

JOVA er et nasjonalt overvåkingsprogram for landbruksdominerte nedbørfelt. Programmet har til hensikt å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre kilder. Les mer om JOVA på [www.bioforsk.no/jova](http://www.bioforsk.no/jova).

#### Oppsummering

I Heiabekkens nedbørfelt er det betydelig produksjon av grønnsaker og poteter med mye bruk av plantevernmidler. Det er relativt lett sandjord, og Heiabekken er derfor et risikoområde der sannsynligheten for å påvise plantevernmidler er stor. Det ble i 2010 påvist plantevernmidler i samtlige 11 vannprøver og det ble til sammen gjort 39 funn.

Middel nitrogen gjødsling (15,5 kg/daa) var på nivå med tidligere år, mens fosforgjødslingen (2,2 kg/daa) er omtrent halvert siden 2007. Tapene av nitrogen og fosfor var størst sensommer/høst og i forbindelse med snøsmelting om våren.

#### Fakta om feltet

|                 |                                    |
|-----------------|------------------------------------|
| Beliggenhet     | Råde kommuner i Østfold            |
| Nedbørfelt      | 1,6 km <sup>2</sup>                |
| -Jordbruksareal | 62 % (1030 daa)                    |
| -Drift          | Korn, poteter og grønnsaker        |
| Jordsmonn       | Morene: sand og siltig mellomleire |
| Klima           | Ustabile vintre, varme somre       |
| -Normalnedbør   | 829 mm                             |
| -Vekstsesong    | Ca. 201 døgn                       |



Figur 1. Nedbørfeltet til Heiabekken med målestasjon (●) (Kilde: Norge digitalt).

## Metoder

Heiabekken har blitt overvåket med stikkprøvetaking siden 1991. Våren 2004 ble målestasjonen flyttet slik at størrelsen på feltet ble mer enn halvert. Den nye målestasjonen fikk automatisk registrering av vannføring og uttak av vannføringsproporsjonale blandprøver i sommer/høst perioden. Prøvene blir analysert for plantevernmidler og næringsstoffer. Fra august 2008 og i 2009 ble det bare tatt stikkprøver i bekken, fordi prøvetakingsutstyret ble stjålet. Fra 1. mai 2010 har det vært helårs registrering og vannprøvetaking. Rapporten er basert på agro-hydrologisk år, fra 1. mai 2010 til 1. mai 2011. Meteorologiske data hentes inn fra Meteorologisk Institutt, målestasjon Rygge.

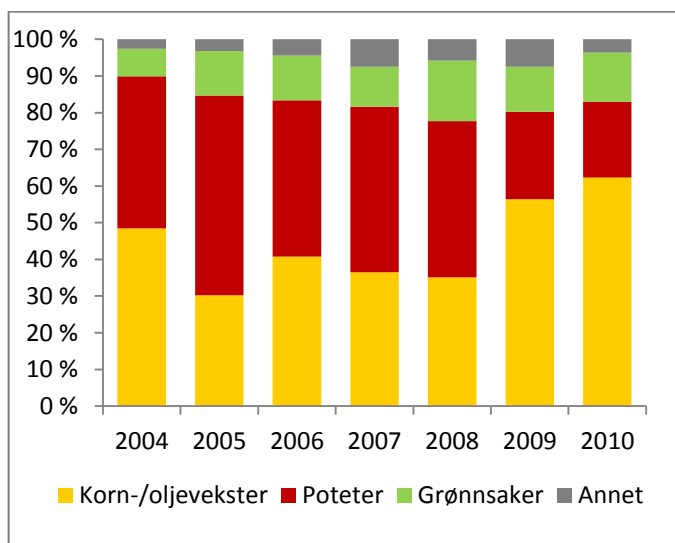
I nedbørfeltet til Heiabekken blir det i tillegg til prøvetaking av bekkevannet foretatt prøvetaking av overflatenært grunnvann i to brønner. Prøvene analyseres for plantevernmidler. Prøvene er innhentet fra 3-5 m dype grunnvannsbrønner som er satt ned til øvre del av grunnvannet. Brønnene er plassert i løsmasser i ytterkant av jorden. Vannet i brønnene er i all hovedsak infiltrert vann fra dyrka arealer.

