

Bioforsk Rapport

Vol. 1 Nr. 192 2006

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Vasshaglona 2005

Bioforsk Jord og miljø



	Hovedkontor Frederik A. Dahls vei 20, 1432 Ås Tel.: 64 94 70 00 Fax: 64 94 70 10 post@bioforsk.no	Bioforsk Jord og miljø Ås Frederik A. Dahls vei 20, 1432 Ås Tel.: 64 94 70 00 Fax: 64 94 70 10 jord@bioforsk.no
---	---	--

Tittel:

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA). Vasshaglona 2005.

Forfattere: Erling Stubhaug og Ove Hetland, Bioforsk Øst, Landvik; Hans Olav Eggestad, Annelene Pengerud, Gro Hege Ludvigsen, Marianne Bechmann og Lillian Øygarden, Bioforsk Jord og miljø; Olav Lode, Bioforsk Plantehelse

<i>Dato:</i> 21.12.2006	<i>Tilgjengelighet:</i> Åpen	<i>Prosjekt nr.:</i> 3525	<i>Arkiv nr.:</i> 6.92.20
<i>Rapport nr.:</i> 192/2006	<i>ISBN-10 nr.:</i> 82-17-00158-8 <i>ISBN-13 nr.:</i> 978-82-17-00158-4	<i>Antall sider:</i> 20	<i>Antall vedlegg:</i> 2

<i>Oppdragsgiver:</i> Statens Landbruksforvaltning (SLF)	<i>Kontaktperson:</i> Johan Kollerud og Bjørn Huso, SLF
---	--

<i>Stikkord:</i> Jorderosjon, nitrogen, fosfor, pesticider, avrenning, landbruksdominert nedbørfelt Soil erosion, nitrogen, phosphorous, pesticides, run off, agricultural catchment	<i>Fagområde:</i> Landbruksforurensning Diffuse pollution from agriculture
--	--

Sammendrag

Overvåkingen av Vasshaglona inngår som en del av programmet *Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)* og har pågått siden 1991. Feltet overvåkes med hensyn på erosjon og næringsstoffavrenning, og pesticider.

<i>Land/fylke:</i>	Norge/Aust-Agder
--------------------	------------------

Ansvarlig leder

Prosjektleder

.....
Lillian Øygarden

.....
Gro Hege Ludvigsen

Forord

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag fra Statens landbruksforvaltning (SLF). Rapporten er utarbeidet på grunnlag av data fra nedbørfeltet til Vasshaglona, et av feltene som inngår i programmet *Jord og vannovervåking i landbruket (JOVA)*. JOVA-programmet ledes av Bioforsk Jord og miljø, og gjennomføres i samarbeid med Bioforsk Plantehele, Bioforsk Øst, avd. Kise, Bioforsk Øst, avd. Løken, Bioforsk Øst, avd. Landvik, Bioforsk Vest, avd. Særheim, og Bioforsk Nord, avd. Vågønes. Andre samarbeidspartnere er International Research Institute of Stavanger (IRIS) og Fylkesmannens miljø- og landbruksavdelinger i Buskerud og i Nord-Trøndelag.

Vasshaglona overvåkes med hensyn på erosjon og næringsstoffavrenning, og pesticider. Arbeidet med overvåkingen ledes av Bioforsk Øst, avd. Landvik. Erling Stubhaug har skrevet rapporten, mens Ove Hetland har vært ansvarlig for prøvetaking og innhenting av gårdsdata. Uttak av data, rapportering og kvalitetssikring er utført av forskere ved Bioforsk Jord og miljø. Annelene Pengerud og Hans Olav Eggestad har tilrettelagt data for rapportering og oppdatert figurer og tabeller i rapporten. Marianne Bechmann, Gro Hege Ludvigsen og Lillian Øygarden har kvalitetssikret rapporten. I tillegg har Olav Lode ved Bioforsk Plantehele kvalitetssikret pesticiddelen av rapporten.

Innhold

1. INNLEDNING	6
2. BESKRIVELSE AV FELTET	6
Beliggenhet	6
Klima	6
Topografi og jordsmonn	7
Arealer	7
3. METODER	8
Måleutstyr og prøvetaking	8
Innsamling av skiftedata	8
4. JORDBRUKSDRIFT	8
Vekstfordeling	8
Jordarbeiding	9
Gjødsling	10
Antall gjødseldyrenheter	12
Avlinger	12
Bruk av pesticider	13
5. AVRENNING	15
Nedbør og temperatur	15
Vannbalanse	16
Stofftap - næringsstoffer	17
Pesticider	19
6. OPPSUMMERING	20

1. INNLEDNING

Arbeidet med overvåking av Vasshaglona ledes lokalt av Erling Stubbhaug (Bioforsk Øst). Prøvetaking og innsamling av skiftedata er utført av forsøksstekniker Ove Hetland.

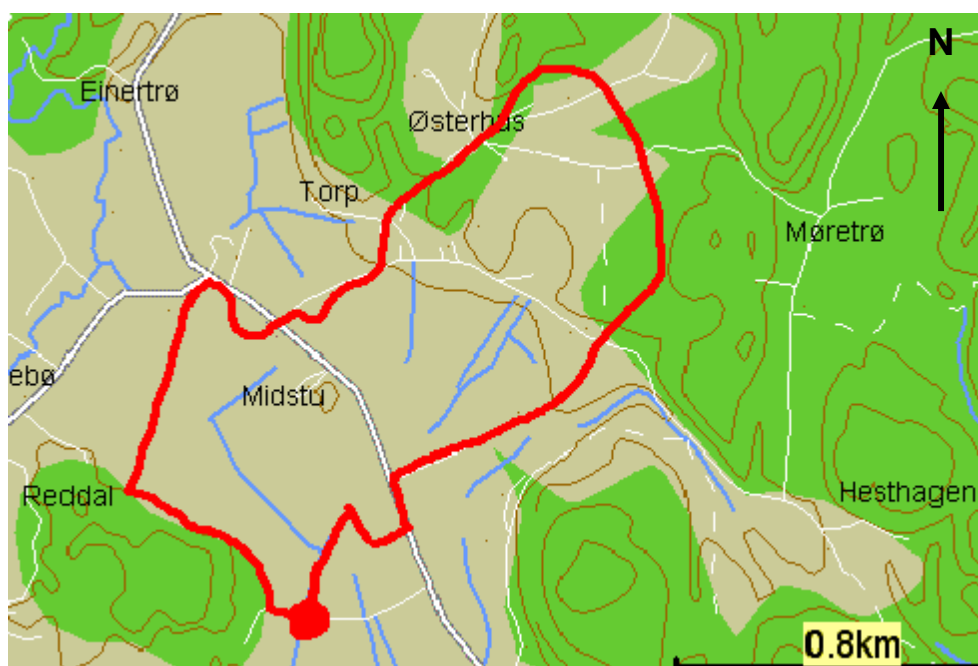
Nedbørfeltet til Vasshaglona er valgt fordi det representerer en intensiv planteproduksjon med sterkt innslag av potet- og grønnsakskulturer.

Overvåkingen ble satt i gang i 1991 med innsamling av gårdsdata på skiftenivå og etablering av målestasjon med automatisk, vannproporsjonal prøvetaking. Problemer med den automatiske prøvetakeren har imidlertid forringet kvaliteten på vannkvalitetsdata frem til og med 1997, da det ble satt opp ny prøvetaker. Transport av nitrogen, fosfor og suspendert stoff rapporteres derfor for perioden fra og med 1998 til d.d. Øvrige resultater fra overvåkingen rapporteres for hele overvåkingsperioden. Rapporteringen er basert på agrohydrologisk år som går fra 1. mai til 30. april. Pesticidrapporteringen følger kalenderåret.

