



Foto: Eva Skarbøvik

Kost-effekt-vurderinger av tiltak mot fosfortap fra jordbruksarealer

Marianne Bechmann, Karen Refsgaard og Heidi A. Grønsten
Kontakt: marianne.bechmann@bioforsk.no eller karen.refsgaard@nilf.no

Kostnadseffektiviteten av tiltak skal ifølge vannforskriften danne grunnlag for valg av tiltak mot fosforavrenning fra jordbruksareal i hvert vannområde. Kunnskap om kostnader og effekter av jordarbeidingstiltak, grasdekte vegetasjonssoner og fangdammer er nå samlet i en egen kost-effekt-kalkulator for norske kornområder.

Bakgrunn

I følge vannforskriften har landbruket ansvar for å utrede tiltak innenfor egen sektor for å følge opp miljømål i vannforvaltningsplanene. Vannforskriften stiller dessuten krav til at tiltak skal rangeres på bakgrunn av kost-effekt-analyser. Det er derfor behov for beregninger av kost-effekt av landbrukstiltak. Kost-effekt av tiltakene varierer imidlertid mye både med hensyn til naturgitte faktorer og med hensyn til agronomiske og menneskelige faktorer. Det er derfor behov for et verktøy som kan beregne kost-effekt ut fra de spesifikke forutsetninger for hvert vannområde.

Kost-effekt-kalkulator

Bioforsk og Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) har sammen laget en kost-effekt-kalkulator for beregning av kostnader og effekter på fosfortap ved de fire tiltakene:

- Endret jordarbeiding
- Grasdekte vegetasjonssoner

- Fangdammer
- Endret fosforstatus som følge av endret fosforgjødsling

Kostnader ved gjennomføring av et tiltak på jordbruksarealer med korndrift er beregnet som forskjellen i dekningsbidrag (se forklaring) før og etter tiltak. Effekten av tiltaket er beregnet som endring i fosfortap med og uten tiltak. Enheten for kostnadseffektivitet er kr/kg fosfor – altså hvor mye det koster å fjerne ett kilogram fosfor fra avrenningen.

Beregningene av fosfortap er basert på dagens kunnskap om effekter av tiltak på fosforavrenning i kornområder. Metoden fra Agricat-modellen (Borch et al., 2010) er brukt og den inkluderer erosjonsrisiko (tabell 1) og jordas fosforstatus (tabell 2). Avlingsestimater, variable kostnader, maskinleie og -arbeid danner grunnlag for beregning av dekningsbidrag. Disse er basert på spørreundersøkelser, fokusgruppediskusjoner, ekspertvurderinger fra landbruksrådgivere og priser fra NILF-statistikk.

For hvert område er det valgt en representativ jordtype og avrenningsmengde.

Kost-effekt-kalkulatoren er per i dag utviklet for kornområder i Østfold, Akershus, Hedmark, Oppland, Buskerud, Vestfold, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag.



Figur 1. Kost-effekt-kalkulatoren for jordbrukstiltak finnes på www.webgis.no/Peffekt og via www.bioforsk.no/tiltak.

Dekningsbidrag er det man sitter igjen med etter at de variable kostnadene (inkludert arbeid og maskinleie) er trukket fra salgsinntekten. Kostnader ved gjennomføring av et tiltak på jordbruksarealer med korndrift er beregnet som forskjellen i dekningsbidrag før og etter tiltak.

Jordarbeidingstiltak

Kost-effekt-kalkulatoren omfatter ulike tiltak for endret jordarbeiding, det vil si endringen fra høstpløying til andre jordarbeidingsmetoder. Dekningsbidrag er beregnet for hvert tiltak med høstpløying som utgangspunkt. Kostnadene

Erosjonsrisikoklasse	Kg jord/daa
1 – Lav	<50
2- Middell	50-200
3 – Høy	200-800
4 – Meget høy	>800

Tabell 1. Klasseinndeling for erosjonsrisiko.

ved endret jordarbeiding er endringen i dekningsbidraget sammenlignet med høstpløying, både for vår- og høstkorn.

Fosforavrenningen er likeledes beregnet som endringen fra høstpløying (for høsthvete eller vårkorn) til redusert/endret jordarbeiding.

Resultatene av kost-effekt-beregninger for alle undersøkte kornområder viste at:

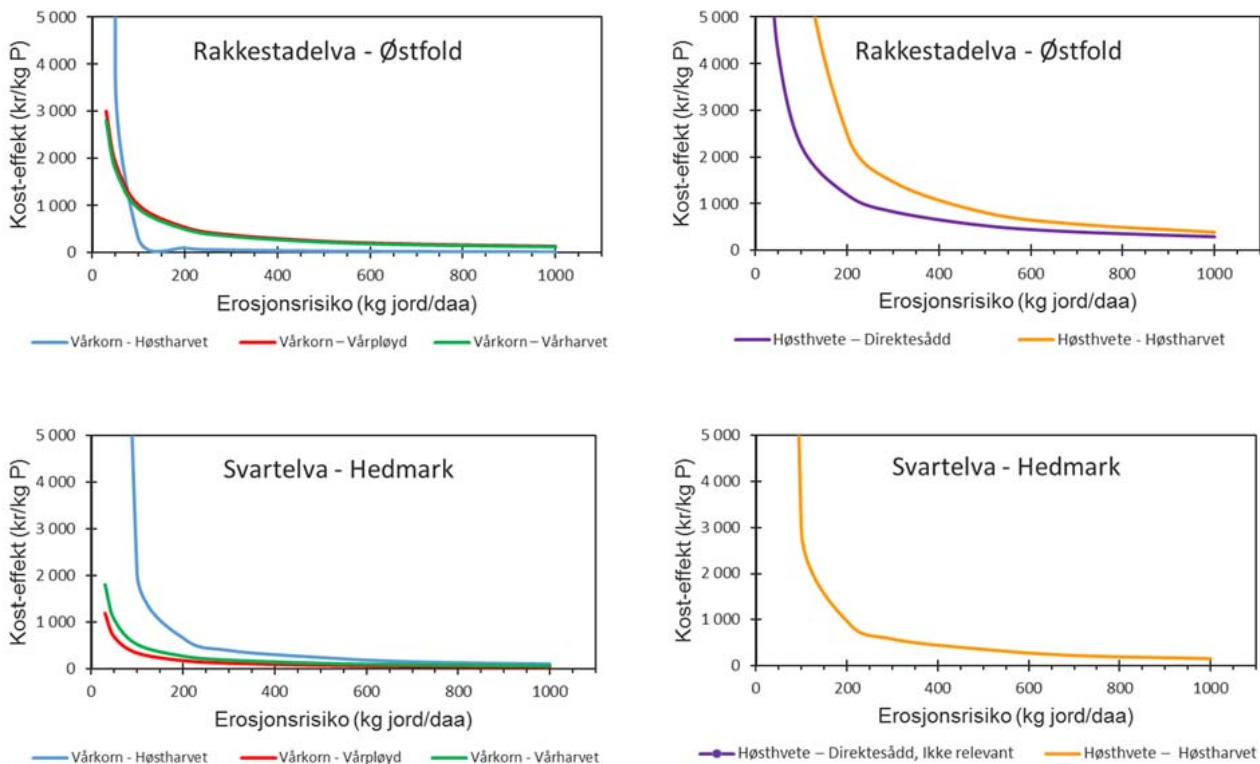
- Det er mest kostnadseffektivt å gjennomføre tiltak i områder med høy erosjonsrisiko
- Kost-effekt av alle jordarbeidingstiltak der det dyrkes vårkorn er under 1000 kr/kg fosfor i erosjonsklasse 3 og 4
- Overvintring i stubb er mer kostnadseffektivt sammenlignet med høstharving der det dyrkes vårkorn
- I erosjonsklasse 2 koster overvintring i stubb mindre enn ca 2000 kg/kg fosfor
- Kost-effekt av jordarbeidingstiltak er generelt mer kostbart der det dyrkes høsthvete enn i vårkorn
- Der det dyrkes høstkorn kan endring fra høstpløying til høstharving koste opp til 100 000 kr/kg fosfor i erosjonsklasse 1

Jordarbeiding i Østfold og Hedmark

I figur 2 er det vist eksempler på kost-effekt av redusert jordarbeiding for Rakkestad vannområde i Østfold, og Svartelva vannområde i Hedmark. I eksemplet fra Østfold er kostnadene i de høyeste erosjonsklasser (3 og 4) mindre enn 600 kr per kg fosfor for alle jordarbeidingstiltak i vårkorn, mens for høstkorn er kostnadene på opp til 2 500 kr/kg fosfor i erosjonsklasse 3 og 4. Det samme gjelder for de øvrige områder i Østfold. I eksemplet fra Svartelva i Hedmark dyrkes det primært vårkorn og kostnadene er lavere enn 700 kr/kg fosfor i erosjonsklasse 3 og 4 om en slutter å pløye om høsten.

Jordas fosfornivå	P-AL
Lav	<5
Middel	5–7
Middels høyt	7–10
Høyt	10–14
Meget høyt	>14

Tabell 2. Klasseinndeling for jordas fosforstatus.



Figur 2. Kost-effekt i kr/kg fosfor (P) for vårkorn og høstkorn i Rakkestadelva i Østfold og Svartelva i Hedmark.

Grasdekte vegetasjonssoner

Det er stor variasjon i kost-effekt av grasdekte vegetasjonssoner. Det anbefales at vegetasjonssonen skal ha en bredde på minimum 5-10 m, og bredden bør tilpasses maskinparken for mest mulig effektiv drift. Det er i kalkulatoren lagt inn tre valg for utnyttelse av grasproduksjonen i vegetasjonssonen; høy til hestefôr, rundballer til storfe eller ingen bruk (avlingen slås likevel en gang pr år).