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

## Driftspraksis 2010

### Vekstfordeling og husdyrdrift

Nedbørfeltet til Heiabekken preges av potet- og grønnsaksproduksjon, i tillegg til kornproduksjon. Potet- og grønnsaksarealet utgjorde i 2010 cirka 1/3 av det rapporterte jordbruksarealet (figur 2). Dette er en betydelig mindre andel sammenlignet med perioden 2004-2008. Husdyrholdet i området består av fjørfe.



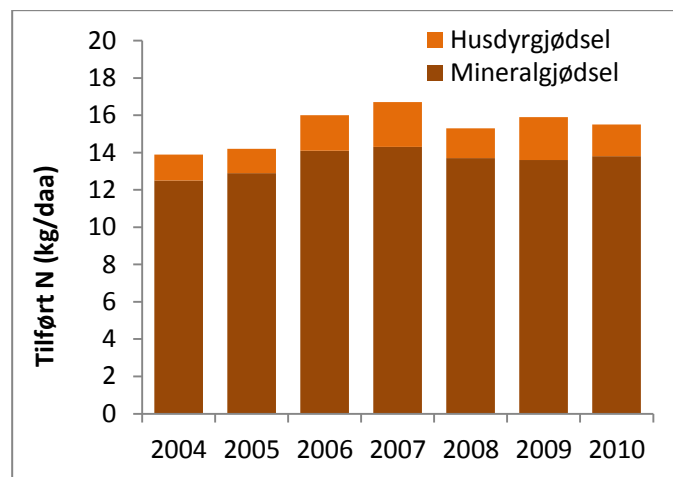
Figur 2. Fordeling av vekster på rapportert areal i Heiabekkens nedbørfelt i perioden 2004-2010.

### Arealtilstand vinterhalvår

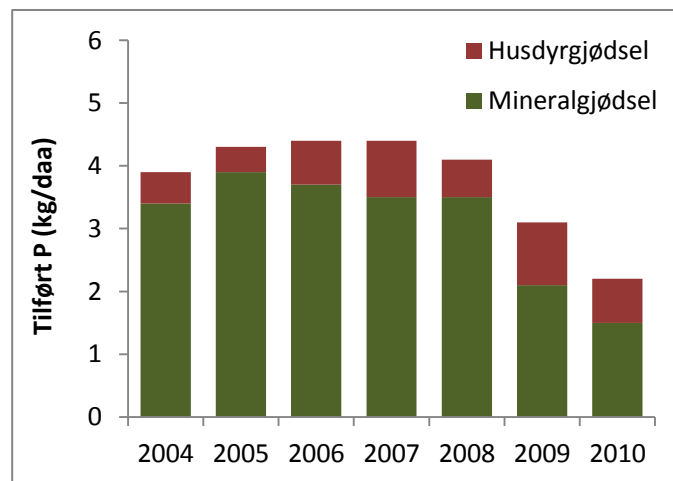
35 % av jordbruksarealet lå i stubb, 35 % hadde høstkorn etter pløying eller harving, og 30 % hadde ubeskyttet jord (pløyd, harvet eller høstet rotvekst) i vinterhalvåret. Andel stubb var høyere enn gjennomsnittet for perioden 2004-2009 (22 %).

### Gjødsling

I 2010 ble det i gjennomsnitt tilført 15,5 kg nitrogen og 2,2 kg fosfor per dekar jordbruksareal (figur 3 og 4). Nitrogengjødslingen var på nivå med tidligere år, mens fosforgjødslingen omtrent er halvert siden 2007. Den store nedgangen i fosforgjødsling skyldes dels at en del av potetproduksjonen er erstattet med korn som krever mindre fosfor, og dels generelt lavere fosforgjødsling til alle kulturene. Om lag 1/3 av fosfortilførselen kom fra husdyrgjødsel.