2. BESKRIVELSE AV FELTET

Beliggenhet

Nedbørfeltet til Vasshaglona er 650 dekar og ligger i Grimstad kommune i Aust-Agder fylke (Figur 1). Området dekkes av økonomisk kartverk, kartblad BO 008-5-2.



Kilde: Maponweb

Figur 1. Kart over Vasshaglonas nedbørfelt med målestasjonen avmerket (•).

Klima

Feltet ligger i et område med kystklima, med milde vintre og mye nedbør. Normal årsnedbør er 1230 mm, med mest nedbør i løpet av høsten og første del av vinteren. Kraftige regnskyll kan forekomme i løpet av sommeren. Månedlig middeltemperatur er under null kun i januar og februar (Tabell 3).

Topografi og jordsmonn

Feltet ligger på marin avsetning og er relativt flatt. Dominerende jordtype varierer fra sandjord til lettleire, det aller meste er moldholdig sandjord. Arealene er i god hevd etter å ha ligget i omløp med mye grønnsaker og potet og blitt relativt sterkt gjødslet. Fosforinnholdet er høyt.

Arealer

Av totalarealet på 650 dekar er om lag 400 dekar dyrka, mens 240 dekar er skog (Tabell 1). Det dyrka arealet består av 29 skifter tilhørende 16 bruk. De fleste av disse har hovedbruket utenfor feltet. Det er 8 boligheter med 50 fastboende personer i Vasshaglonas nedbørfelt.

I feltet er det flere bekkeløp som samler seg til ett løp før målestasjonen. Denne ligger ca. 3 meter over havet, bare noen hundre meter fra utløpet i Reddalsvannet.

Tabell 1. Fordeling av arealer i Vasshaglonas nedbørfelt.

Arealtype	Antall dekar
Dyrka mark	390
Skog	240
Gårdstun, veier	20
Sum	650

Punktkilder

Beregnet avrenning fra punktkilder er vist i Tabell 2. En regner ikke med punktutslipp fra husdyrgjødsellager (tette hønsegjødsellager). Videre finnes det ikke siloanlegg, melkeromsavløp og rundballeplasser i området.

Alle boliger har slamavskiller med sandfilter, og det er regnet med 50 % tilbakeholdelse av fosfor og 20 % tilbakeholdelse av nitrogen. Med utgangspunkt i 1,7 gram fosfor og 12 gram nitrogen per person per døgn utgjør dette 2 gram fosfor og 22 gram nitrogen per dekar og måned.

Tabell 2. Beregnet avrenning av nitrogen og fosfor fra ulike punktkilder.

Punktkilde, type	N (kg/år)	P (kg/år)
Husdyrgjødsellager	0	0
Husholdningsavløp, gårdsbruk/villa	175	16
Sum punktkilder	175	16

3. METODER

Måleutstyr og prøvetaking

Ved målestasjonen er det installert et Crump-overløp, og vannstand og vannføring registreres hver time. Videre tas det ut vannprøver for analyse av suspendert tørrstoff, næringsstoffer og pesticider. Dette skjer ved at det pumpes opp en vannprøve på 100 ml når en viss vannmengde har passert. Vannprøvene samles i en vanntank som er plassert i et kjøleskap. Blandprøvene tas med ca. 14 dagers mellomrom.



Målestasjonen i nedbørfeltet (Foto: S. M. Vandsemb).

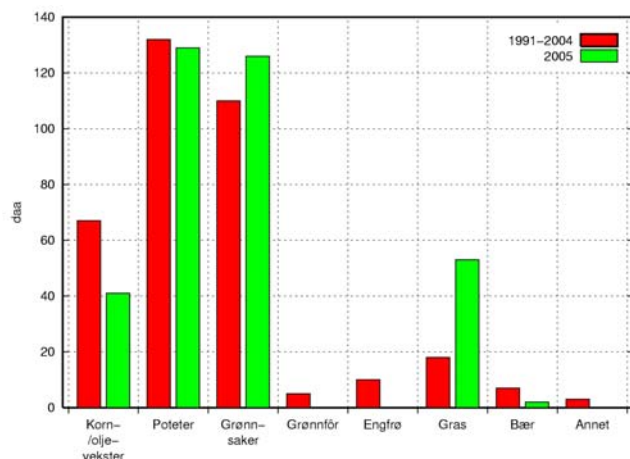
Innsamling av skiftedata

Skiftenoteringene utføres av gårdbrukerne. Forsøkstekniker ved Bioforsk Landvik samler inn skiftedata ved gårdsbesøk i løpet av vinteren.

4. JORDBRUKSDRIFT

Vekstfordeling

Det aller meste av den dyrka jorda lå som åpen åker i 2005. Det ble dyrket grønnsaker på 34 prosent av jordbruksarealet, der produksjonen besto av næringskrevende vekster til fabrikk (kål, purre, selleri, agurk og rødbeter). Av potetarealet, som i 2005 utgjorde 35 prosent, var det aller meste tidligpotet. Disse ble høstet i løpet av juni/juli, og mye av arealet ble etterpå tilsådd med raigras, som således fungerte som en fangvekst. Korn (bygg) brukes i hovedsak som utfyllingsvekst, og arealet har minnet sterkt i løpet av overvåkingsperioden. I 2005 ble det dyrket noe mer gras enn tidligere år. Dette har sammenheng med at noe av arealet ble bytteleid til husdyrbruk som driver utenfor nedbørfeltet.



Figur 2. Areal av ulike jordbruksvekster i 2005 og i gjennomsnitt for 1991-2004.



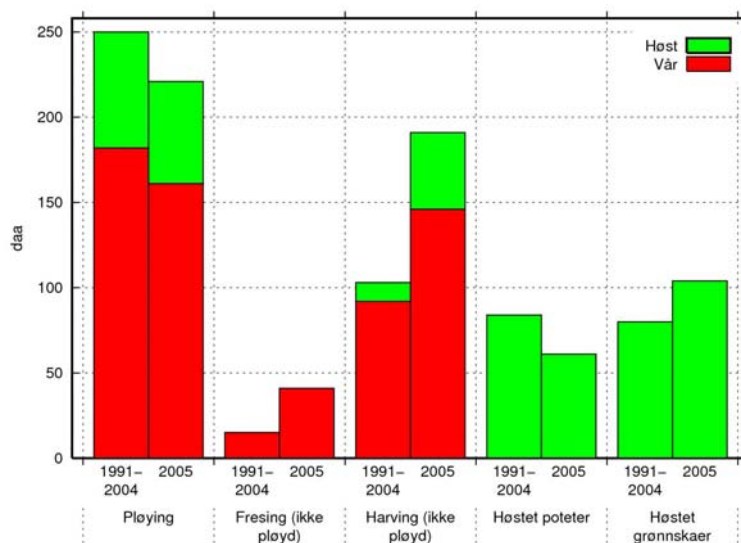
Andelen potet- og grønnsakproduksjon i nedbørfeltet til Vasshaglona er høy (Foto: S. M. Vandsemb).

Jordarbeiding

Generelt blir det meste av arealet som pløyes pløyd om våren. Hvor mye som blir høstpløyd i forhold til vårpløyd er mye avhengig av forholdene for pløying om høsten. Regnfulle høstmåneder fører gjerne til mer vårpløying året etter. Det er videre blitt mer fokus på problematikken utvasking/erosjon. Fortsatt blir en del av arealene kun harvet, uten pløying, men i Tabell 3 i vedlegg 1 er nok dette et uttrykk for at det på en del av tidligpotetarealene blir gjort en harving etter høsting, før gjensåing med f.eks. raigras.

I 2005 ble en større del av arealene kun harvet eller frest istedenfor pløying. Det kan se ut til at det på arealer som ikke ble pløyd høsten før, ble vurdert som ikke nødvendig med annen jordarbeiding enn harving eller fresing våren etter. Totalt sett er det altså snakk om noe redusert jordarbeiding i forhold til normalen for perioden.

