



Effekt av jordarbeiding på fosfortap

Marianne Bechmann, Sigrun Kvernø og Heidi A. Grønsten
Kontakt: marianne.bechmann@bioforsk.no

Høstpløying og harving før såing har vært den tradisjonelle jordarbeidingsmetoden til kornproduksjon i Norge. Feltforsøk har vist at denne jordarbeidingsmetoden generelt gir større tap av jord og næringsstoffer enn endret eller redusert jordarbeiding. I henhold til vannforskriften skal tilførsler av næringsstoffer til vann og vassdrag reduseres for å oppnå tilfredsstillende økologisk status i vannforekomsten. Overvintring i stubb gir generelt den beste beskyttelse mot erosjon og fosfortap, men effekten vil variere med helling, jordart og værforhold det enkelte år. Effektive tiltak for å redusere tap av fosfor bør derfor målrettes og tilpasses de lokale forhold.

Fokus på reduksjon av fosfortap

I forbindelse med gjennomføringen av vannforskriften, er endret eller redusert jordarbeiding et viktig tiltak for å redusere fosforavrenning. Det er gjennomført omfattende endringer i jordarbeiding og det er omlag halvparten av kornarealet i Norge som overvintrer i stubb. Overvintring i stubb gir i gjennomsnitt lavere tap av fosfor, men det er store variasjoner.

Jordarbeidingstiltak på areal med stor helling og høy erosjonsrisiko har størst effekt (figur 1), men for å oppnå tilstrekkelige reduksjoner i fosfortilførsler til utsatte vannforekomster kan det være nødvendig å gjennomføre endringer i jordarbeiding også på arealer med lavere erosjonsrisiko.

Dette temaarket oppsummerer de viktigste funn fra en sammenstilling av resultater fra nordiske forsøk med fokus på jordarbeiding og tap av jord og fosfor (Bioforsk rapport 6/61, 2011).

Endret eller redusert jordarbeiding

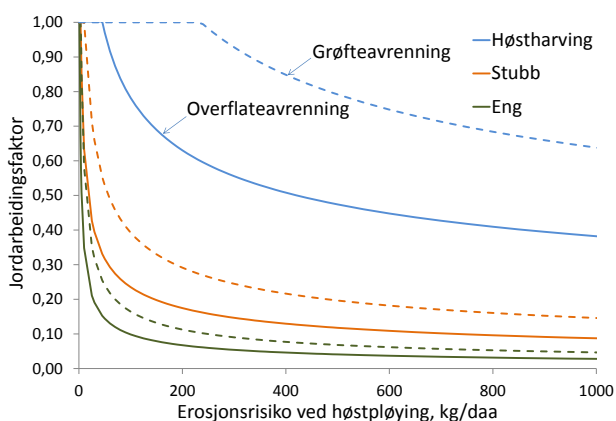
Høstpløying og harving før såing har vært den tradisjonelle jordarbeidingsmetoden til kornproduksjon i Norge. Endret jordarbeiding omfatter direktesåing, høstharving og jordarbeiding om våren. Redusert jordarbeiding betyr at man unnlater å pløye, og omfatter høstharving, vårharving eller direktesåing høst eller vår. Begrepet jordarbeidingstiltak brukes ofte som et samlebegrep for både endret og redusert jordarbeiding.

Jordart og egnet jordarbeidingsmetode

Jordarter har ulike bruksegenskaper knyttet til jordstruktur, konsistens og eroderbarhet. Dette medfører ulike muligheter for å få til et godt såbed med gode spireforhold og samtidig begrense erosjonsfaren med redusert jordarbeiding. De mest erosjonsutsatte jordartene er siltrike og har lavt innhold av organisk materiale. På slike jordarter er det viktig å prøve å bygge opp et øvre jordlag (toppsjikt) med mer organisk materiale, slik at jordstrukturen blir mer stabil. Redusert jordarbeiding kan bidra til dette. Generelt vil det oftere kreves harving til høstkorn fordi halm- og stubbrester er ferske og fordi jorda kan være uttørket og mindre lettsmuldret om høsten enn om våren.

Avling ved endret eller redusert jordarbeiding

Det er en rekke utfordringer når det gjelder effekten av jordarbeiding på avling og avlingskvalitet. Det er særlig utfordringer knyttet til halm, ugras og økt forekomst av mykotoksiner i korn. Resultater fra langvarige feltforsøk viser at kornavlingene kan opprettholdes uten årlig høstpløying på nesten samme nivå som ved pløying på flere norske jordarter. Avlingene varierer noe fra år til år, men de årlige avlingsvariasjonene var som oftest lavere enn 10 %.



Figur 1. Jordarbeidingsfaktorer for høstharving, overvintring i stubb og eng avhengig av erosjonsrisiko ved høstpløying. Stiplet linje for grøfteavrenning og heltrukket linje for overflateavrenning. 1,00 på Jordarbeidingsfaktor tilsvarer høstpløying.

