langt fra alt vil tapes til miljøet om det spres om høsten. For nitrogen er det ammoniakkfraksjonen som mest interessant å se på, da det skjer liten mineralisering av det organisk bundne nitrogenet i løpet av vinteren. Ved spredning på åpen åker med nedmolding vil anslagsvis 10-50% av ammoniakken tapes til luft om høsten, avhenging av spredemetode og tid til nedmolding. På eng med breispredning vil omlag 35-60% tapes til luft (Morken 2003). Ikke all gjenværende ammoniakk forsvinner i løpet av vinteren. Modellberegninger i MILDRI (Sogn og Bakken 2000), viser at ca 40% vil være tilgjengelig neste vår. Regner vi med 60% NH₃-N, og at snittapet for åpenåker er 30% og for eng er 40%, vil den mulige nettogevinsten av å flytte all høstspredning til våren i Hedmark og Oppland tilsvare ca 270 tonn N. Med en nitrogenpris på 4,5 (basert på prisen på ammoniumnitrat) utgjør verdien av dette ca 1,2 mill. kr. Når det gjelder miljøeffektene, bør det også nevnes at ammoniakktapene er høyere om våren enn om høsten, selv om forskjellene normalt ikke er så store. N-avrenningen vil gå ned ved økt vårspredning, men vil være lavere enn redusert mengde ammoniakk spredd om høsten. Som nevnt ovenfor vil en del NH₃-N fortsatt være i jorda våren etter, en del vil bli tatt opp av planter om høsten (ugras, spillkorn og evt. gras) og en del vil immobiliseres før neste vår.

For fosfor vil miljøvirkningen av en flytting fra høst til vår i første rekke være knyttet til andelen lettløslig fosfor (som kan tapes via vann) og om gjødsla moldes ned eller ikke (erosjon av husdyrgjødsel). Dette blir ikke vurdert i denne rapporten.

Det er krav til at lagringskapasiteten skal være minimum åtte måneders produksjon (Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav). Tall fra SSB (2001) viser at i 1999 hadde omtrent 90% av brukene i Hedmark en høyere lagringskapasitet enn dette kravet. Nesten 10% hadde en kapasitet på over et år. Med åtte måneders kapasitet, vil andelen som kan spres om våren være omtrent 67%, mens tallene fra SSB (Gundersen og Rognstad 2000) ligger rundt 60%. Det er med andre rom for en økt andel av vårspredning av husdyrgjødsel.

3.2.1. Mulige virkemidler

Forskriften som regulerer bruken av husdyrgjødsel (Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav), gir et relativt stort rom når det gjelder tidspunkt for spredning. Det heter at [spredning skal] fortrinnsvis [skje] om våren når planteveksten tar til. Det er med andre ord nødvendig med andre virkemidler. Mulige virkemidler kan grovt deles i to grupper:

- virkemidler rettet mot å øke vårspredning gitt dagens lagre, og
- virkemidler rettet mot å øke lagringskapasiteten og dermed også å øke potensialet for vårspredning.

Dersom vi ser på den første typen virkemidler er det nødvendig å se på grunnen til at bønder ikke utnytter det potensialet som tilsynelatende finnes i dag. Maskinkostnadene og tidsforbruket ved spredning av husdyrgjødsel vil i store trekk være uavhengige av hvilket tidspunkt på året gjødsla blir spredd. Det som imidlertid varierer over året hvor mye tid som er tilgjengelig. Om våren er det mange operasjoner som skal gjennomføres i løpet av en relativt kort periode. Dette betyr at tid blir en knapphetsfaktor. En utsettelse av såingen vil f.eks. føre til lavere avling. Gjennom plantevekstsimuleringer i MILDRI fant vi at en 20 dagers utsettelse av såing av korn, førte til omtrent 4% reduksjon av avlingen på Hedemarken. Dette vil utgjøre en kostnad på mellom 20 og 30 kr/daa. Rettidskostnaden er ikke så veldig stor, men det er en kostnad som bonden kan unngå ved å spre mindre husdyrgjødsel om våren. En annen faktor er usikkerheten rundt været om våren. Den medfølgende risikoen kan reduseres ved å minimere antallet og omfanget av arbeidsoperasjonene om våren. De fleste bønder jobber lange dager om våren, men det kan likevel være rom for å øke daglengden om våren. Imidlertid, de fleste vil kreve en eller annen form for overtidsbetaling.

