

## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Heiabekken 2014

# Korn, grønnsaker og potet i Østfold

I gjennomsnitt ble det gjødslet med 16,4 kg nitrogen og 2,6 kg fosfor per dekar jordbruksareal i 2014. En større andel fosforkrevende vekster i 2014 ga en økning i fosforgjødslingen sammenlignet med de tre foregående årene. I bekken er det høye konsentrasjoner av næringsstoffer. Konsentrasjonen av totalfosfor var i gjennomsnitt 357 µg/L med 52 % løst fosfor. Gjennomsnittlig konsentrasjon av totalnitrogen var 10 mg/L. De høyeste konsentrasjonene ble funnet ved lav vannføring. Det tyder på at punktkilder bidrar med næringsstoffer til Heiabekken. I 2014 ble det til sammen brukt 38 ulike aktive stoffer av plantevernmidler i nedbørfeltet.

Det ble påvist 14 ulike plantevernmidler i bekkevannet og det var funn i alle de 10 analyserte vannprøvene. Flere midler ble påvist gjennom store deler av sesongen. To midler som brukes i potetdyrking, ugrasmidlet metribuzin og beismidlet imidakloprid (skadedyrmiddel), ble påvist i konsentrasjoner som kan ha negative effekter i vannmiljø. En del av funnene har trolig sammenheng med vanning i potet i tørt vær gjennom mai–juli.



Figur 1. Kålplanter i Heiabekkens nedbørfelt. Foto Marit Hauken, NIBIO.

<b>Beliggenhet</b>	Råde kommune i Østfold
<b>Areal</b>	1,6 km <sup>2</sup> 62 % jordbruksareal (1030 daa) Drift: Korn, potet, og grønnsaker
<b>Topografi og jordsmønn</b>	Morene av sand og siltig mellomleire
<b>Klima</b>	Kystklima 829 mm normalnedbør Vekstsesong ca. 201 vekstdøgn
<b>Høyde over havet</b>	20–50 moh.

## METODER

Plantevernmidler i Heiabekken har blitt overvåket med stikkprøvetaking fra 1991 til 2003. Fra våren 2004 har det blitt tatt ut vannføringsproporsjonale blandprøver i sommerhalvåret. Fra august 2008 og i 2009 ble det igjen bare tatt stikkprøver i bekken, fordi prøvetakingsutstyret ble stjålet. Fra 1. mai 2010 har det vært helårs overvåking, uttak av vannføringsproporsjonale blandprøver og analyse av både næringsstoffer og plantevernmidler. I deler av dette rapporteringsåret har det vært tekniske problemer med vannføringsmålingene. Blandprøvene har derfor ikke alltid vært helt vannføringsproporsjonale og målte vannføringer måtte delvis korrigeres.

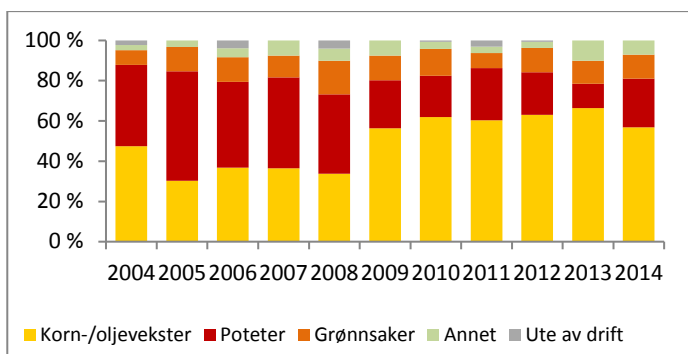
Rapporten er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai 2014 til 1. mai 2015. Meteorologiske data hentes inn fra Meteorologisk Institutt, målestasjon Rygge og LMT-stasjon Rygge.

Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i feltet. Disse omfatter sprøyting, jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall, såing og høsting/avling. Ett av gårdsbrukene som kun har kornproduksjon (179 daa) leverer ikke gårdsdata. Det ligger også et veksthus i nedbørfeltet, men vi har ingen informasjon om bruken av gjødsel og plantevernmidler her.

## DRIFTSPRAKSIS

### Vekstfordeling og husdyrdrift

Det er mest kornproduksjon i nedbørfeltet til Heiabekken. Potet- og grønnsaksproduksjon har de siste årene utgjort 35–40 % (figur 2). Dette er en betydelig mindre andel sammenlignet med perioden 2004–2008. Husdyrholdet i området består av fjørfe.