Figur 3. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 2004-2010. Middell for rapportert jordbruksareal.

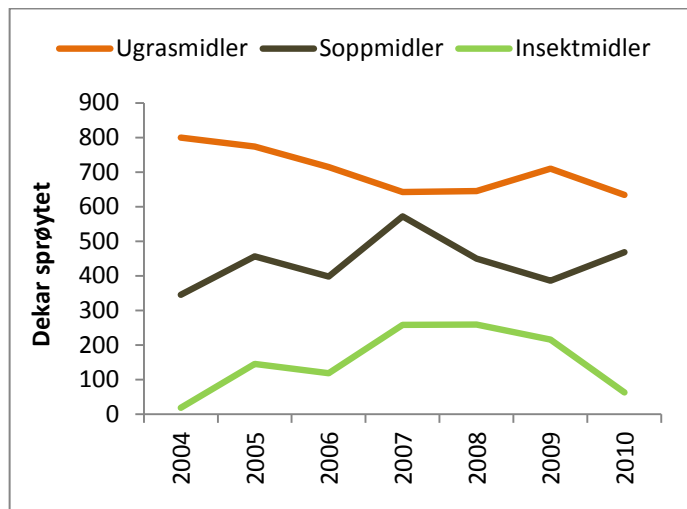


Figur 4. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 2004-2010. Middell for rapportert jordbruksareal.

### Bruk av plantevernmidler

Det ble til sammen brukt 42 ulike plantevernmidler (aktive stoff) i nedbørfeltet, fordelt på 17 ugrasmidler, 16 soppmidler, 5 insektmidler, 2 vekstregulerende middel og 2 klebemidler i 2010. Ugrasmidler av sulfonylureatypen (lavdosemidler, bl.a. Express, Harmony Plus 50T og Titus) var mest brukt arealmessig i 2010. I tillegg ble glyfosatpreparater sprøytet på 168 daa. Ingen av disse stoffene inngår i søkespekteret, ettersom de er utfordrende å analysere og ikke kan

inngå i multimetoder. De mest brukte sopp- og insektmidlene inngår i all hovedsak i søkespekteret, med et viktig unntak i soppmidler med protiokonazol (Proline EC 250 bl.a. brukt mot aksfusariose) som ble sprøytet på 156 daa i 2010. Figur 5 viser utviklingen i bruk av ulike typer plantevernmidler i perioden 2004-2010.



Figur 5. Utvikling i bruk av ulike typer plantevernmidler 2004-2010, angitt i antall dekar sprøytet.

## Vær og avrenning

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) og månedlige gjennomsnittstemperaturer og nedbør fra Meteorologisk Institutt, Rygge.

| Måned     | Temperatur °C |       | Nedbør, mm |       | Avrenning 10/11 |
|-----------|---------------|-------|------------|-------|-----------------|
|           | Normal        | 10/11 | Normal     | 10/11 |                 |
| Mai       | 10,3          | 10.3  | 57         | 55    | 12              |
| Juni      | 14,7          | 14.5  | 63         | 69    | 10              |
| Juli      | 15,9          | 17.4  | 73         | 70    | 9               |
| August    | 14,9          | 16    | 88         | 143   | 43              |
| September | 10,8          | 11.2  | 94         | 89    | 61              |
| Oktober   | 6,8           | 6.1   | 106        | 78    | 53              |
| November  | 1,2           | -1.8  | 87         | 54    | 55              |
| Desember  | -2,5          | -10.3 | 63         | 20    | 3               |
| Januar    | -4,1          | -3.7  | 58         | 42    | 4               |
| Februar   | -4,2          | -4.7  | 43         | 49    | 5               |
| Mars      | -0,4          | 0.5   | 54         | 16    | 40              |
| April     | 4,2           | 8.4   | 43         | 55    | 155             |
| Middel    | 5,6           | 5,3   |            |       |                 |
| Sum       |               |       | 829        | 740   | 448             |