Grønnsaksarealene blir, dersom forholdene tillater det, skålharvet lett om høsten for innblanding av plantematerialet. Under regnfulle høster, med vanskelige forhold for jordarbeiding, blir planterestene liggende igjen på jordoverflaten gjennom vinteren. Generelt blir slike arealer mindre utsatt for erosjon/utvasking, noe som må betegnes som positiv utvikling.



Figur 3. Jordarbeiding i 2005 og i gjennomsnitt for 1991-2004.

Gjødsling

Tilførsel av totalnitrogen og totalfosfor er vist i Figur 4 og 5, samt i Tabell 4 og 5 i vedlegg 1. Tilførsler av kalium er vist i Tabell 6 i vedlegg 1. Disse tallene er mest relevante å se på når det gjelder tilførsel i forbindelse med fare for avrenning, mens de ikke forteller hvor mye plantetilgjengelige næringsstoffer som er blitt tilført, slik en tenker i praktisk gjødselplanlegging. I de oppgitte mengdene er det også tatt med kilo næringsstoffer som er tilført gjennom husdyrgjødsel i løpet av høsten, etter vekst avslutning. For nitrogenet sitt vedkommende, vil kun en liten del av dette være plantetilgjengelig - i vekstsesongen året etter. En regner vanligvis med at cirka en tredjedel av totalt innhold av nitrogen i husdyrgjødsel er plantetilgjengelig. Eksempelvis vil en for potet under plast i Tabell 7 (i vedlegg 1) lese at det ble tilført totalt 20,7 kg nitrogen og 8,9 kg fosfor i 2005. For nitrogen var dette 14,1 kg tilført i mineralgjødsel og 6,6 kg tilført med husdyrgjødsel fra lager. For fosfor var disse mengdene henholdsvis 5,6 kg og 3,3 kg. Det er ikke redusert for gasstap av nitrogen (N) fra husdyrgjødsel, så reell gjødseleffekt av tilført nitrogen vil være noe lavere enn de tilførte mengder som oppgis her. Spredning i perioden 1. april - 19. august er definert som spredning vår-/vekstsesong. Spredning resten av året er definert som høst-/vinterspredning.

Som gjennomsnitt for hele arealet ble det i 2005 tilført totalt 24,1 kg nitrogen, 6,0 kg fosfor og 18,5 kg kalium pr. dekar. Dette er noe høyere enn middeltallene for perioden, men langt mindre enn året før. Ser en på tilførsler pr. vekst i tabell 7-9 (i vedlegg 1) ser en at de tilførte mengdene i mineralgjødsel er noenlunde lik anbefalte mengder til de ulike kulturer når det gjelder nitrogen, men til dels mye for høyt når det gjelder fosfor og kalium. Årsaken til dette er at det i mangel på alternative klorfrie mineralgjødselslag brukes fullgjødsel 11-5-18 som inneholder unødvendig mye fosfor og kalium i forhold til nitrogen for de mest aktuelle kulturrene.

Det kan se ut til at det er blitt tilført store mengder husdyrgjødsel som det ikke er tatt tilstrekkelig hensyn til ved gjødselplanleggingen. I 2005 gjelder dette først og fremst til grønnsakskulturene. For hele registreringsperioden (2005) ble det tilført 56,1 kg totalnitrogen, der hele 30,4 kg kom fra husdyrgjødsel. Dette er tilsvarende mengder som i 2004, men langt mer enn gjennomsnittet. Tatt i betraktning at de fleste kulturer tar opp noe mindre enn halvparten av tilførte mengder, og en regner med vanlig mineralisering i jorda, representerer driften et stort potensial for avrenning til vassdraget.

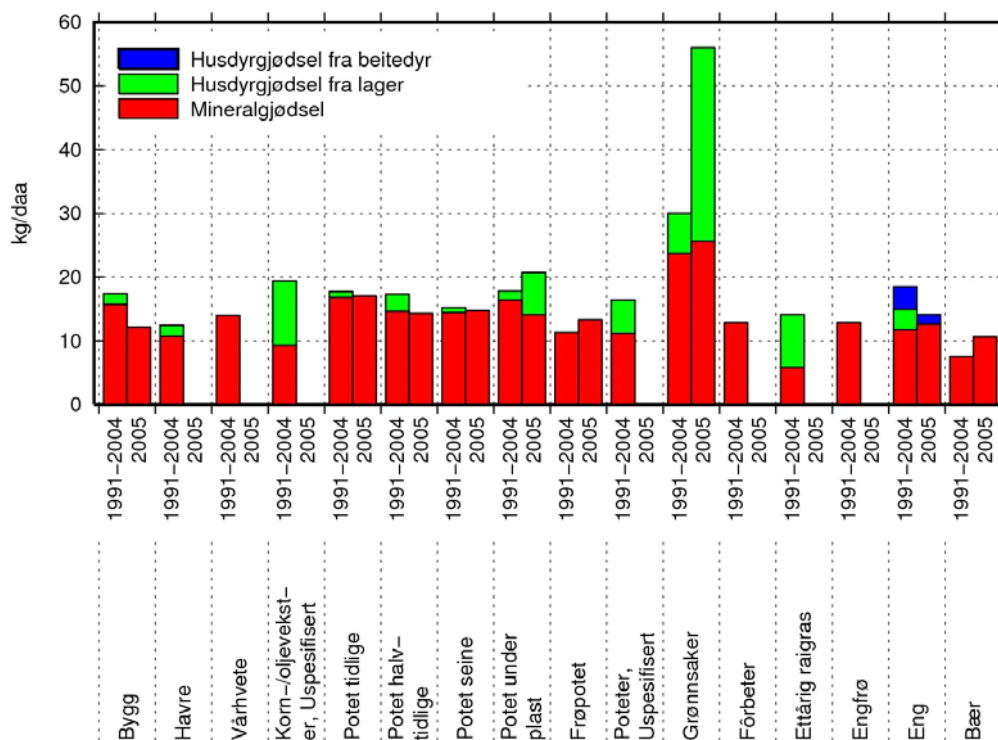
Som det er beskrevet er gjødslingen til grønnsaker svært sterk, og langt over normaltillrådinger. At det blir gjødslet forholdsvis kraftig til grønnsakskulturene må ellers sees i sammenheng med dyrking av svært næringskrevende grønnsaker som hodekål, purre, knollselleri, rødbeter og agurk. Omtrent alt dette blir dyrket for levering til fabrikk, og derfor blir avlingsnivå/gjødslingsnivå noe høyere enn ved vanlig konsumproduksjon. Videre blir det vannet forholdsvis intensivt, på en forholdsvis lett jord. Også dette vil kreve noe mer gjødsel.

For potet (for det meste tidligpotet) har nitrogentilførselen generelt gått noe ned i forhold til tidligere år, med tilført 14,1 kg N gjennom mineralgjødsel. Dette tilsvarer normaltillrådinger. Derimot er det i 2005 gjødslet sterkere med fosfor og kalium. Det kan tyde på at tidligere praksis med grunn gjødsling med 11-12 kg N/daa og tilleggsgjødsling med 3-4 kg N er noe endret, og at det i større grad kun ble brukt fullgjødsel 11-5-18 på disse arealene. Generelt har fosfortilførselen til potet vært høy de senere år. Dette må en imidlertid se på bakgrunn av bruk av de fosforrike fullgjødseltypene 11-5-18 og 6-5-20, som er de vanligst brukte gjødselslagene i potet. Med overgang til disse fullgjødseltypene er også kaliumtilførselen kommet opp på forholdsvis høyt nivå.