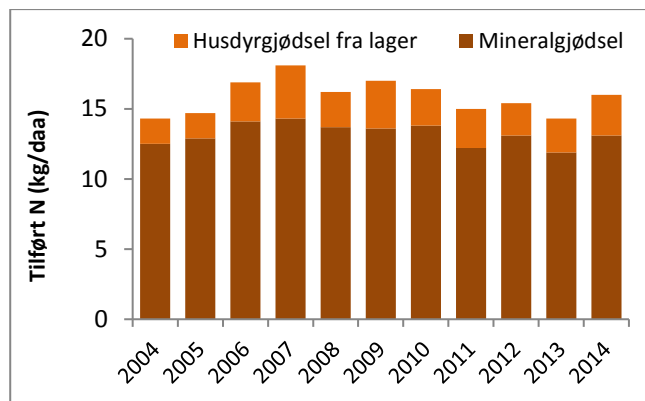
Figur 2. Fordeling av vekster på rapportert areal i Heiabekkens nedbørfelt i perioden 2004–2014.

### Arealtilstand vinterhalvår

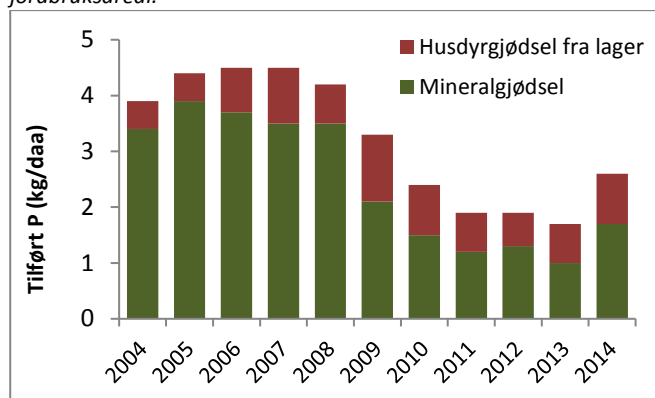
Det var en nedgang i stubbareal sammenlignet med året før. Omtrent 30 % av jordbruksarealet lå i stubb og ca. 35 % ble høstpløyd i 2014. Det meste av øvrig areal var enten areal med høstet rotvekst eller høstkorn med jordarbeiding før såing.

### Gjødsling

I 2014 ble det i gjennomsnitt tilført 16,4 kg nitrogen og 2,6 kg fosfor per dekar for det jordbruksarealet som er rapportert (figur 3 og 4). Fosforgjødslingen var betydelig høyere enn de tre foregående årene. Dette skyldes vekstfordelingen med en større andel fosforkrevende vekster i 2014. Endringer i vekstfordeling og reduksjon i fosfornormene i 2008 forklarer mye av endringene i fosforgjødsling i overvåkingsperioden. Om lag 1/3 av fosfortilførselen kom fra husdyrgjødsel.



Figur 3. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 2004–2014. Middelt for rapportert jordbruksareal.



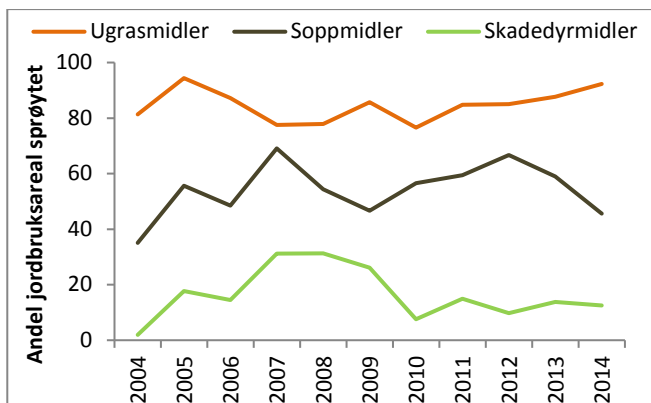
Figur 3. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 2004–2014. Middelt for rapportert jordbruksareal.

### Bruk av plantevernmidler

I 2014 ble det til sammen brukt 38 ulike aktive stoffer av plantevernmidler i nedbørfeltet, fordelt på 19 ugrasmidler, 13 soppmidler, 3 skadedyrmidler, 1 sopp-/skadedyrmiddel og 2 vekstregulerende middel, samt 2 klebemidler.

Arealmessig ble ugrasmidlet fluroksypyr (Starane, Spitfire, Ariane S) (401 daa) mest brukt i 2014, fulgt av sulfonylureamidler (Harmony, Hussar, Granstar Power; bruk i korn; Titus, bruk i potet) (350 daa), glyfosat (284 daa), metribuzin (198 daa; Sencor, bruk i potet), aklonifen (173 daa; Fenix, bruk i gulrot/potet), klopyralid (158 daa) (Matrigon, Ariane S), og MCPA (158 daa) (Ariane S). Selv om andel areal i stubb var ca. 10 % lavere enn i 2013 var det et større areal som ble sprøytet med glyfosat etter høsting: 284 daa i 2014 mot 114 daa i 2013.

