



Figur 1. Presentasjon av forsøket på markvandring.

Erosjon og næringsstofftap ved ulike jordarbeiding på flate arealer – 2014-2017

Tre år med resultater fra Kjelle ruteforsøk viser store forskjeller i tap av jord og næringsstoffer mellom år. I årene med mest nedbør og de største tapene av jord- og næringsstoffer, ble de laveste gjennomsnittlige tapene målt fra ruter med vårpløying. I året med minst avrenning var forskjellene i tap mellom jordarbeidingsystemene små. Fra vår- eller høstpløydte ruter utgjorde jord og næringsstofftapene via drensgrøftene 72-86 %, mens 39-66 % av tapene gikk via drensgrøftene fra høstkornruter.

JORDARBEIDINGSTILTAK

Redusert og endret jordarbeiding har vært et av de viktigste tiltakene mot erosjon og tap av næringsstoffer fra jordbruksarealer siden begynnelsen på 1990-tallet. Redusert jordarbeiding betyr harving i stedet for pløying, mens endret jordarbeiding betyr pløying om våren i stedet for om høsten. Kunnskapen

om effekter av jordarbeiding på tap av jord og næringsstoffer har vi fra avrenningsforsøk som startet på 1980-tallet. Forsøkene ble tidligere i hovedsak utført på arealer med høy erosjonsrisiko og forholdsvis store tap av jord og næringsstoffer. Det er derimot få undersøkelser av jordarbeidingseffekter på arealer med liten erosjonsrisiko og lave tap av næringsstof-

KJELLE RUTEFORSØK

Avrenningsforsøket på Kjelle Vgs. i Bjørkelangen ble satt i gang i 2014. Forsøksarealet ligger på leirjord med ca. 2 % helling i erosjonsrisikoklasse 2. Forsøket består av 9 forsøksruter med målinger av overflate- og grøfteavrenning og uttak av vannprøver derfra (figur 2). Vannprøvene analyseres for konsentrasjoner av partikler, fosfor (total og løst) og nitrogen. Agronomien i forsøket blir gjennomført med vanlige landbruksmaskiner i samarbeid med Kjelle Vgs. (figur 3).

Forsøksanlegget har fire ekstra forsøksruter uten avrenningsmålinger. Disse brukes til ulike spesialstudier. Det er blant annet permanente installasjoner, som måler jordfuktighet, grunnvannsstand, nedbør, luftfuktighet, vindhastighet, innstråling og temperatur i jord og luft.



Figur 2. Vannføringsmåling gjøres ved å telle antall vipp med vippekarene og uttak av vannprøver skjer ved oppsamling av delprøver hver gang vannet renner over kannene.

fer, på tross av at disse arealene utgjør størsteparten av jordbruksarealene der det dyrkes korn. Forsøket på Kjelle Vgs. i Bjørkelangen ble startet for å belyse effekten av jordarbeiding på arealer med liten helling og liten erosjonsrisiko.

Følgende jordarbeidingspraksis er undersøkt:

- Høstpløying: Høstpløying, vårharving, såing av havre
- Vårpløying: Ingen jordarbeiding på høsten, vårpløying, vårharving, såing av bygg
- Høstkorn: Høstpløying, harving, såing av høstvetete

Det er tre ruter for hver behandling og resultatene er presentert som gjennomsnittlige tap for ruter med lik jordarbeiding. Resultater fra forsøkets første tre

år (1. september til 1. september) er beskrevet i dette faktaarket.

RESULTATER

Vær og avrenning

Årlig nedbørmengde i de tre forsøksårene har vært ganske forskjellig (tabell 1). I de første to årene var det mer nedbør enn for normalperioden (Meteorologisk Institutt: 1961-1990), mens det var mindre nedbør enn for normalperioden det siste året. Avrenningen fulgte samme mønsteret med mest avrenning det første året og minst det siste året. Gjennomsnittstemperaturen var høyere enn i normalperioden alle tre årene, men for de tre forsøksårene var det ikke store forskjeller i gjennomsnittstemperatur.

Tabell 1. Gjennomsnittstemperatur og nedbør for normalår (Meteorologisk Institutt; 1961-1990) og i tillegg avrenning for de tre forsøksårene (1. september 2014-1. september 2017).