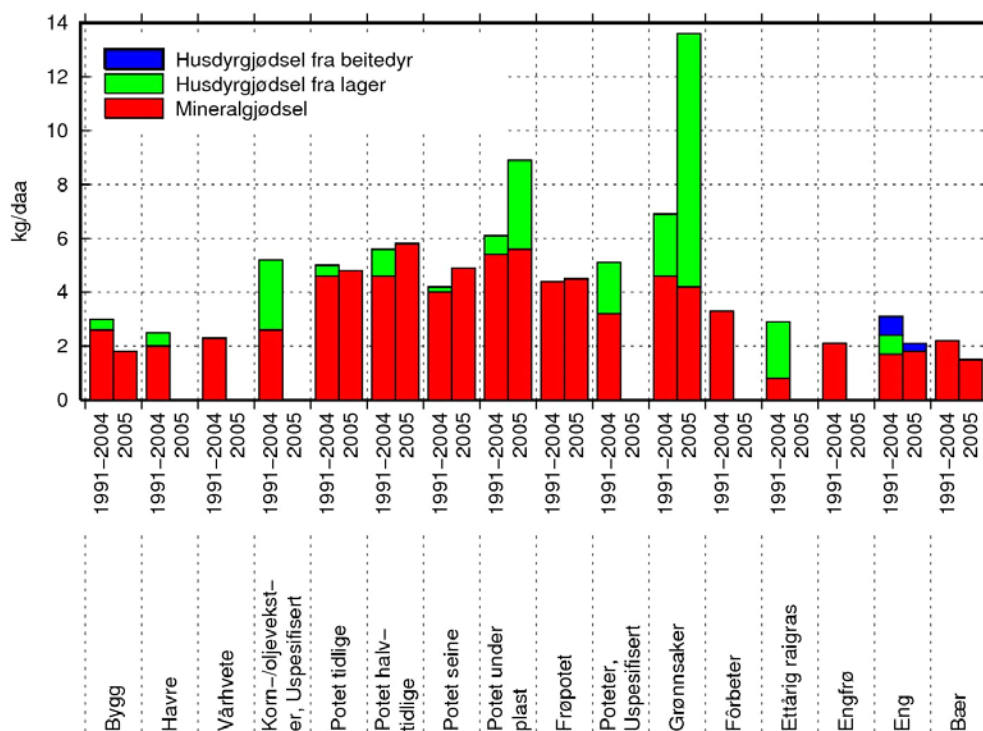
For korn er nitrogentilførselen klart lavere enn normaltillråding. Dette har sammenheng med at kornet ikke nødvendigvis dyrkes for å få best mulig avling, men mer som en utfyllingskultur i andre vekster. For de andre kulturer er gjødslingsnivået stort sett tilpasset normaltillrådinger.

Grønnsaksgjødslingen representerer nok de største utfordringer både sett i forhold til normgjødsling og faren for avrenning til vassdraget. Det er klart at det ikke blir tatt nok hensyn til bruk av husdyrgjødsel ved gjødselplanleggingen. Det ser ut til at for de fleste grønnsakskifter er husdyrgjødsel kommet på toppen av en normalgjødsling med mineralgjødsel som i gjennomsnitt er 25,6 kg N, 5,6 kg P og 18,3 kg K. Selv om det er næringskrevende grønnsakskulturer med lang

veksttid og stor avling (hodekål, purre og selleri for levering til industri), er det tvilsomt om de kan unytte så store gjødselmengder.



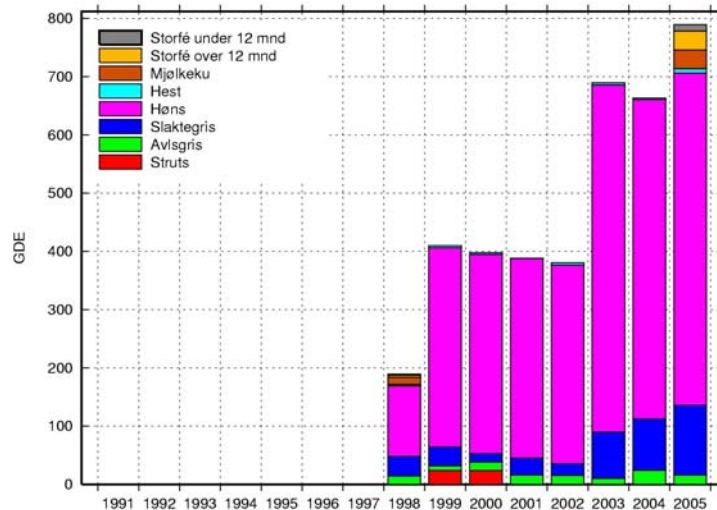
Figur 4. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2005 og i gjennomsnitt for 1991-2004.



Figur 5. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2005 og i gjennomsnitt for 1991-2004.

Antall gjødseldyrenheter

Figur 6 (og Tabell 1 i vedlegg 1) viser antall dyr omregnet til gjødseldyrenheter på de brukene som har eller leier jord i nedbørfeltet. Tillegget av storfe i 2005 skyldes en jordleier og ikke at noen av jordeierne har startet opp med storfedrift. Bare en liten del av husdyrgjødsla på brukene blir spredt i nedbørfeltet.



Figur 6. Antall gjødseldyrenheter (GDE) fordelt på dyreslag for årene 1998-2005 (det foreligger ikke husdyrtall for årene 1990-1997).

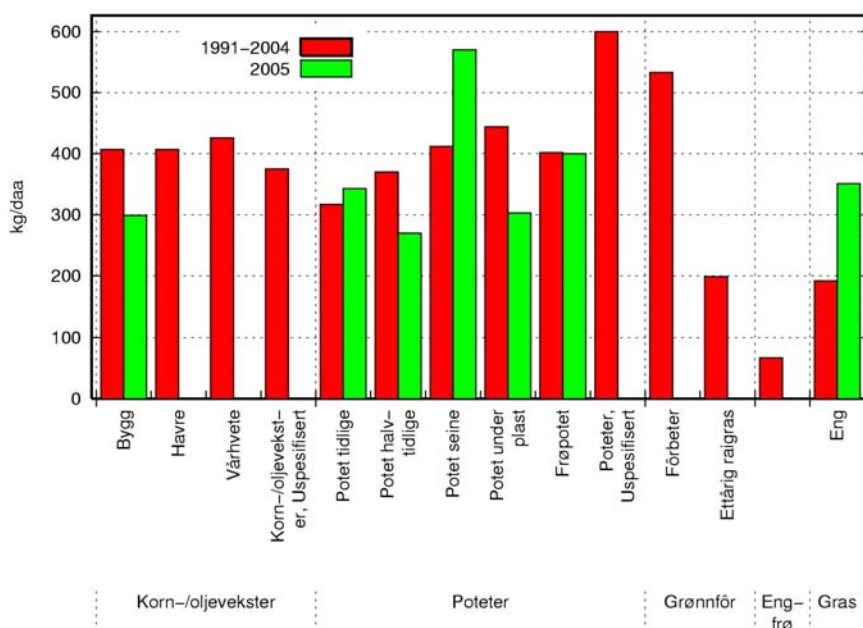
Avlinger

2005 ble for de fleste grønnsaker et godt normalår der en varm august og september rettet opp for en forholdsvis kjølig juli. Det ble også brukbare innhøstingsforhold.

Potetavlingene i 2005 var noe lavere enn normalavling, og da spesielt for den tidligste "plastpoteten". Dette må en imidlertid se på bakgrunn av at enkelte år starter en høstingen på lavere avling fordi oppgjørspriisen da er høy. Tørrstoffavling på 400 kg representerer en salgbar potetavling på 2200 kg pr. daa, og dette er akseptabelt når området flere år på rad har levert de aller tidligste potetene her til lands.

De lave kornavlingene indikerer at korn i mange tilfeller kun er en utfyllingskultur, og blir stelt deretter.