De mest brukte soppmidlene i 2014 var pyraklostrobin (161 daa: Comet i korn, Signum i løk og jordbær), protiokonazol (125 daa: Proline i korn) og mankozeb og metalaksyl (127 daa: Ridomil Gold MZ Pepite i potet). Behandling med protiokonazol var på nivå med 2011, etter sprøyting på om lag 300 daa i 2012 og 2013. Et kombinert sopp-/skadedyrmiddel med svovel som virkestoff ble rapportert brukt i jordbær (30 daa: Thiovit Jet). Det er også rapportert noe beising av potet med pencycuron og imidakloprid ved setting (43 daa: Pre-tige; sopp- og skadedyrmiddel) og noe sprøyting med skadedyrmidlene bifenazat (Floramite) og tiakloprid (Calypso) i jordbær. Det er ingen klare trender i areal sprøytet med ulike typer plantevernmidler for perioden 2004–2014 til tross for betydelige endringer i vekstfordelingen (figur 5.)



Figur 5. Utvikling i bruk av ulike typer plantevernmidler 2004–2014, angitt i antall dekar sprøytet.

## VÆR OG AVRENNING

### Nedbør og temperatur

Årsmiddeltemperaturen i 2014/2015 var 8,5°C og dermed betydelig høyere enn normalen (5,6°C) (tabell 1). Alle månedene var varmere enn normalverdiene. Årsnedbøren var betydelig høyere enn normalen. Spesielt høsten var våt, mens sommeren var tørrere enn normalt.

Tabell 1. Månedlige verdier for målt lufttemperatur og nedbør samt normaler (1961–1990) for Meteorologisk Instituttets målestasjon på Rygge, og målt avrenning i Heiabekkens nedbørfelt i 2014/2015, samt middel for 2010–2014.

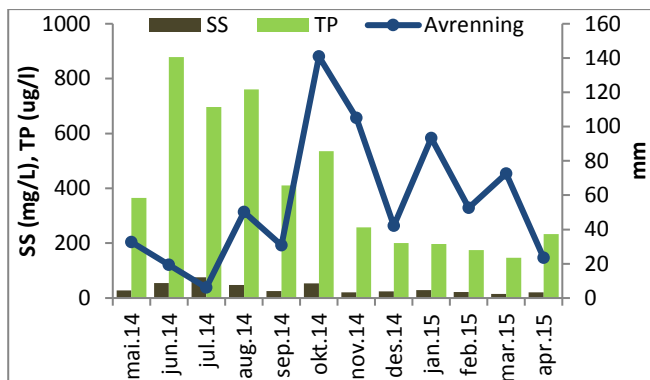
Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Norm. 14/15	2014/15	Norm. 14/15	2014/15	Middel 14/15	2014/15
Mai	10,3	11,8	57	66	40	33
Juni	14,7	15,7	63	28	23	19
Juli	15,9	20,6	73	20	15	7
August	14,9	15,7	88	205	23	50
September	10,8	12,7	94	32	62	34
Oktober	6,8	9,5	106	266	76	141
November	1,2	4,4	87	129	64	105
Desember	-2,5	-0,9	63	28	72	42
Januar	-4,1	1,2	58	85	49	93
Februar	-4,2	0,9	43	32	48	53
Mars	-0,4	3,2	54	68	58	73
April	4,2	6,8	43	28	70	24
Middel	5,6	8,5				
Sum			829	986	602	673

### Avrenning

Årets avrenning fra nedbørfeltet var på 673 mm, noe som er høyere enn middelet for perioden med helårs avrenningsmåling. Den største avrenningen ble målt i oktober og november

## KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Konsentrasjonene av nitrogen og fosfor er generelt høye sammenlignet med det som måles i andre JOVA-felt. I 2014/2015 var konsentrasjonen av totalfosfor høyest i juni, juli og august, slik det også har blitt observert tidligere år (figur 6). Feltet har store fosfortap sammenlignet med partikkeltapet, og andelen løst fosfat av totalfosfor er høy, ca. 50 % (tabell 2).



Figur 6. Månedlig avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av total fosfor (TP) og suspendert stoff (SS).