Dersom vi ser faktorene ovenfor i sammenheng, vil et virkemiddel måtte kompensere for eventuelle laglighetsstap, risiko og økt arbeidsinnsats om våren. Når det gjelder kompensasjon av laglighetskostnadene, vil tallene presenter ovenfor antakelig være et øvre estimat, men de vil variere betydelig mellom år. Når det gjelder risiko og kompensasjon for denne, vil dette være helt avhengig av hvordan bonden selv oppfatter risikoen. Det er derfor vanskelig å anslå den. Kompensasjon for økt arbeidsinnsats vil i første rekke være avhengig av hvilke krav bonden selv stiller til "overtidsbetaling". Det er noe lettere å si noe om hvor mye tid som går med til spredning av husdyrgjødsel. For spredning med tankvogn vil tidsforbruket ligge mellom 0,1 og 0,3 timer/daa (NILF 2002) eller ca 20 m³/time (Kleffelgård og Østvang 1999).

Et neste spørsmål er om tilskuddet skal betales pr daa eller pr m³ spredd. Begge har helt klare svakheter i forhold til kontrollerbarhet og muligheten for å "jukse". I utgangspunktet er det mengden spredd om våren en ønsker å øke ikke arealet behandlet. Dersom tilskuddet knyttes til dekar, vil en rasjonell bonde spre mindre pr arealenhet og dermed rekke over større arealer. En slik tilpasning vil ikke nødvendigvis øke mengden som blir spredd om våren. På den andre siden, et tilskudd basert på volum vil være vanskelig å kontrollere. Imidlertid, dersom det er stor grad av tillitt mellom forvaltningen og bøndene, vil kontrollproblemet bli mye mindre. Her må det gjøres en avveining mellom kontrollkostnader og presisjonen til virkemidlet.

Dersom en ønsker å øke potensialet for vårspredning, må lagerkapasiteten økes. Med dagens priser på kunstgjødsel er det ikke lønnsomt å investere i økt lagringskapasitet. Investeringskostnadene ligger i området 400-730 kr/m³ (SND 2003). Imidlertid, ved å øke lagerstørrelsen vil også en større del av næringsstoffene kunne utnyttes. Dette betyr at nettokostnadene for bonden vil bli lavere. Beregninger gjort i EcEcMOD viser at den årlige nettokostnaden ved å utvide lageret fra 8 til 12 måneder typisk ligger i intervallet 2000 – 6000 kr/år avhengig av mengden husdyrgjødsel og arealet på gården. Det vil være mest fornuftig å knytte et investeringstilskudd til mengden husdyrgjødsel på gården evt. bruke gjødseldyrenheter som en tilnærming. Som et regneeksempel: antar vi at ei melkeku produserer 18 m³ gjødsel pr år (SFFL 1993) og at kostnadene for lagerutvidelsen ligger midt i intervallet for data fra SND, vil en utvidelse fra 8 til 12 mnd. lager koste omlag 3400 kr/melkeku.

3.2.2. Kommentarer og konklusjoner

Andelen av husdyrgjødsel som spres om høsten, ser ikke ut til å være høy i Hedmark (og Oppland). Dette betyr at det ikke er et stort potensial for økt vårspredning. Dersom det er ønskelig å ta ut hele potensialet må alle bruk ha 12 måneders lagerkapasitet.

Som vist ovenfor, er den en rekke faktorer som kan føre til at bønder ikke utnytter potensialet for vårspredning av husdyrgjødsel. Den viktigste årsaken er nok at våren er en hektisk tid. Det å spre kunstgjødsel er mer effektivt og gir et jevnere resultat. I tillegg er kostnaden pr kg effektivt næringsstoff lavere ved spredning av kunstgjødsel. For å øke andelen vårspredd husdyrgjødsel må bonden minst kompenseres for økt arbeidstid om våren og evt. kostnader ved utsatt såing av enkelte arealer. Setter vi tidsforbruket for spredning med tankvogn til 0,15 t/daa (midt i intervallet for tallene fra NILF 2002), og regner en "overtidsbetaling" på 80 kr/t, vil tilskuddet blir 12 kr/daa. Laglighetsstapet er vanskelig å anslå, men kan antas å ligge i intervallet 10-30 kr/daa. Totalt sett bør tilskuddet derfor ligge i intervallet 20-40 kr/daa. Dersom tilskuddet knyttes til behandlet areal er det viktig å stille krav til mengden spredd pr daa. Alternativt kan tilskuddet gis pr m³ spredd.