### Nedbør og temperatur

2010/11 var litt kjøligere og litt tørrere enn normalen (1960-1991). Spesielt oktober-januar og mars var tørrere enn normalen, mens august var mye våtere enn normalen (tabell 1). November og desember var betydelig kaldere enn normalen. Definert ut i fra kumulativ temperaturkurve varte vinteren fra 7.11.10 - 20.03.11, og i denne perioden var det 11 fryse/tine episoder. Det var snødekke fra midten av november til slutten av mars.

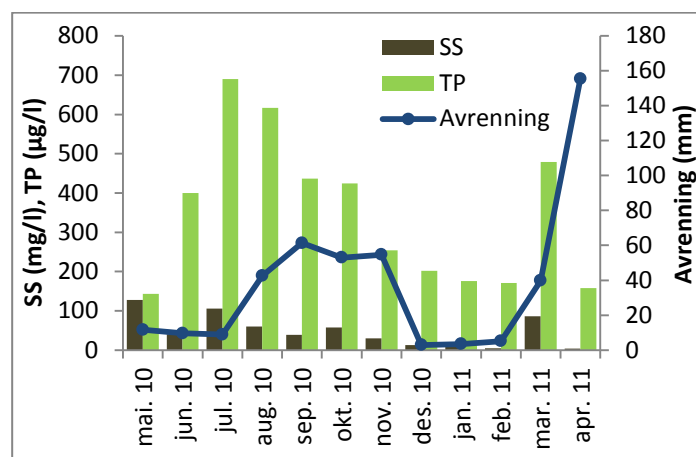
### Avrenning

Det var nesten ingen avrenning i perioden desember til februar på grunn av kald og stabil vinter med snødekke. April skilte seg ut med stor avrenning. Om lag 1/3 av årets avrenning kom i denne måneden. Nedbør første halvdel av april kombinert med smelting av den siste snøen ga høy avrenning.

## Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

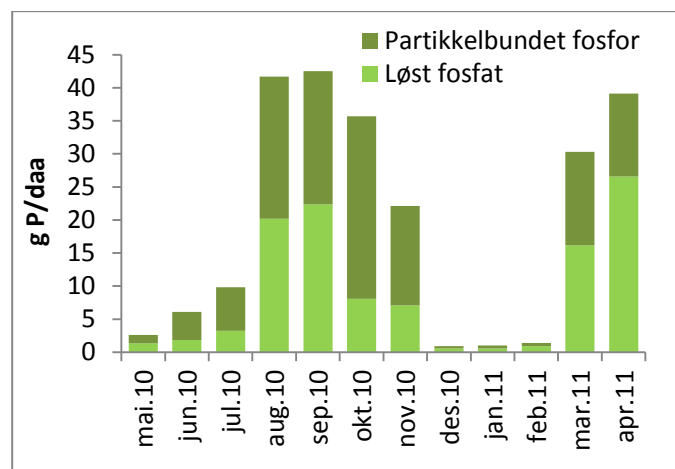
Tap av næringsstoffer fra arealene er en funksjon av mengden vann som renner av og konsentrasjonen av næringsstoffer i avrenningsvannet. Beregnet tap av partikler var om lag 27 kg/daa jordbruksareal i 2010/2011, mens fosfortapet var 234 g/daa. Nitrogentapet var 8 kg/daa, som svarer til cirka halvparten av tilført nitrogenmengde. Dette er et høyt tap i forhold til tilført nitrogen gjødsel. Helårs prøvetaking har bare foregått siden 1. mai 2010, så det foreligger derfor ingen resultater for årstrender i tap.