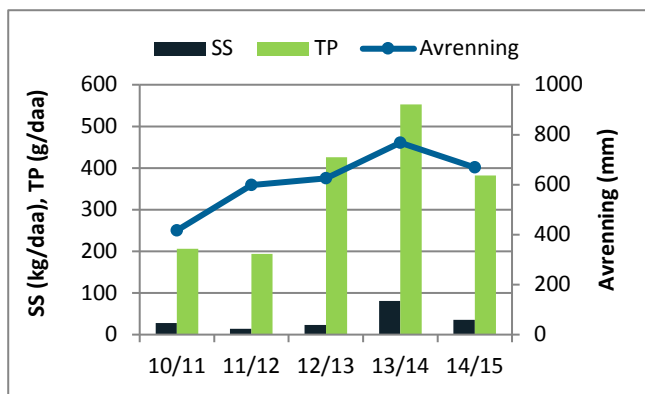
Høye P-AL tall på en del av arealene kan bidra til høy andel løst fosfat, men fosfatandelen er så høy at det sannsynligvis er andre betydelige kilder utenom jordbruksarealene. Avrenning fra veksthus, spredt avløp fra husholdninger, vei eller flyplass er mulige andre fosforkilder.

Konsentrasjonene av totalnitrogen var høyest i perioden juni til november (data ikke vist). Den høyeste totalnitrogenkonsentrasjonen som ble målt i en vannprøve var på 19 mg/L, som er over grensen for drikkevann på 11 mg TN/L. Høye nitrogenkonsentrasjoner kan også delvis henge sammen med kilder utenom jordbruksarealene.

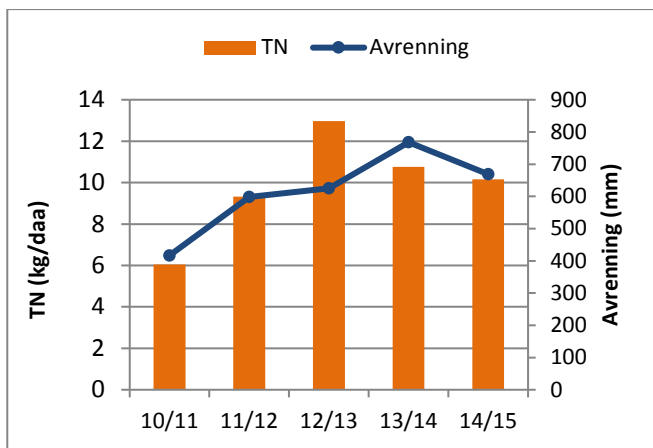
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N) i 2014/2015, høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden fram til 2014.

	2010–2014 min–maks	2010–2014 middel	2014/2015 middel
SS (mg/L)	15–67	40	33
TP (µg/L)	203–457	369	357
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	116–315	188	187
TN (mg/L)	10–14	11	10
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	6–11	9	9

Fosfortapet (384 g/daa jordbruksareal) var stort i forhold til partikkeltapet (35 kg/daa) (figur 7). Dette skyldes høy andel løst fosfat. Nitrogentapet (10,2 kg/daa) var også høyt (figur 8). Nitrogentapet svarer til 62 % av tilført nitrogenmengde.



Figur 7. Årlig avrenning og tap av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) beregnet for jordbruksarealet i perioden 2010–2015.



Figur 8. Årlige tap av totalnitrogen (TN) beregnet for jordbruksarealet i perioden 2010–2015.

## FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

I perioden april–november ble 10 prøver av bekkevann analysert for plantevernmidler. Det ble påvist plantevernmidler i alle prøvene; 6 ugrasmidler, 6 soppmidler, 2 skadedyrmedel; med totalt 52 påvisninger. Av de 14 påviste midlene var kun ugrasmidlet bentazon ikke rapportert brukt i feltet, men dette ble påvist kun en gang og i lav konsentrasjon (0,02 µg/L).

Det ble gjort 16 funn av ugrasmidler. Metribuzin (Sencor; bruksområde potet og gulrot) ble påvist seks ganger i perioden 05.05–14.11, hvorav én gang i konsentrasjon 60x faregrensen for mulige negative effekter i vannmiljø (MF) (3,5 µg/L påvist i perioden 28.05–23.06, MF = 0,058 µg/L). Metribuzin bindes lite i jord og transporteres lett nedover i jordprofilen. I perioden med mange funn av metribuzin var det mindre nedbør og avrenning enn normalt. De mange funnene kan trolig forklares ved vanning i potet som var rapportert i mai–juli, inkludert vanning innen 1 uke etter sprøyting med metribuzin. MCPA ble også påvist i fire blandprøver i perioden 28.05–22.10, med ett funn høyt over MF-verdien for midlet (6,2 µg/L påvist i perioden 28.05–23.06, MF = 1,4 µg/L).