Tilskudd til utvidet lager for dermed å øke potensialet for vårspredning ytterligere, er også vurdert ovenfor. Byggekostnadene for et lager vil variere med hvilken løsning som velges, men i følge SND (2003) ligger den i intervallet 400-730 kr/m³. Et tilskudd til økt lagerkapasitet bør nok ligge i øvre delen av dette intervallet. Et evt. tilskudd til utvidet lager, bør følges opp med et tilskudd til vårspredning som diskutert ovenfor.

Konklusjonene kan oppsummeres som:

- Det er et potensial for økt vårspredning, men det ikke så stort.
- For å ta ut dagens potensial kan det innføres et tilskudd til vårspredning av husdyrgjødsel på minst 25 kr/daa.
- For å øke potensialet kan det innføres et tilskudd til lagerutvidelse på minst 600 kr/m³ utvidet lager.

3.3. Virkemidler for økt bruk av ugrasharving

Modellapparatet (EcEcMOD) er ikke utviklet for å analysere ugrasharving, og vurderingene presentert her er derfor mer generelle.

Ugrasharving kan være et supplement til eller en erstatning for kjemisk ugrasbekjemping, og vurderingene av kostnadene (og evt. tilskudd) vil avhenge av situasjonen på den enkelte gård. Det vil også være avgjørende for kostnadene om det av andre grunner er behov for å ha sprøyteutstyr på gården (f.eks. sprøyting mot rotugras og sykdommer). Dette vil nok være situasjonen på de fleste gårder. Vurderingene av kostnadene vil også avhenge av om det allerede finnes sprøyteutstyr på gården. Dersom bonden står i en situasjon hvor det gamle sprøyteutstyret skal erstattes, finnes det to ulike relevante situasjoner:

1. Ugrasharving kan brukes som erstatning for kjemisk behandling, og det er ikke behov for kjemisk bekjemping på gården.
2. Ugrasharving er et supplement til sprøyting, men det er nødvendig å ha sprøyteutstyr.

Den første situasjonen vil innebære en relativ enkel sammenligning av kostnadene for de to systemene (ugrasharving mot sprøyting). Den siste situasjonen innebærer at vi kan se bort fra kapitalkostnadene for sprøyteutstyret i sammenligningen, siden denne investeringen er nødvendig uansett.

I følge Agjeld (2004), er det ideelle tidspunktet for førstegangs harving fire til åtte dager etter såing. Selv om en slik harving kan føre til forsinket såing av andre skifter, vil jeg se bort fra evt. rettidskostnader knytte til dette. Dette betyr at kostnadene som må vurderes når en ser på ugrasharving er: maskinkostnader (investering og vedlikehold), tidskostnader (lønn), variable kostnader (drivstoff, vedlikehold, etc.) og avlingstap som følge av harvingen. For kjemisk bekjemping må vi i tillegg inkludere kostnadene til de kjemiske midlene. Av disse kostnadene er nok avlingstapene vanskeligst å vurdere.

Agjeld (2004) har satt opp en enkel kalkyle for kostnadene ved ugrasharving og sprøyting for en korngård på 400 daa. Det er forutsatt to harvinger ved ugrasharving og en sprøyting i sprøytealternativet. Arbeidskostnaden er satt til 60 kr/time. Ved sprøyting er det forutsatt at det brukes Trippel til en kostnad av 20 kr/daa. Det er ikke gjort noen vurderinger av avlingseffektene av de to alternativene.