	Temperatur °C	Nedbør mm	Avrenning mm
Normalår	3,3	702	
2014-2015	6,2	836	728
2015-2016	5,9	823	525
2016-2017	5,9	600	211

Tabell 2. Datoer for høstpløying til vårkorn, høstpløying til høstkorn og såing av høstkorn i de tre forsøksårene.

	Høstpløying til vårkorn	Høstpløying til høstkorn	Såing av høstkorn
	Dato		
2014-2015	2. september 2014	2. september 2014	10. september 2014
2015-2016	13. oktober 2015	12. september 2015	4. oktober 2015
2016-2017	10. oktober 2016	6. september 2016	10. september 2016



Figur 3. Vårpløying på forsøksruter.

JORDBRUKSPRAKSIS

Forsøksruter med høstpløying ble pløyd tidlig i 2014, mens de ble pløyd i oktober i 2015 og 2016 (tabell 2). Høstpløying før såing av høstkorn ble gjort i begynnelsen av september alle tre årene, mens høstkornet ble sådd tidlig i 2014 og 2016, men sent i 2015. Høsthveten ble godt utviklet før vinteren det første og siste året, mens med sen såing i 2015 ble det en dårlig planteutvikling på høsten.

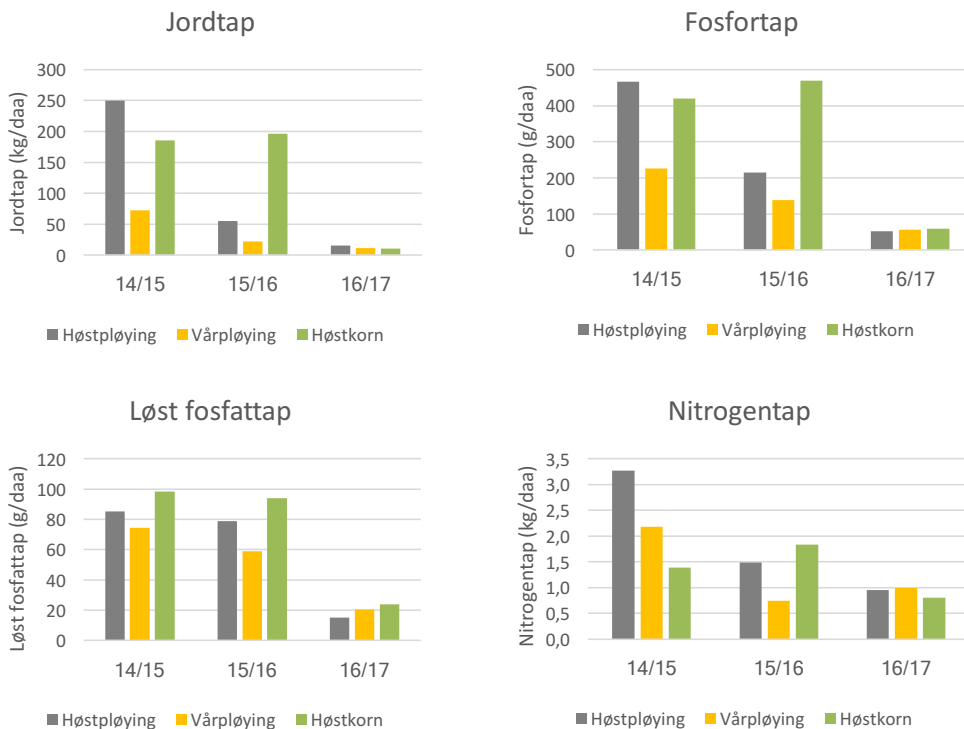
Gjødsling til høsthveten ble alle årene tilført som delt gjødsling i april og juni, mens vårkornet bare ble gjødslet ved såing. Avlingene i vårkorn varierte fra 264 kg/daa til over 600 kg/daa, mens høsthveteavlingene varierte fra 468 kg/daa til over 700 kg/daa.