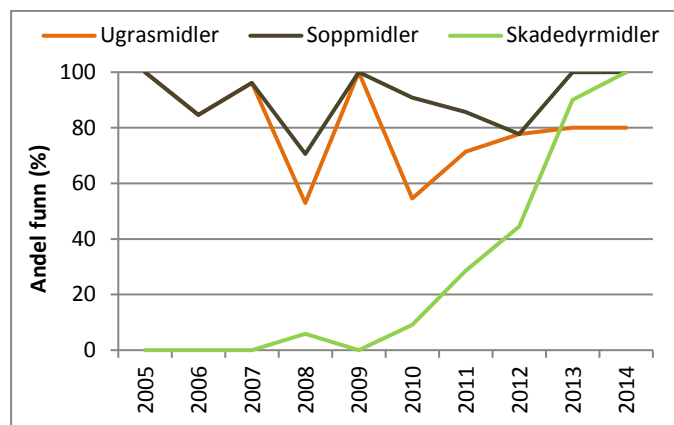
Det ble gjort hele 24 funn av soppmidler. Midlene metalaksyl (mot tørråte i potet) og pencyuron (beisemiddel i potet) ble påvist hhv. åtte og syv ganger gjennom sesongen. Azoxystrobin ble påvist fire ganger. Øvrige soppmidler ble påvist 1–2 ganger i løpet av sesongen. Ingen av påvisningene var i konsentrasjoner over MF. Det mye brukte soppmidlet protio-konazol (Proline) ble ikke påvist verken i 2013 eller 2014.

Skadedyrmedlet imidakloprid (beising av settepotet; Prestige), ble påvist i alle de ti prøvene som ble analysert gjennom sesongen, hvorav to påvisninger 5x over MF og en påvisning moderat over MF (1,1 µg/L påvist i blandprøver for periodene 28.05–23.06 og 11.07–08.08 og 0,27 µg/L påvist i prøve fra perioden 08.08–26.08; MF = 0,2 µg/L). Imidakloprid har en langsom nedbrytning i jord med halveringstid på mellom 77 og 341 dager målt i laboratorietester ved 20°C. Det bindes

også relativt svakt til jord og det kan derfor være en viss risiko for utlekking til dreisvann, da det inkorporeres noe nede i jorda i forbindelse med beising ved potetsetting. Som nevnt ble det vannet en del i perioden mai–juli i feltet, og dette kan være en viktig grunn til funnene av imidakloprid i bekkevannet. Tiakloprid (Calypso, brukt i jordbær) ble påvist i to prøver, hvorav en gang i konsentrasjon høyt over MF (0,46 µg/L påvist i prøve fra 05.08–28.05; MF = 0,06 µg/L). Av de totalt 37 funnene av skadedyrmedler i 2004–2014 er 26 av disse funn av imidakloprid i 2010–2014. Tiakloprid ble påvist første gang i feltet i 2014. Tiakloprid bindes også svakt til jord og anses å være relativt mobil, men dette midlet har en mye raskere nedbrytning i jord enn imidakloprid og vil dermed ha en lavere risiko for utvasking til vann.

Det var funn av mer enn ett plantevernmiddel i alle analyserte prøver gjennom sesongen, med 6 midler i hver av de tre prøvene tatt ut i perioden 05.05–08.08 og 10 midler i prøven tatt ut i perioden 08.08–26.08. Det var tre funn over MF-verdien i prøven fra 28.05–23.06. Søkespekteret for analysene av vannprøver inkluderer ikke mye brukte ugrasmidler som glyfosat og sulfonylurea (SU) lavdosemidler, nedvisningsmidlet dikvat (Reglone), enkelte mye brukte tørråtemidler (mankozebe) og heller ikke uorganiske midler som svovel. Enkeltstående undersøkelser av glyfosat og SU-midler viser at disse forekommer i bekkevann gjennom store deler av året, men som regel i konsentrasjoner under MF-verdien. Forekomst av mange ulike midler i bekkevannet samtidig gir mulighet for samvirkning og større miljøeffekt enn enkeltstoffer alene.

Utviklingen i funn av ulike typer plantevernmidler siden 2005 (figur 9) viser stor variasjon mellom år. Andel prøver med funn av soppmidler har i perioden vært større enn eller lik funn av ugrasmidler, og det har vært en sterk økende andel funn av skadedyrmedler i bekkevann de senere årene (figur 9), etter en utvidelse av søkespekteret etter 2010. Alle funnene de senere år er av neonicotinoidene imidakloprid og tiakloprid.



Figur 9. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 2005–2014. Figuren viser % prøver med funn pr år. (Spesialanalyser SU-midler og metribuzin-metabolitter 2013 er ikke tatt med)