Konsentrasjonene av totalfosfor var høyest i juni til oktober og i mars (figur 6). Konsentrasjonene er høye sammenlignet med det som måles i andre JOVA-felt. Andelen løst fosfat av totalfosfor var høy (figur 7). I middel var andelen løst fosfat i vannprøvene 54 % med min og maks verdier på henholdsvis 21 og 93 %. Spredt avløp og høye P-AL tall på en del av jordbruksarealene kan være årsak til den høye andelen løst fosfat. Konsentrasjonene av totalnitrogen var høyest i august til oktober (data ikke vist).



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

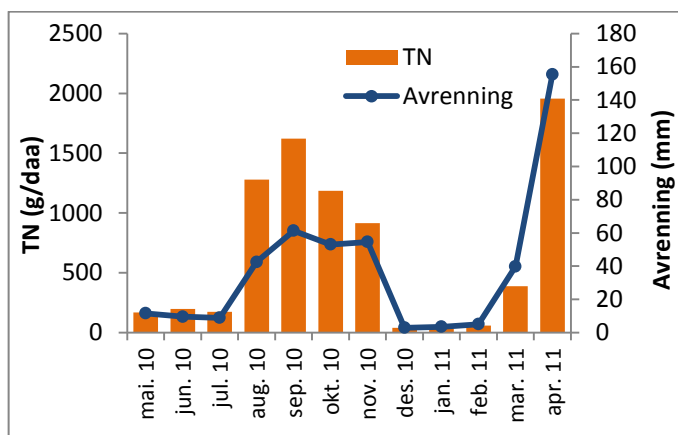
Beregnet månedlig tap av fosfor fra jordbruksareal var størst sensommer/høst og i forbindelse med snøsmelting om våren (figur 7). Tapet i vintermånedene var tilnærmet null.



Figur 7. Månedlig tap av løst og partikkelbundet fosfor beregnet for jordbruksarealet.

Tapet av nitrogen viser en bedre sammenheng med avrenningsmengden enn det fosfor gjør (figur 8). Tapene var størst sensommer/høst og i april.





Figur 8. Månedlig tap av totalnitrogen (TN) beregnet for jordbruksarealet.

### Plantevernmidler i bekkevann og grunnvann

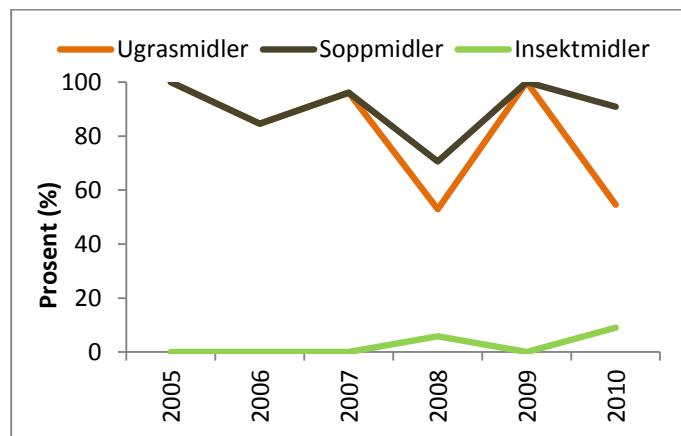
Det ble i 2010 påvist plantevernmidler i samtlige 11 prøver tatt i bekkevann i perioden fra mai og ut oktober. Det ble til sammen gjort 39 funn.