Betydning av helling og hellingslengde

Dagens utgave av erosjonsrisikokart beregner erosjonsrisiko ved gjennomsnittlig hellingsgrad for området samt 100 meters hellingslengde. Større hellingslengder vil dermed utgjøre en enda større risiko. Dersom en har jord i lavere erosjonsrisikoklasser, men hellinger lenger enn 100 meter så vil også erosjonsrisikoen være større enn kartene viser. En høyere risiko kan gi grunnlag for å prioritere jordarbeidingstiltak høyere. Dette kan også gjelde om man har en stor andel av jordbruksarealet til en sårbar vannforekomst i disse lavere erosjonsrisikoklassene.

Resultater fra nordiske forsøk

En sammenstilling av resultater fra nordiske forsøk viser generelt at vårpløying, vårharving og direktesåing gir betydelig lavere fosfortap sammenlignet med høstpløying. Ruteforsøk i Norge, Sverige, Finland og Danmark har ikke helt sammenliknbare forsøksopplegg. Forsøkene har hatt forskjellig varighet, vært utført i ulike tidsperioder og hatt ulik behandling. På noen få felter er det også registrering av vann fra dreneringsgrøfter. Det var til dels stor variasjon i benyttet jordarbeidingsmetode. Undersøkelsene inkluderer forsøk med og uten halm-innblanding, ulike tidspunkter for jordarbeiding på høsten og ulike redskap, som blant annet påvirker jordarbeidingsdybden.

Variasjonene i fosfortap vist i figur 2 dekker over klima-, jordartforskjeller og forskjeller i helling på forsøksarealene.

Resultatene viser:

- Vårharving gir størst reduksjon i tap av totalfosfor i forhold til høstpløying.
- Vårpløying og direktesåing gir omtrent lik reduksjon i tap av totalfosfor i forhold til høstpløying, men resultatene fra forsøk med vårpløying viser meget stor variasjon.
- Høstharving viser en liten reduksjon i totalfosfor tap sammenlignet med høstpløying, og det er meget stor variasjon i resulta-

tene. Flere ulike metoder med forskjellig harvedybde er inkludert. Harvedybden, jordstrukturen, hvor mye planterester som ligger igjen på overflaten og været kan være vesentlige for resultatet av høstharving. Utviklingen av en «harvesåle» bidrar til å øke jord- og fosfortapene fra arealer med høstharving.

- Høstpløying til høstkorn mer enn doubler tapet av totalfosfor i gjennomsnitt i forhold til høstpløying til vårkorn, men variasjonen er stor mellom år og felt. Fosfortap fra arealer med høstkorn avhenger mye av hvor godt høstkornet etablerer seg og værforholdene etter såing og igjennom vinteren.
- Direktesådd høstkorn gir i gjennomsnitt størst reduksjon i tap av totalfosfor i forhold til høstpløying til høstkorn. Tap av totalfosfor ligger på nivå med tap med vårharving til vårkorn

En gjennomgang av de ulike nordiske forsøkene viser at det er behov for mer forskning på flere områder innenfor dette temaet. Vi har få erosjonsmålinger i Norge, og det er flere viktige jordarter, hellingsforhold og klima som ikke er representert.

Drenering og fosfortap

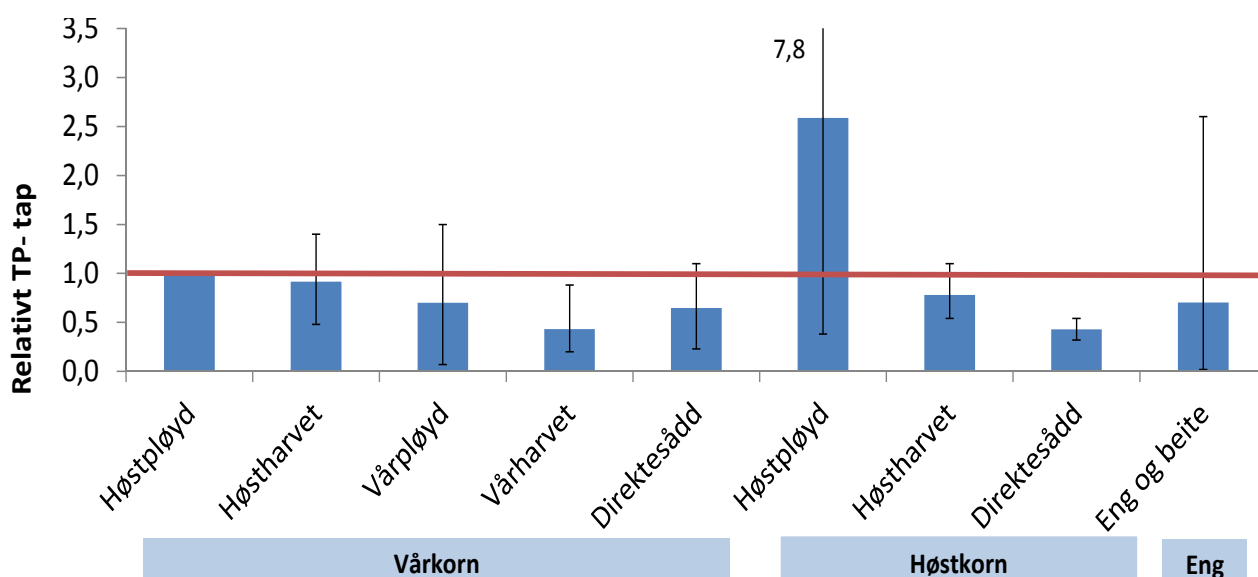
Målinger viser at jordarbeidingstiltak også har en reduserende effekt på fosfortapet gjennom drengrøftene, men kunnskap om tap av jord og næringsstoffer gjennom drengrøfter er basert på få lokaliteter og konklusjonene derfor usikre.