At engavlingene i 2005 er langt høyere enn gjennomsnitt for tidligere år, skyldes at noe av arealene ble bytteleid med spesialprodusent som driver med mer intensiv forproduksjon til melkekyr. Likevel er N og P gjødslingen til eng i 2005 lavere enn gjennomsnittet for hele måleperioden



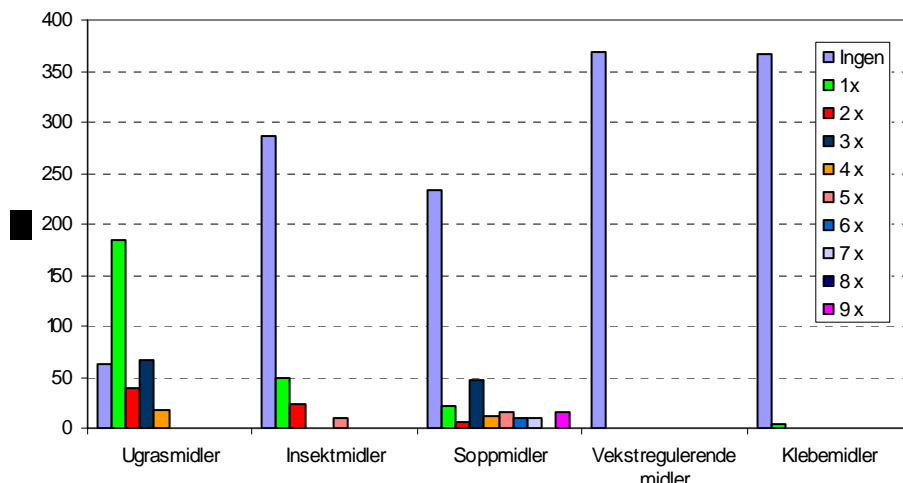
Figur 7. Avlinger (kg/daa) i 2005 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2004 for de viktigste vekster (alle avlinger er i kg tørrstoff/daa).

Bruk av pesticider

Tabellene 11 og 12 i vedlegg 1 viser forbruket av pesticider og vekstregulerende middel, samt behandlet areal i nedslagsfeltet til Vasshaglona. Tabell 12 viser også sprøytetidspunktene for de ulike midlene, angitt som ukenummer.

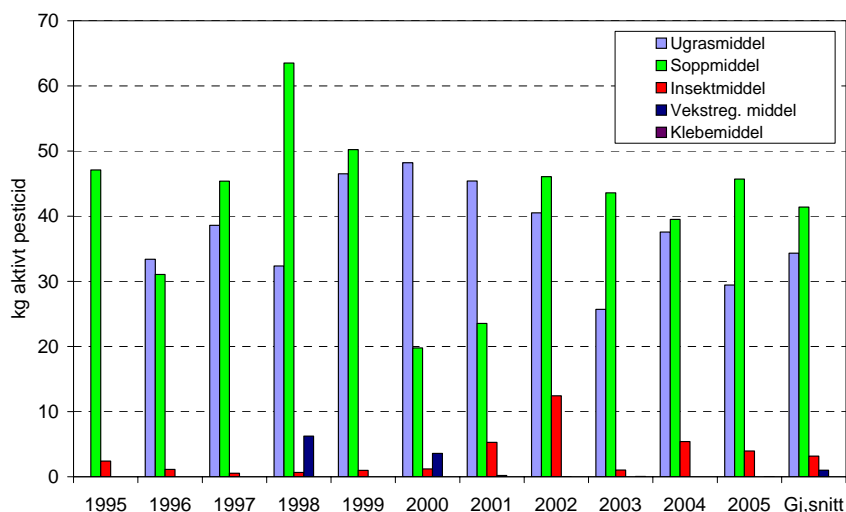
Det ble brukt 27 ulike aktive stoff i feltet i 2005. At antall ulike pesticider er såpass høyt må ses i sammenheng med den intensive grønnsaksproduksjonen i feltet med mange forskjellige kulturer. Dette medfører vanligvis bruk av relativt mange midler og gjentatte behandlinger. Av de ulike pesticidgruppene dominerer ugrasmidlene i antall. I alt ble det brukt 16 ugrasmidler, 4 insektmidler, 6 soppmidler og 1 klebemiddel i 2005. Doseringen for midlene har i gjennomsnitt vært som tilrådd normaldosering eller noe lavere.

Det meste av jordbruksarealet (79 %) ble sprøytet med ugrasmidler. 35 % ble sprøytet med soppmidler og 21 % med insektmidler. Det ble brukt ugrasmidler i de aller fleste kulturer. Soppmidlene ble hovedsaklig brukt i potet, og da først og fremst mot tørråte. Et middel ble brukt til behandling av settepotetene, mot svartkurv. Sprøytefrekvens, det vil si hvor mange ganger de ulike skiftene er sprøytet med ulike midler, er vist i Figur 8 og Tabell 13 i vedlegg 1. Det var gjentatte sprøytinger på samme areal med ugras-, insekt- og soppmidler i 2005.



Figur 8. Sprøytefrekvens. Antall sprøytinger (med handelspreparat) og behandlet areal i 2005.

Figur 9 viser mengden av ulike typer pesticider som er brukt i Vasshaglonas nedbørfelt hvert år. Forbruket av ugrasmidler har variert en del fra år til år, med en bunn i 2003. I 2005 var mengden ugrasmiddel den nest laveste siden målingene startet, under 30 kg aktivt stoff for hele arealet. En av årsakene er muligens noe mer grasareal i 2005 som ble sprøytet med mindre mengder, i tillegg til at det ved dyrking av tidligpotet generelt blir brukt små mengder. Videre viser Tabell 11 og 12 i vedlegg 1 at doseringen nå er under anbefalte normaldosser. Brukerne er blitt flinkere til å sprøyte til rett tid og under riktige forhold.



Figur 9. Bruk av ulike typer pesticider hvert år, angitt i kg aktivt stoff.

Bruken av soppmidler viser store årlige variasjoner med en topp i 1998 på mer enn 60 kg aktivt stoff for hele området. I 2005 ble det brukt noe mer soppmidler enn gjennomsnittet over år (ca. 40 kg). Variasjoner i årlige sprøytinger skyldes først og fremst årlige variasjoner i værforhold som gir ulikt behov for sprøyting av tørråte i potet.

Bruken av insektmidler ble redusert til i underkant av 5 kg. Dette har sammenheng med kulturrene som ble dyrket, blant annet mindre/ikke gulrot, og der det kun ble brukt midler innen gruppen

pyretroider som brukes i lave doser. Men selv om disse midlene blir brukt i små doser skal en være oppmerksom på at de er giftige også i lave konsentrasjoner.

Det ble ikke brukt vekstregulerende middel i feltet i 2005.

5. AVRENNING

Nedbør og temperatur

Temperatur- og nedbørnormaler er hentet fra Det Norske Meteorologiske Institutt (DNMI) sin målestasjon på Landvik. Disse er sammenliknet med månedlige gjennomsnittstemperaturer og nedbør for 2005 målt i feltet (Tabell 3). Total nedbør i rapporteringsperioden var 1339 mm, noe over normalen. Gjennomsnittlig årstemperatur siste år var 7,6 °C, mot normalt 6,9 °C. Til sammenlikning kan nevnes at gjennomsnittlig årstemperatur for Landvik var 7,1 °C, altså 0,5 °C lavere enn ved målestasjonen.