Jord- og næringsstofftap ved ulik jordarbeiding

I gjennomsnitt for tre forsøksår var det minst jord- og næringsstofftap fra ruter med vårpløying, men det var stor forskjell mellom enkeltruter og mellom år.

Jordtapene var ca. 100 kg/daa i gjennomsnitt for høstpløyd ruter (figur 4). Det inkluderer både jordtap gjennom grøftene og på overflaten. De største jordtapene (250 kg/daa) ble målt fra ruter med høstpløying det første året. De minste jordtapene ble målt det siste året da det også var lite avrenning. De to første årene var det lavere jordtap fra vårpløyd ruter sammenlignet med høstpløyd ruter og høstkornruter. Det siste året var det ingen forskjell mellom behandlingene.

Fosfortapene viser i hovedsak samme forskjeller som jordtapene med laveste fosfortap fra vårpløyd ruter de første to årene. I gjennomsnitt var fosfortapene om lag 100 g/daa mindre fra vårpløyd ruter sammenlignet med høstpløyd ruter og høstkornruter. Som for jordtap var det ingen forskjell i fosfortap mellom behandlingene det siste året. Løst fosfat utgjorde i gjennomsnitt 32 % av totalfosfor. Det var generelt mindre forskjell i tap av løst fosfat mellom behandlingene enn for totalfosfor.



Figur 4. Gjennomsnittlige årlige tap av jord, totalfosfor, løst fosfat og totalnitrogen for Kjelle ruteforsøk i perioden september 2014 til september 2017.

Nitrogentapene viser et annet mønster enn jord- og fosfortapene (figur 4). Nitrogentapet var lavest fra høstkorn i 2014/2015 og 2016/2017, og høyest i 2015/2016. Høstkornets utvikling og opptak av nitrogen gjennom høsten og vinteren påvirker nitrogentapet. I 2015 ble høstkornet sådd veldig sent (4. oktober), mens høstkornet ble sådd tidlig (10. september) det første og siste året. Forskjellen i såtid kan ha bidratt til de målte forskjellene i nitrogentap de tre årene.

Fordeling mellom overflate- og grøfteavrenning

I gjennomsnitt for høstpløydde og vårpløydde ruter skjedde det meste (72-86 %) av jord- og næringsstofftapet gjennom drensgrøftene. Fra høstkornrutene skjedde 39-66 % av tapene gjennom drensgrøftene. Nygrøfting av forsøksfeltet i 2013 kan ha gitt større tap gjennom drensgrøftene enn hvis drensgrøftene hadde vært eldre.

Konklusjon

Kjelle ruteforsøk viser store forskjeller i tap av jord- og næringsstoffer mellom de tre forsøksårene. De

laveste tapene ble registrert i året med minst nedbør og avrenning. I dette året var det ikke forskjell i tap mellom de ulike jordarbeidingsystemene. I de årene med mest avrenning og tap var det lavere tap av jord- og fosfor fra vårpløydde ruter sammenlignet med høstpløydde ruter og høstkornruter. Nitrogentapene fra høstkornruter var lavest de årene høstkornet ble sådd tidlig. På grunn av de store variasjonene i vær mellom år er det behov for en lengre måleperiode for å trekke endelige konklusjoner om forskjeller i jord- og næringsstofftap ved høstpløying og vårpløying med vårkorn, og høstpløying med høstkorn.

Mer info om jordarbeiding:

Bechmann, M., Starkloff, T., Kværnø, S.H. og Eklo, O.M. 2017. Kjelle avrenningsforsøk. Årsrapport 2014-2015 for jordarbeidingsforsøk på lav erosjonsrisiko. NIBIO rapport vol. 3, nr 148.

Bechmann, M., Kværnø, S.H. og Grønsten, H. 2012. Effekt av jordarbeiding på fosfortap. Bioforsk Tema nr 3.

Tørresen, K.S. m.fl. 2015. Effekter av ulik jordarbeiding i korn. NIBIO pop, vol 1, nr. 5

Mer informasjon om Kjelle ruteforsøk på www.nibio.no/kjelle

FORFATTER:

Av Marianne Bechmann og Sigrun Kværnø, NIBIO Miljø og naturressurser
Kontakt: marianne.bechmann@nibio.no