



Figur 1. Kjelle ruteforsøk på Bjørkelangen.

Erosjon og næringsstofftap ved ulike jordarbeiding på flate arealer – 2014–2018

Fire år med resultater fra Kjelle ruteforsøk viser store forskjeller i tap av jord og næringsstoffer mellom år. I årene med mest nedbør ble de laveste gjennomsnittlige tapene av jord- og næringsstoffer målt fra ruter med vårpløying. I året med minst avrenning var forskjellene i tap mellom jordarbeidingsystemene små. I gjennomsnitt for fire forsøksår var det minst jord- og fosfortap fra ruter med vårpløying. Nitrogentapet var også lavere for vårpløying med vårkorn sammenlignet med høstpløying med vårkorn, men lavest for høstkorn. Grøftene utgjør en viktig transportvei for både partikler og næringsstoffer. I gjennomsnitt for fire år ble 42–83 % av jordtapene transportert via grøftene.

JORDARBEIDINGSTILTAK

Overvintring i stubb med ingen jordarbeiding om høsten er et av de viktigste tiltakene mot erosjon og tap av næringsstoffer. Kunnskapen om effekter av jordarbeiding på tap av jord og næringsstoffer har vi fra avrenningsforsøk som startet på 1980-tallet. Mange forsøk er gjennomført på arealer med høy erosjonsrisiko og forholdsvis store

tap av jord og næringsstoffer. Det har derimot vært få undersøkelser av jordarbeidingseffekter på arealer med liten erosjonsrisiko og lave tap av næringsstoffer, på tross av at disse arealene utgjør størsteparten av jordbruksarealene der det dyrkes korn. Forsøket på Kjelle Vgs. i Bjørkelangen ble satt i gang for å belyse effekten av jordarbeiding på arealer med liten helling og liten erosjonsrisiko.

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 (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.

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

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.

RESULTATER

Vær og avrenning

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

Jordbrukspraksis

Forsøksruter med høstpløying ble pløyd tidlig i 2014, mens de ble pløyd i oktober i 2015 til 2017 (tabell 2). Høstpløying før såing av høstkorn ble gjort i september alle fire årene, men noe senere i 2017 enn de foregående år. Høstkornet ble sådd tidlig i 2014 og 2016, men senere i 2015 og 2017. Høstveten ble godt utviklet før vinteren det første og tredje året, mens med sen såing i 2015 ble det en dårlig planteutvikling på høsten. Vekstsesongen 2018 var preget av en sommer med sterk tørke og meget lave avlinger.

Tabell 1. Gjennomsnittstemperatur og nedbør for normalår (Meteorologisk Institutt; 1961-1990) og gjennomsnittstemperatur, nedbør og avrenning for de fire forsøksårene (1. september 2014-1. september 2018).

	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
2017-2018	5,9	627	465

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

	Høstpløying til vårkorn	Høstpløying til høstkorn Dato	Såing av høstkorn
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
2017–2018	16. oktober 2017	22. september 2017	26. september 2017

Gjødsling til høsthveten ble de tre første årene tilført som delt gjødsling i april og juni. Det siste året ble høstkornet gjødslet i mai, mens de to siste planlagte gjødslingene ble slått sammen fordi høstkornet allerede hadde skutt. Vårkornet ble bare gjødslet ved såing alle årene. Avlingene i vårkorn varierte fra 168 kg/daa til over 600 kg/daa, mens høsthveteavlingene varierte fra 185 kg/daa til over 700 kg/daa.

Jord- og næringsstofftap ved ulik jordarbeiding

I gjennomsnitt for fire forsøksår var det minst jord- og fosfortap fra ruter med vårpløying. Det var også lavere nitrogentap fra ruter med vårpløying sammenlignet med ruter med høstpløying, men for ruter med høstkorn var nitrogentapet enda litt lavere. Det var stor forskjell mellom enkeltruter og mellom år.