Vekstsesongen startet med en svært varm april der døgnmiddeltemperaturen var 1,8 °C over normalen, med noe forsiktig regn andre uke i måneden. Unntatt en dag i slutten av måneden fortsatte det tørre været fram til ca. 20. mai, men med temperaturer under normalen de aller fleste dager. Totalt sett var det svært gode forhold for våronnarbeidet. Første del av juni var også forholdsvis kjølig, men med temperaturer over normalen siste halvdel. I løpet av tre dager i midten av måneden kom det meste av nedbøren, som totalt sett var under normalen. Juli hadde døgnmiddeltemperatur under normalen de aller fleste dager, men hadde lite nedbør helt fram til siste dag av måneden da det kom over 60 mm nedbør. August hadde totalt mindre nedbør enn normalen, men det kom regn 17 dager i løpet av måneden, men uten de kraftige bygene som en normalt kan ha om sommeren. Temperaturen var noe over normalen. September var varm, og med totalt mange regndager, men med små nedbørmengder hver gang. Totalt sett ble derfor måneden forholdsvis tørr. Også oktober var varm, og da spesielt første del. Det aller meste av nedbøren kom etter den 20., da det regnet de fleste dager resten av måneden uten de store nedbørsepisodene. Første del av november var svært mild og med mye nedbør første uka. Mye av denne kom i en kraftig regnskyll den tredje (over 70 mm). Etter den 8. var resten av måneden forholdsvis tørr og med minusgrader de siste dagene. Desember hadde svært få dager med minusgrader og nedbørmengdene var mindre enn normalen, uten de sterke nedbørsepisodene. Vintermånedene er normalt januar og februar, men mars ble dette året den kaldeste og mest snørike perioden. I januar fikk en flere dager med 20-25 mm nedbør, og også februar hadde nedbør over normalen. Nedbøren falt som snø. All nedbør i mars kom som snø. April, første våronnmåned 2006, var preget av mange nedbørsdager første halvdel, og med temperaturer til dels betydelig under normalen. Siste halvdel ga bedre forhold for våronn.

Tabell 3. Månedlige gjennomsnittstemperaturer og nedbør i 2005/2006 målt i feltet. Temperatur- og nedbørnormaler (1960-1991) fra DNMI, Landvik.

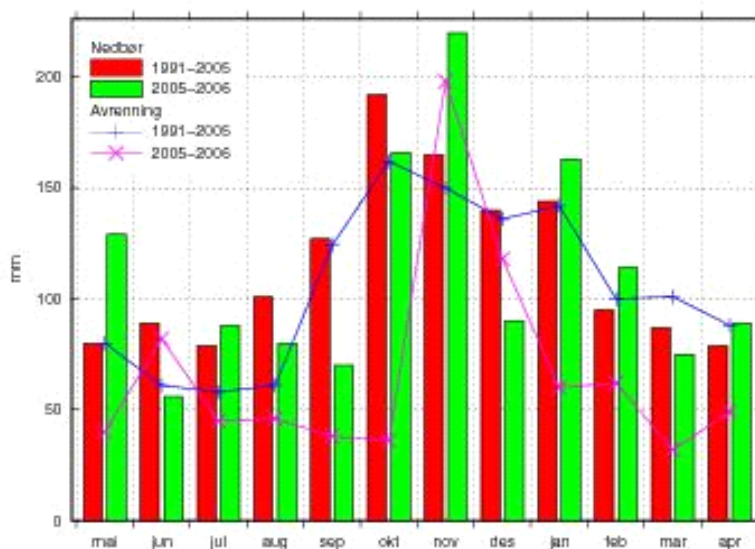
Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2005/06	Normal	2005/06
Mai	10,4	10,8	82	129
Juni	14,7	15,3	71	56
Juli	16,2	18,6	92	88
August	15,4	16,1	113	80
September	11,8	13,0	136	70
Oktober	7,9	9,0	162	166
November	3,2	5,1	143	220
Desember	0,2	1,8	102	90
Januar	-1,6	-1,0	113	163
Februar	-1,9	-1,1	73	114
Mars	1,0	-2,2	85	75
April	5,1	5,4	58	89
Årsmiddel/sum nedbør	6,9	7,6	1230	1339

Vannbalanse

Vannføringen ble målt kontinuerlig i Vasshaglona og gir tall for avrenningen fra hele dette nedbørfeltet. Avrenningen (Figur 10 og Tabell 14 i vedlegg 1) var for dette agrohydrologiske året (806 mm) klart lavere enn middeltallet for hele overvåkingsperioden (1260 mm). Den største avrenningen kom i november og desember med henholdsvis 198 mm og 118 mm. Stor avrenning er gjerne knyttet til ekstreme nedbørsepisoder. I november var det hele 70mm nedbør i løpet av en dag. Til sammenlikning kan nevnes at en tidligere år har hatt avrenning på opp mot 500mm i ekstremmåned.

I 2005 var det månedene mai og november som utmerket seg med avrenning noe høyere enn gjennomsnitt for perioden og det var også disse to månedene som hadde nedbørmengder over normalverdiene.

Total nedbørmengde på 1339 mm og total avrenning på 806 mm, medfører et nedbørsoverskudd på 533 mm. Vanning er ikke tatt med i denne beregningen. Som en ser i Figur 10 er avrenningen i enkelte måneder større enn nedbøren (i juni), noe som har sammenheng med sterk vanning denne måneden. Slike utslag kan en også få under snøsmeltingsepisoder, eller når en har grunnvannssig fra områder utenfor det naturlige nedbørfeltet.



Figur 10. Nedbør og avrenning (mm) i 2005/2006 og i gjennomsnitt for tidligere år.

Stofftap - næringsstoffer

Det ble tatt vannprøver ca. annenhver uke i 2005/2006. Vannanalysedata brukes til å beregne tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen. Det antas at utmark/skogsområder (ikke-jordbruksareal) ikke bidrar til tap av suspendert tørrstoff. Videre er det regnet med at nitrogentapet fra ikke-jordbruksareal tilsvarer 10 % av nitrogentap fra jordbruksareal, og at fosfortap fra utmark utgjør 6 gram per dekar.

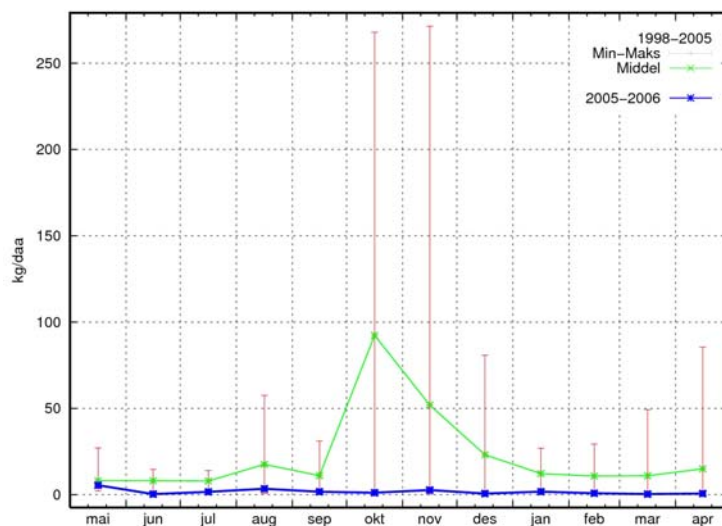
Tap av nitrogen var 9,3 kg/daa i 2005/2006 (Figur 13 og Tabell 17 i vedlegg 1). Dette er noe lavere enn gjennomsnittlig nitrogentap for perioden 1998-2005 (11,5 kg/daa). Tapet lå over gjennomsnittet i månedene juni, november og desember. En betydelig andel av tapet i juni skyldes trolig delgjødsling til tidligpoteter kombinert med mye vanning, mens det i november kom som følge av mye nedbør.