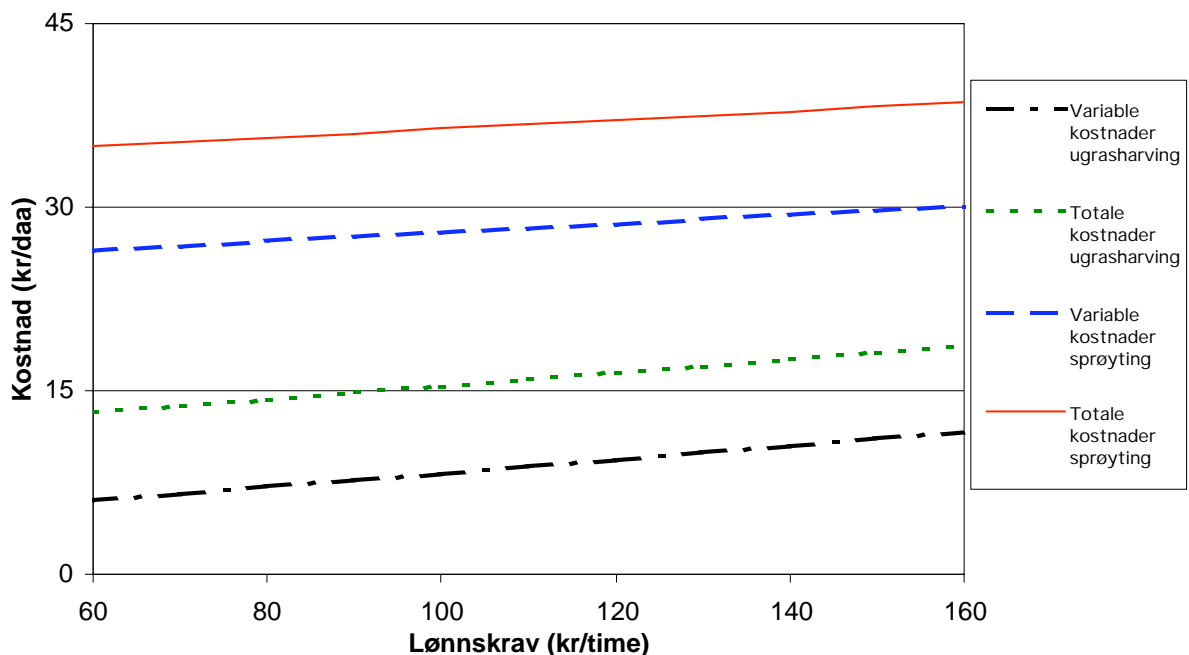
Dersom avlingseffektene er like i de to alternativene, vil det alltid lønne seg å invester i ugrasharv. Dette fordi de variable kostnadene pr daa. ved sprøyting er høyere enn totalkostnaden pr daa ved ugrasharving.

Står valget mellom å investere i ugrasharv eller sprøyte (dvs. at bruket ikke har sprøyte eller den gamle er utslitt), ser vi at forskjellen i totalkostnad er 22 kr/daa. Regner vi med en kornpris på 2 kr/kg (noe som er et noe høyt estimat), vil sprøytealternativet komme best ut dersom dette alternativet gir minst 11 kg/daa høyere avling. Dersom sprøyteutstyr er nødvendig på bruket uansett, er forskjellen i kostnader 13 kr/daa (26-13). Dersom sprøytealternativet gir mindre enn ca 7 kg/daa meravling (sammenlignet med ugrasharving), vil ugrasharving være lønnsomt.

Tabell 6. Kostnader ved ugrasharving sammenlignet med kostnader ved sprøyting. Tallene gjelder kornbruk på 400 dekar. Kilde: Agjeld (2004).

	Ugrasharving	Sprøyting
Faste kostnader	2850	3360
Vedlikehold, traktor osv.	1070	1720
Arbeidskostnader	1320	840
Sprøytemiddel	0	8000
Totalkostnad	5240	13920
Variable kostnader pr daa	6	26
Fastekostnader pr daa	7	8
Totalkostnad pr daa	13	35

I eksemplet ovenfor er det forutsatt et lønnskrav på 60 kr/time. Dette kan kanskje synes lavt, men er nok ikke langt unna det som er avkastningen til eget arbeid på veldig mange gårdsbruk i dag. Dersom gårdbrukeren har alternativt arbeid, vil nok 60 kr/time være lavt. Det er derfor gjort beregninger for ulike timeprisen, mens de andre prisene er holdt konstante. Den høyeste timeprisen (160 kr/time), tilsvarer en årslønn på noe over 300000, og vil være relevant dersom gårdbrukeren har arbeid utenfor gården.