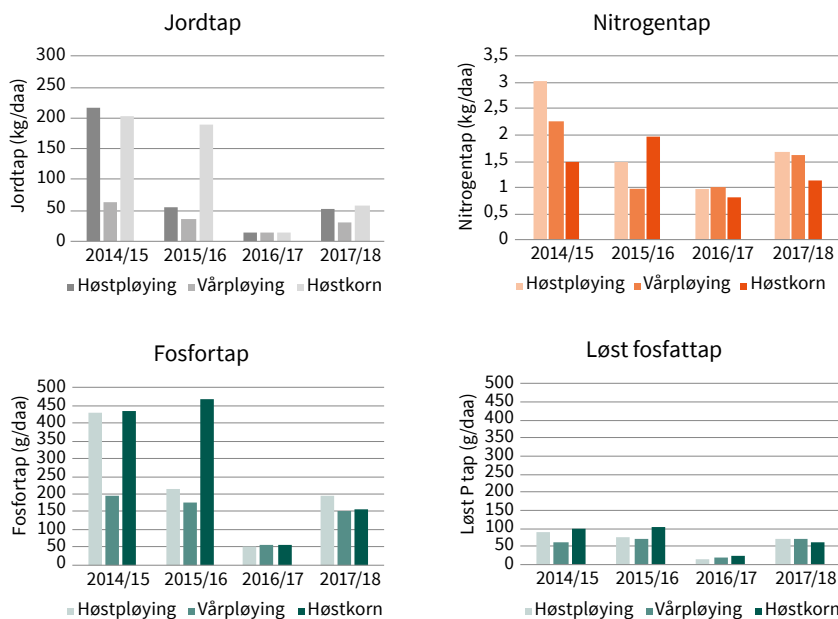
Jordtapene var ca. 100 kg/daa i gjennomsnitt for høstpløyde ruter (figur 4). Det inkluderer både jordtap gjennom grøftene og på overflaten. De største jordtapene (> 200 kg/daa) ble målt fra ruter

med høstpløying det første året. De minste jordtapene ble målt det tredje året (2016/2017) da det også var lite avrenning. De to første årene var det lavere jordtap fra vårpløyde ruter sammenlignet med høstpløyde ruter og høstkornruter. Dette var også tilfellet det siste året, men forskjellen var mindre. I 2016/2017 var det ingen forskjell mellom behandlingene.

Fosfortapene viste i hovedsak samme forskjeller som jordtapene med laveste fosfortap fra vårpløyde ruter de første to årene. I gjennomsnitt var fosfortapene om lag 100 g/daa mindre fra vårpløyde ruter sammenlignet med høstpløyde ruter og høstkornruter. Som for jordtap var det ingen forskjell i fosfortap mellom behandlingene det tredje året. Fosfortapet det siste året var noe høyere enn det tredje året, men det var liten forskjell i tap mellom behandlingene. Løst fosfat utgjorde i gjennomsnitt 30 % av totalfosfor. Det var generelt mindre forskjell i tap av løst fosfat mellom behandlingene enn for totalfosfor.



Figur 3. Vårpløying på forsøksruter.



Figur 4. Gjennomsnittlige årlige tap av jord, totalfosfor, løst fosfat og totalnitrogen for Kjelle ruteforsøk i perioden september 2014 til september 2018.

Nitrogentapene viser et annet mønster enn jord- og fosfortapene (figur 4). Nitrogentapet var lavest fra høstkorn i 2014/2015, 2016/2017 og 2017/2018, men 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). Det ble sådd noe sent også det siste året, men ser ikke ut til å ha påvirket nitrogentapet slik som i 2015/2016. Høstkornet ble sådd tidlig (10. september) det første og tredje året. Forskjellen i såtid kan ha bidratt til noen av de målte forskjellene i nitrogentap.

FORDELING MELLOM OVERFLATE- OG GRØFTEAVRENNING

I gjennomsnitt for høstpløyde og vårpløyde ruter skjedde det meste (75-89 %) av jord- og næringsstofftapet gjennom drenggrøftene. Overflateavrenningen bidro mer fra høstkornrutene og tapene av jord og næringsstoffer gjennom drenggrøftene var 42-69%. De vårpløyde rutene hadde nesten ikke jordtap med overflatevann det siste året og i gjennomsnitt for fire år bidro jordtap fra overflateavrenning med 17 %. Nygrøfting av forsøksfeltet i 2013 kan ha gitt større tap gjennom drenggrøftene enn hvis drenggrøftene hadde vært eldre.

KONKLUSJON

Resultater fra fire år viser i gjennomsnitt lavest jord- og fosfortap fra ruter med vårpløying. Det var også lavere nitrogentap fra vårpløyde ruter enn høstpløyde ruter med vårkorn. Det er likevel store forskjeller i tap av jord- og næringsstoffer mellom de

fire 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 to årene med mest avrenning og tap var det lavere tap av jord- og fosfor fra vårpløyde ruter sammenlignet med høstpløyde 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., Eklo, O.M. og Tveiti, G. 2019 Kjelle avrenningsforsøk. Årsrapport 2017-2018 for jordarbeidingsforsøk på lav erosjonsrisiko. NIBIO rapport vol. 5, nr 26.
- 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

FORFATTERE:

Marianne Bechmann og Frederik Bøe,
NIBIO Miljø og naturressurser
Kontakt: marianne.bechmann@nibio.no