Det ble påvist 15 ulike aktive stoff, hvorav 7 forskjellige ugrasmidler; aklonifen, bentazon, 2,4-D, BAM (2,6-diklorbenzamid, nedbrytningsprodukt til diklobenil), fluroksypyr, MCPA, og metribuzin med til sammen 13 påvisninger. Aklonifen ble påvist i én prøve (1,5 µg/l; 22.07) over antatt faregrense for akutt (AMF = 0,69 µg/l) og kronisk (MF = 0,25 µg/l) miljøeffekt på vannlevende organismer. Det ble funnet 7 forskjellige soppmidler; cyprodinil, fenheksamid, iprodion, kresoksिम (metabolitt av kresoksimmetyl), metalaksyl, boskalid og pyraklostrobin med til sammen 25 påvisninger. De to sistnevnte er ikke tidligere påvist. Det ble gjort flest funn av soppmidlene iprodion (Rovral 75 WG) og kresoksिम (Candit), gjenfunnet i hhv. 7 og 9 påfølgende blandprøver og i konsentrasjonene 0,03-5,3 og 0,02-0,56 µg/l hhv. De ikke tidligere påviste midlene boskalid og imidakloprid (insektmiddel) ble funnet i to separate prøver analysert med et utvidet søkespekter.

Fem av midlene som ble påvist var ikke rapportert brukt i nedbørfeltet dette året; ugrasmidlene 2,4-D, BAM, bentazon, mcpa, og insektmiddelet imidakloprid. Felles for disse var få påvisninger og i lave konsentrasjoner (<0,07 µg/l). Disse midlene inngår bl.a. i handelspreparatene Basagran SG (bentazon), MCPA 750 (mcpa) og Confidor WG 70 (imidakloprid), samt flere hobbypreparater (mcpa, imidakloprid). 2,4-D og diklobenil ble trukket fra markedet i hhv. 1997 og 1998.

Det er påvist 31 forskjellige aktive stoff fra 2005-2010. 2004 er ikke med i rapporteringen pga. få prøveuttak. Figur 9 viser utviklingen i funn av ulike typer plantevernmidler siden 2005. I gjennomsnitt gjenfinnes soppmidler og ugrasmidler i hhv. 90 og 83 % av prøvene, men det er stor variasjon fra år til år (variasjonsbredde hhv. 70-100 og 55-100 %).

Insektmidler gjenfinnes i langt mindre grad, da de kun er påvist i 1 prøve i 2008 og 2010, selv om bruken av insektmidler i feltet har økt de senere årene (Figur 5).



Figur 9. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 2005-2010. Figuren viser % prøver med funn pr år.

Det ble i 2010 tatt ut 3 prøver fra hver av de to grunnvannsbrønnene. Det ble gjort funn i 5 av de 6 prøvene. Totalt 10 plantevernmidler ble påvist; 6 soppmidler og 4 ugrasmidler; med til sammen 12 påvisninger. To av påvisningene i en grunnvannsprøve fra 18.11 var over faregrensen for kronisk effekt på vannlevende organismer (MF) og nær faregrense for akutt effekt (AMF). Dette gjaldt soppmidlene pyraklostrobin (0,55 µg/l), med MF=0,4 µg/l og AMF=0,6 µg/l, og cyprodinil (0,31 µg/l) med MF=0,18 µg/l og AMF=0,33 µg/l. Disse midlene inngår bl.a. i handelspreparatene Comet (pyraklostrobin) og Acanto Prima (cyprodinil). Ytterligere 4 funn lå over grensen for enkeltmidler i grunnvann (0,1 µg/l), og i 2 prøver var total konsentrasjon av plantevernmidler på/over grensen for plantevernmidler i grunnvann (0,5 µg/l den 20.08 i brønn P1 og 1,05 µg/l den 18.11 i brønn P3). Soppmidlene dimetomorf og protiokonazol ble påvist for første gang pga at grunnvannsprøvene ble analysert med utvidet søkespekter.



Sprøyting med plantevernmidler (foto Bioforsk).

Arbeidet med Heiabekken utføres av Bioforsk Jord og Miljø

www.bioforsk.no

Kontaktperson: Anne Falk Øgaard, Bioforsk Jord og miljø

På [www.bioforsk.no/jova](http://www.bioforsk.no/jova) finnes flere tabeller og figurer og tidligere rapporter fra overvåkingen. JOVA finansieres av Statens landbruksforvaltning (SLF).