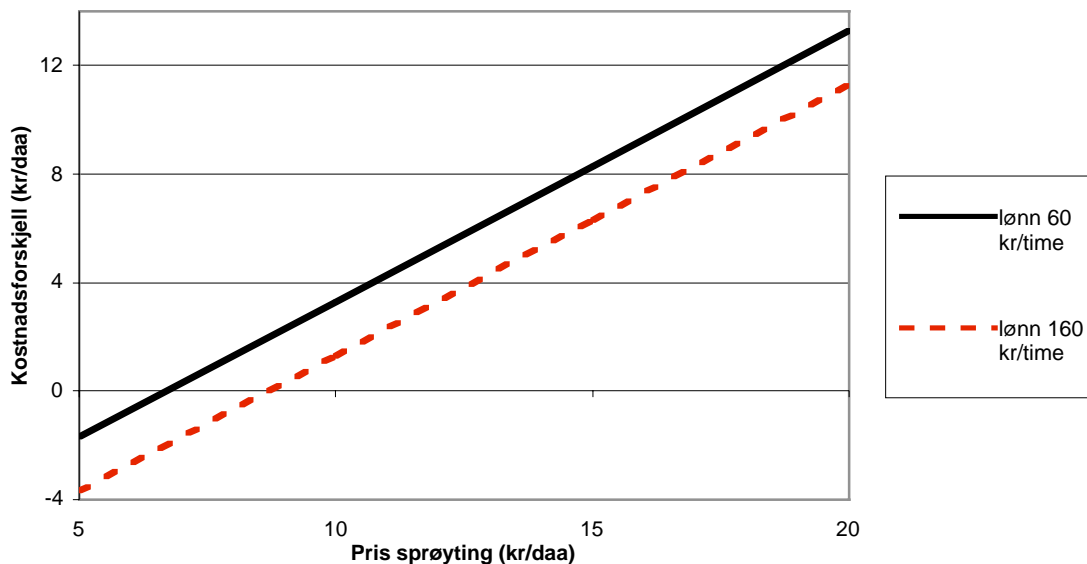
Figur 5. Kostnader (faste og variable) for ugrasharving og sprøyting for ulike lønnskrav.

Forutsetter vi at sprøyte er nødvendig på gården, vil kostnadene det er relevant å se på være de to linjene i midten. Som vi ser er avstanden mellom dem nesten konstant. Dette betyr at timelønn har liten innvirkning på vurderingene.

I Tabell 6 er det forutsatt en sprøytekostnad på 20 kr/daa (middels dose). Siden sprøytemidler utgjør den desidert største andelen av de variable kostnadene (76%), er dette den forutsetningen som er viktigst å vurdere. Beregninger med sprøytekostnader mellom 5 og 20

kr/daa er vist i figuren nedenfor. Som tidligere er det ikke gjort vurderinger av avlingseffektene i de to alternativene.

Ved en sprøytekostnad et sted mellom 7 og 9 kr/daa (avhengig av lønnskravet) vil de to alternativene være likeverdige før avlingseffektene blir vurdert. Forutsetter vi at de negative avlingseffektene er størst for ugrasharving, vil lønnsomhetsgrensen for ugrasharving ligge noe over dette nivået.



Figur 6. Differansen mellom variable kostnader for sprøyting og totale kostnader ved ugrasharving for ulike sprøytekostnader og to lønnsnivåer.

3.3.1. Kommentarer og konklusjoner

Ut fra den relativt enkle analysen ovenfor, ser ugrasharving (snevert sett) ut til å være lønnsomt i mange tilfeller. Imidlertid er det flere faktorer som analysen ikke har tatt hensyn til. For det første er ugrasharving en metode for å regulere frøgras (Utne og Dahlmo 2003), noe som betyr at rotgraset må bekjempes på andre måter. I tillegg vil nok effekten være lavere enn ved sprøyting. Flere (Utne og Dahlmo 2003 og Agjeld 2004) påpeker at ugrasharving krever kunnskap, og at denne må skaffes gjennom erfaring. Dette betyr at det vil gå noe tid før bonden kan regne med full effekt. En må derfor regne med redusert avling/inntekt de første årene, og det vil være kostnader forbundet med å skaffe seg erfaring og informasjon. Et tilskudd til ugrasharving bør derfor i første rekke være slik at det dekker "oppstartskostnadene", og være så høyt at det gir bønder "lyst" til å søke informasjon om metoden. Tilskuddet bør nok også følges opp med ulike informasjonstiltak. Etter hvert som det vinnes kunnskap om metoden, kan tilskuddet evt. trappes ned.

Hvor stort tilskuddet bør være, er vanskelig å si ut fra analysen ovenfor. Buskerud bondelag (2003) antyder et tilskudd til mekanisk ugrasbekjemping på 50 kr/daa. Ut fra beregningen ovenfor, kan dette synes høyt. Som nevnt ovenfor, er det en rekke "oppstartingskostnader" knyttet til ugrasharving. Tilskuddet bør derfor antakelig være større enn 35 kr/daa de første årene etter at tilskuddet evt. blir innført.

Oppsummert er konklusjonene:

- Ugrasharving ser i mange tilfeller ut til å være konkurransedyktig med sprøyting. Kostnadene knyttet til sprøytemiddel er den mest kritiske variabelen, men selv ved lave sprøytemiddelkostnader ser ikke merkostnadene ved ugrasharving ut til å være høye.