Tapene av suspendert stoff og fosfor var betydelig lavere i 2005/2006 enn gjennomsnittlige tap for tidligere år i overvåkingsperioden. Tap av suspendert tørrstoff (Figur 11 og Tabell 15 i vedlegg 1) var totalt 21 kg/daa for 2005/2006. Dette er mindre enn en tiendedel i forhold til middel for perioden 1998-2005 (270 kg/daa), og klart det laveste som er målt i Vasshaglona. Tap av fosfor i 2005/2006 var 167 g/dekar (Figur 12 og Tabell 16 i vedlegg 1). Dette er også det laveste som er målt i løpet av overvåkingsperioden, og langt under gjennomsnittlig tap (1134 g/dekar). November hadde høyest tap av både suspendert stoff (2,8 kg/daa) og fosfor (43 g/daa). Dette har sammenheng med en jevnt over nedbørrik måned, og en enkeltepisode med sterk nedbør.

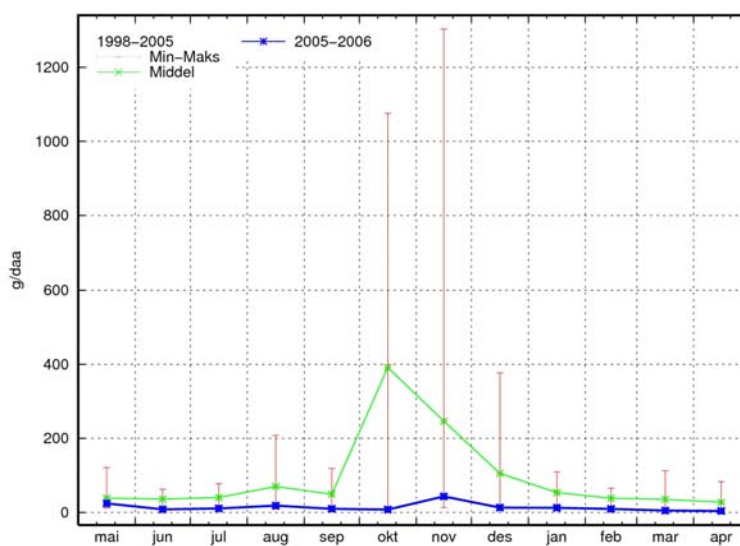
Høye gjennomsnittlige tap av både suspendert stoff og fosfor for tidligere år, skyldes i stor grad mye nedbør og kraftig avrenning, og veldig høye tap høsten 2000 og 2002. Tap av suspendert stoff i 2000/2001 var 696 kg/daa, hvorav tapet i november utgjorde hele 271 kg/daa. I 2002/2003 var tapet 371,5 kg/daa, hvorav tapet i oktober utgjorde 268 kg/daa. Tap av fosfor disse årene var henholdsvis 2926 g/daa i 2000/2001, og 1534 g/daa i 2002/2003. Også for fosfor utgjorde tapene om høsten en betydelig andel av totale tap. Tap av fosfor i november 2000 var på hele 1303 g/daa.

Gjennomsnittlig tap av suspendert stoff for tidligere år i overvåkingsperioden blir 164,5 kg/daa, dersom tap av i 2000/2001 og 2002/2003 ikke inkluderes i beregningen. Dette er om lag 100 kg/daa lavere enn gjennomsnitt som inkluderer alle år (270 kg/daa), men allikevel betydelig over målte tap i 2005/2006 (21,2 kg/daa). En forklaring på dette kan være at selv om det i enkelte perioder kom mer nedbør enn gjennomsnitt for tidligere år (jfr. Figur 10), var nedbøren jevnt over relativt jevnt fordelt med lav intensitet, og ga følgelig ikke så store utslag på overflateavrenning og løsrivelse av partikler. Det at nitrogentap ikke er betydelig redusert i forhold til tidligere år kan underbygge denne forklaringen. Ved relativt jevnt fordelt nedbør vil en større andel av vannet infiltrere i jorda

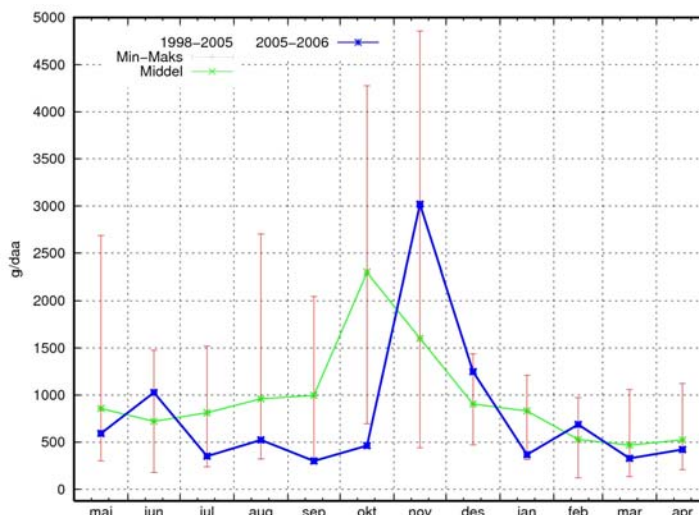
og drenere nedover i jordprofilen. Man vil i en slik situasjon generelt få høye nitrogentap i forhold til tap av suspendert stoff og fosfor, som i størst grad tapes i overflateavrenning. Dette som følge av sterk binding av fosfor til jordpartikler, mens nitrogen bindes relativt svakt.



Figur 11. Tap av suspendert stoff (kg/dekar jordbruksareal) i 2005 og i gjennomsnitt for tidligere år.



Figur 12. Fosfortap (g/dekar jordbruksareal) i 2005 og i gjennomsnitt for tidligere år.



Figur 13. Nitrogentap (g/dekar jordbruksareal) i 2005/2006 og i gjennomsnitt for tidligere år.

Pesticider

I perioden 6/4 - 7/12 ble det tatt ut 17 prøver fra bekkevannet for analyse av pesticider. Prøvene ble analysert med multimetoder. 5 av prøvene ble tatt som stikkprøver, mens 12 var regulære blandeprøver. Det ble gjort funn i 13 av prøvene og påvist 8 ulike pesticider (aktive stoff). Av disse var 6 ugrasmidler, 1 soppmiddel og 1 insektmiddel (Tabell 19-20 i vedlegg 1).

Totalt ble det gjort 35 funn i 2005. Dette er noen færre enn året før, og færre enn gjennomsnittet for alle år. De fleste funn ble gjort i vekstsesongen, fra slutten av mai til midten av august.

I 2005, som i 2004, var det ugrasmiddelet metribuzin som ble hyppigst påvist (9 ganger). Middelet ble påvist i perioden april-oktober. Det ble påvist i relativt lave konsentrasjoner, men en av påvisningene i mai var på 0,41 µg/l. Miljøfarlighetsgrense (MF) for stoffet er 0,8 µg/l. Middelet ble brukt på et relativt stort areal i nedbørfeltet (92 dekar).

Ugrasmiddelet linuron ble påvist i 6 prøver. Høyeste påviste konsentrasjon av stoffet var 0,40 µg/l. Miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet er 0,56 µg/l. Middelet ble rapportert brukt på 95 daa i 2005.

Det ble gjort 3 funn av ugrasmiddelet propaklor over MF-grensen for stoffet (0,065 µg/l). Stoffet ble påvist i totalt 5 prøver, og høyeste påviste konsentrasjon var på 0,66 µg/l i en prøve tatt ut i juni. Dette er 10 ganger høyere enn miljøfarlighetsgrensen for stoffet. Propaklor ble rapportert brukt på kun 19 daa i 2005.

Ugrasmiddelet bentazon ble påvist i 7 prøver i 2005. Høyeste påviste konsentrasjon var 0,77 µg/l, klart under MF-grense for stoffet på 27 µg/l. Bentazon ble rapportert brukt på 45 daa i 2005.

Fenoksysyrene MCPA og diklorprop ble påvist i hhv. 2 og 1 prøve. Alle funnene var klart under MF-grense for stoffene på 13 µg/l for MCPA og 15 µg/l for diklorprop. MCPA og diklorprop ble rapportert brukt på hhv. 80 og 35 daa i 2005.