Beregningene viser at:

- Effekten er størst der erosjonsrisiko i nedbørfeltet er størst
- Kost-effekt av vegetasjonssoner er avhengig av om det er avsetning på gras.
- Vegetasjonssoner med avsetning av hestehøy gir høyere inntekt for bonden sammenlignet med vårkorn
- Kostnadene forbundet med etablering og drift av vegetasjonssoner er mindre enn 2000 kr/kg fosfor for nedbørfelt i erosjonsklasse 3 og 4 (når arealene høstpløyes og uten avsetning for gras)

Fangdammer

Effekten av fangdammene avhenger av hvor mye fosfor som tilføres fangdammen, jo mindre fosfor som tilføres, desto lavere effekt har fangdammen. Kostnader ved fangdammer er beregnet på bakgrunn av anleggs- og vedlikeholdskostnader, mens effekten av tiltaket er beregnet som endring i fosfortap før og etter fangdammen. I Norge anbefales det at arealet på fangdammen bør være minst 0,1% av nedbørfeltets areal.

Beregningene viser at:

- Når erosjonsrisikoen og tilførslene er store, ligger kost-effekten på mellom 40 og 80 kr/kg fosfor.
- Ved lav erosjonsrisiko (ER klasse 1) i nedbørfeltet er kost-effekten over 1000 kr/kg fosfor.

Fangdammer kan også fungere som fordrøynings-basseng og dermed bidra til å redusere flom og graving i bekkekanter. Det kan gi redusert risiko for utrasing i bekken nedstrøms

dammen. Effekten av dette er vanskelig å tallfeste.

Redusert fosforgjødsling

Normene for fosforgjødsling i landbruket er satt av hensyn til både avling og miljø. På grunnlag av forsøksresultater er normene satt slik at det ikke skal bli avlingstap og tapt fortjeneste ved å gjødsle etter norm. Normene angir at det ikke skal tilføres fosfor til kornareal når jordas fosforstatus er over P-AL 14, og at det ved fosforstatus mellom 5 og 7 P-AL, skal tilføres fosfor i en mengde som erstatter det som fjernes med avlingen. Det kan være ekstra kostnader forbundet med å skaffe fosforfri gjødsel for arealer med høy fosforstatus (slik gjødsel må per i dag importeres).

I den nettbaserte kost-effekt-kalkulatoren kan en beregne kost-effekt av endret fosforstatus i jorda, men kost-effekt av redusert fosforgjødsling er ikke inkludert.

Grasdekte vannveier

Tiltaksgjennomføringen må tilpasses de lokale avrenningsproblemer. I et jordbrukslandskap med mange søkk og forsenkninger vil overflatevannet samles i vannveier. I slike tilfeller kan grasdekte vannveier være vel så viktige som redusert jordarbeiding. Kost-effekt av grasdekte vannveier er ikke inkludert i kalkulatoren, men anses likevel for å være et viktig tiltak i mange kornområder. Betydningen av de enkelte tiltakene må derfor vurderes lokalt, og ofte helt ned på gårdsnivå.

Værvariasjon i tiltakseffekter

Det er stor usikkerhet i effekt av arealtiltak fordi effekten avhenger av været. Gjennomførte tiltak kan motvirkes av store nedbørmengder og intens avrenning. Klimaendringer som fører til økt nedbør og nedbørintensitet kan gi økt erosjon, men dermed øker også effekten av jordarbeidstiltak.

Andre forhold som kan påvirke kost-effekt

Det er en del andre forhold som vil ha betydning for vurderingen av kostnadseffektiviteten av de ulike tiltak. Kostnadseffektivitet må i tillegg til gårdbrukerens kostnader også inkludere konsekvenser for samfunnet. Slike konsekvenser er vanskelige å verdsette, men omfatter bl.a. følgende forhold:

- Behov for mer ugrasssprøyting og sprøytemidler (Tørresen et al., 2012)
- Redusert matvarekvalitet gjennom økt risiko for mykotoksiner i kornet
- Lavere biotilgjengelighet av fosfor fra jordbruksarealer enn fra avløpssektor
- Redusert jordarbeiding kan redusere avlingene og dermed bidra til redusert matsikkerhet.

Enkelte tiltak kan f.eks. ha god kost-effekt, men ha relativ liten effekt i forhold til å redusere fosfortapet. Høstharving til vårkorn gir for eksempel mye mindre fosforreduksjon enn overvintring i stubb. Store krav til reduksjon av fosfor i et område kan bety at en må gjennomføre de tiltakene som har den største effekten, og ikke de som er mest kostnadseffektive.

Temaarket er bl.a. basert på Refsgaard et al. «Evaluering av tiltak mot fosfortap fra jordbruksarealer i Norge. Kost-effekt vurderinger», NILF-rapporten 2013 - 3, 105 s. ISBN 978-82-7077-866-9 og Kost-effektkalkulator (webgis.no/Peffekt)

BIOFORSK TEMA
vol 9 nr 5
ISBN-13 nummer:
978-82-17-01217-7
ISSN nummer: ISSN 0809-8654
Fagredaktør: Marianne Bechmann
Ansvarleg redaktør:
Forskningsdirektør Nils Vagstad
Bilder: Bioforsk