- Ugrasharving krever stor kunnskap av bonden, og oppstartkostnadene kan derfor antas å være store. Disse kostnadene er vanskelig å fastslå.
- Et tilskudd må derfor i første rekke dekke oppstartskostnader og være motiverende. Tilskuddet kan antakelig trappes ned over tid med et startnivå på 35 kr/daa.

4. Referanser

- Agjeld J.M. (2004) Ugrasharving lønner seg. Bedre Gardsdrift (tilgjengelig fra <http://www.gardsdrift.no>)
- Borch, H., S. Turtumøygard, A. Grønlund og L. Øygaard (2004). Optimering av kostnadseffektivitet av tilskuddsordningen "Tilskudd til endret jordarbeiding" i Hedmark. Jordforsk rapport nr. 19/04.
- Buskerud bondelag (2003). Uttalelse fra Buskerud Bondelag til jordbruksforhandlingene 2003. (tilgjengelig på <http://www.bondelaget.no/buskerud/dbfile32890.html>)
- Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav. FOR 2003-07-04 nr 951.
- Fykse H. og K.S. Tørresen (2001) PVNOR A dynamic model for simulating plant protection practices in cereals. The Norwegian Crop Research Institute. Report No 08/2001. (tilgjengelig på http://www.nlh.no/forskning/mildri/publikasjoner/pvnor_doc.pdf)
- Gundersen I.G. og O. Rognstad (2001) Lagring og bruk av husdyrgjødsel. Rapporter 2001/39. Statistisk sentralbyrå. ISBN 85-537-5007-2, ISSN 0806-2056.
- Kleffelgård P. og H. Østvang (1999). Økonomiske grunnlagsdata. MILDRI teknisk notat nr 7. Institutt for økonomi og samfunnsfag, NLH.
- Lundekvam H (2002) ERONOR/USLENO Empirical erosion models for Norwegian conditions. Report no: 6/2002 Agricultural University of Norway. (tilgjengelig på http://www.nlh.no/forskning/mildri/publikasjoner/eronor_doc.pdf).
- Morken J. (2003) Beregninger av ammoniakktap for ulike spredemetoder. Upubliserte data.
- NILF (2002). Håndbok for driftsplanlegging 2002/2003. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning. ISBN 82-7077-483-9, ISSN 0802-1791.
- Rørstad P.K., A. Vatn og E. Romstad (2003). Systemanalyse som verktøy for et bedre miljø – Erfaringer fra forskningsprogrammet MILDRI. Landbruksøkonomisk forum 3/2003, s29-39.
- SFFL (1993). Husdyrgjødsel. Statens fagtjeneste for landbruket. ISBN 82-90598-10-6.
- SND (2003) www.snd.no/kufjos, del J. Gjødsellager .
- Sogn T.A. og L.R. Bakken (2000). Estimating the reduced amount of plant available soil mineral N after use of a catch crop and the fertilizer value of manure NH₄⁺ added late in the autumn. Upublisert notat.
- SSB (2001). Jordbruksstatistikk 1999. Norges offisielle statistikk C642, ISBN 82-537-4905-8, ISSN 0078-1894.
- Utne V.B. og M. Dahlmo (2003). Økologisk korndyrkning. Bondevennen nr. 41. (tilgjengelig på <http://www.bondevennen.no/arkiv/fagartiklar/2003/fagsak1403.htm>)
- Vansemb, S.M. og M. Bechmann (2004). Miljøeffekter av fangvekst i Hedmark fylke, Jordforsk rapport nr. 19/04.
- Vansemb og Skjevvald (redaktører) (2003). Jord- og vannovervåking i Norge. Feltrapport fra programmet i 2002. Jordforsk rapport nr. 76/2003.
- Vatn A., L. Bakken, M.A. Bleken, O.H. Baadshaug, H. Fykse, L. E. Haugen, H. Lundekvam, J. Morken, E. Romstad, P.K. Rørstad, A.O. Skjelvåg, T. Sogn, N. Vagstad and E. Ystad (2002) ECECMOD(2.0): An Interdisciplinary Research Tool for Analysing Policies to Reduce Emissions from Agriculture. Agricultural University of Norway, Report no: 3/2002. (tilgjengelig på http://www.nlh.no/forskning/mildri/publikasjoner/ececmmod_doc.pdf)