Effekten av tiltak varierer fra år til år

Effekten av jordarbeidingsmetode på tap av jord og fosfor fra arealer med korndyrking viser stor variasjon mellom år. Dette skyldes i hovedsak ulike værforhold, spesielt vinterstid. I år med mye avrenning er det størst effekt av jordarbeidingstiltak.

Fosfor og biotilgjengelighet

Fosfortapet viser stort sett nær sammenheng med jordtapet, men det er også en viss andel av fosforet som foreligger i vannløselig form og er dermed uavhengig av jordtapet. Dette fosforet er generelt mer tilgjengelig for algevekst og derfor mer skadelig. En del forsøksresultater viser økte tap av løst fosfor ved endret eller redusert jordarbeiding. Ved direktesåing over flere år uten blanding av jord fra ulike sjikt, øker fosforinnholdet i de øverste jordlagene. Flere forsøk, både i Norge og andre nordiske land, har



Figur 2. Gjennomsnittlig effekt av ulike jordarbeidingsmetoder på relativt tap av totalfosfor (TP) basert på nordiske forsøk i forhold til høstpløying (rød horisontal linje). Den vertikale sorte linjen representerer variasjonen i datasettene.

vist at avrenningen av løst fosfor kan øke ved bruk av redusert jordarbeiding over flere år.

Sammenhengen mellom jordarbeiding og avrenning av løst fosfor er komplisert, og jordas fosforinnhold har også betydning. Ved overvintring i stubb er det også målt økte tap av løst fosfor i overflatevann. Utfrysing av fosfor fra planterester har bidratt til økningen. I 4 av 5 forsøk, uavhengig av erosjonsrisikoen, er det målt økte løst fosfor-konsentrasjoner i overflatevann ved overvintring i stubb. Kunnskap om betydningen av partikkelbundet versus løst fosfor for vannkvaliteten er avgjørende for vurderingen av disse forsøksresultatene.



Figur 3. Vårharving gir betydelig lavere fosfortap enn høstpløying. Foto: S. Skøien

Lokale og stedstilpassede tiltak anbefales

Jordarbeidingstiltakene har størst effekt på bratte og erosjonsutsatte arealer. Det er få forsøk med lange hellingslengder (> 100 m), og betydningen av redusert jordarbeiding kan dermed være større enn erosjonskartene tilsier. I et jordbrukslandskap med søkk og forsengkninger samler overflatevannet seg i vannveier og tiltak som grasdekte vannveier kan være vel så viktige som redusert jordarbeiding. Betydningen av de enkelte tiltakene må vurderes lokalt. Av og til kan andre hensyn veie tyngre ved valg av jordarbeidingsmetode enn hensynet til fosfortap.

Den mest effektive reduksjon i erosjon og fosfortap skjer ved målretting av tiltakene ut fra de lokale jord-, terreng- og klimaforhold på det enkelte skifte.

Oppsummering

- Endret og redusert jordarbeiding gir generelt lavere fosfortap sammenlignet med høstpløying
- Jordarbeidingstiltakene har den største effekten på fosfortapet på de mest erosjonsutsatte arealene
- Det er generelt stor variasjon i jordarbeidingseffekt fra år til år
- Det er størst effekt av jordarbeidingstiltak i år med mye avrenning
- Jordarbeidingstiltakene kan føre til utfordringer knyttet til behandling av halm og ugras

Temaarket er basert på Bioforsk rapport 6/61: Bechmann, M., Kværnø, S., Skøien, S., Øygarden, L., Riley, H., Børresen, T. og Krogstad, T. 2011. Effekter av jordarbeiding på fosfortap. 73 s.

BIOFORSK TEMA
vol 7 nr 3

ISBN-13 nummer:

978-82-17-00898-9

ISSN nummer: ISSN 0809-8654

Fagredaktør: Marianne Bechmann

Ansvarleg redaktør:

Forskningsdirektør Nils Vagstad

Bilder: Bioforsk