Soppmiddelet fluazinam ble påvist i 3 prøver i 2005. Høyeste påviste konsentrasjon var på 0,37 µg/l, klart under MF-grense for stoffet på 1,2 µg/l. Fluazinam ble rapportert brukt på 108 daa i 2005, og det var hyppige sprøytinger med stoffet.

Klorfenvinfos ble påvist i to prøver, med konsentrasjoner på hhv. 0,01 og 0,03 µg/l. Det ene funnet var over MF-grensen for stoffet (0,015 µg/l). Klorfenvinfos ble ikke rapportert brukt i nedbørfeltet i 2005. Funnet kan skyldes at Vasshaglona nedbørfelt er vanskelig å avgrense. Stoffer kan da transporteres inn i feltet via grunnvannssig fra utsiden av det topografisk avgrensede nedbørfeltet. Det kan også skyldes mangelfull rapportering av bruk i feltet.

Tabell 21 oppsummerer utviklingen over tid i Vasshaglona. Det er blitt foretatt analyser av utviklingen i antall funn, sum konsentrasjoner og total miljøbelastning. Denne viser ingen signifikante trender med hensyn til reduserte pesticidfunn, men det er heller ingen økning av pesticidfunnene i bekken i perioden 1996 til 2005. I og med at søkespekteret nesten er fordoblet siden 1996, så er det positivt at det ikke er noen statistisk økning i påvisningene.

6. OPPSUMMERING

Det aller meste av jorda lå som åpen åker i 2005, med tidligpotet og grønnsaker som dominerende kulturer (henholdsvis 35 % og 34 % av jordbruksarealet). Vårpløying var dominerende, men en del arealer ble kun harvet om våren. Etter høsting av tidligpotet ble en del arealer harvet og tilsådd med raigras som etterkultur/fangvekst.

Det ble i gjennomsnitt tilført 24 kg nitrogen per dekar jordbruksareal i feltet i 2005. Det ble tilført 6 kg fosfor og 19 kg kalium. Dette er noe mer enn gjennomsnittlige tilførsler for tidligere år i overvåkingsperioden, men langt mindre enn i 2004. Gjødsmengdene er tilnærmet normtilrådingene for alle kulturer unntatt grønnsaker. Her ser det ut til at det meste av husdyrgjødsel kommer i tillegg til en normal til sterk gjødsling med mineralgjødsel.

Avlingene i 2005 ble for de fleste grønnsaker et bra gjennomsnittsår. For potet var avlingene derimot under normalt, noe som har sammenheng med overgang til mer tidligpotet som blir høstet svært tidlig for å oppnå maksimal markedspris.

Total nedbør i 2005/2006 var 1339 mm, noe over normalen på 1230 mm. Årsmiddeltemperaturen var 7,6 °C. Samlet avrenning for perioden var 806 mm, hvilket er om lag 450 mm lavere enn gjennomsnittet for tidligere år.

Tap av nitrogen i 2005/2006 (9,3 kg/daa) var noe under gjennomsnittlig tap for tidligere år (11,5 kg/daa). Det største tapet av nitrogen skjedde i november, hvor det også kom mye nedbør.

Tapene av suspendert stoff (21 kg/daa) og fosfor (167 g/daa) var betydelig lavere i 2005/2006 enn gjennomsnittlige tap for tidligere år i overvåkingsperioden. Dette er de laveste tapene som er målt i løpet av overvåkingsperioden. Høye gjennomsnittlige tap av både suspendert stoff og fosfor for tidligere år, skyldes i stor grad mye nedbør og kraftig avrenning, og veldig høye tap høsten 2000 og 2002.

En annen mulig på forklaring på de lave tapene i 2005/2006 i forhold til gjennomsnitt for tidligere år, kan være at selv om det i enkelte perioder kom mer nedbør enn gjennomsnitt for tidligere år (jfr. Figur 10), var nedbøren relativt jevnt fordelt, og ga følgelig ikke så store utslag på avrenning. Dette i stor grad med unntak av november, hvor spesielt en nedbørsepisode ga store utslag på avrenning i feltet.

På grunn av intensiv potet og grønnsaksdyrking, med mange ulike kulturer, ble det brukt relativt mange ulike pesticider (totalt 27) i feltet i 2005. De fleste av disse er ugrasmidler. Forbruket av pesticider varierer fra år til år. Mengden ugrasmidler brukt i feltet i 2005 var noe lavere, mens mengden soppmidler brukt var noe høyere enn gjennomsnittet for de ti siste årene.

Det ble gjort funn av pesticider i 13 av de 17 vannprøvene som ble tatt ut til analyse gjennom vekstsesongen. Det ble påvist 8 ulike pesticider (aktive stoff). Seks av disse var ugrasmidler. Totalt ble det gjort 35 funn, noen færre enn året før. De fleste funn ble gjort i vekstsesongen.

Det ble i 2005 gjort 4 funn av pesticider over miljøfarlighetsgrense (MF) for organismer i ferskvann.

Utviklingen av pesticidfunn i Vasshaglona viser årlige variasjoner og ingen signifikante trender. Sett på bakgrunn av at søkespekteret nesten er fordoblet siden oppstarten i 1996, er det positivt at det ikke er noen statistisk økning i påvisningene.

Tabell 1. Husdyr i 2005 og gjennomsnitt for perioden 1991-2004.

	Antall	
	1991-2004	2005
Struts	25	0
Avlsgris	34	40
Slaktegris	668	2152
Høns	26338	45628
Hest	5	15
Mjølkeku	2	32*
Storfé over 12 mnd	1	98*
Storfé under 12 mnd	1	56*
Gjødseldyrenheter	391	789

* se kommentarer i teksten

Tabell 2. Arealfordeling av ulike vekster i 2005 og gjennomsnitt for perioden 1991-2004 (daa).

	1991-2004	2005
Korn-/oljevekster	67	41
Poteter	132	129
Grønnsaker	110	126
Grønnfôr	5	0
Engfrø	10	0
Gras	18	53
Bær	7	2
Annet	3	0
Sum	353	351
Ikke høstet	35	0
Brakk	32	18
Totalt	386	369

Tabell 3. Jordarbeiding fordelt på vår og høst (daa).

	Vår		Høst	
	1991-2004	2005	1991-2004	2005
Pløying	182	161	68	60
Fresing (ikke pløyd)	15	41	0	0
Harving (ikke pløyd)	92	146	11	45
Høstet poteter	0	0	84	61
Høstet grønnsaker	0	0	80	104
Sum	289	348	244	270

Tabell 4. Nitrogengjødsling (totalt). Middell for hele arealet (kg/daa).

	Vår/vekstsosong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2004	2005	1991-2004	2005	1991-2004	2005
Mineralgjødsel	15,6	17,0	0,5	0,0	16,1	17,0
Husdyrgjødsel fra lager	3,6	6,2	0,6	0,7	4,3	6,9
Husdyrgjødsel fra beitedyr	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Totalt	19,3	23,3	1,2	0,8	20,6	24,1

Tabell 5. Fosforgjødsling (totalt). Middell for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2004	2005	1991-2004	2005	1991-2004	2005
Mineralgjødning	3,5	3,7	0,1	0,0	3,6	3,7
Husdyrgjødsling fra lager	1,3	2,1	0,2	0,2	1,4	2,3
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totalt	4,8	5,8	0,3	0,2	5,1	6,0

Tabell 6. Kaliumgjødning (totalt). Middell for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2004	2005	1991-2004	2005	1991-2004	2005
Mineralgjødning	13,1	14,9	0,5	0,0	13,6	15,0
Husdyrgjødsling fra lager	1,9	3,1	0,3	0,3	2,2	3,4
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Totalt	15,2	18,1	0,8	0,4	16,0	18,5

Tabell 7. Nitrogengjødsling pr. vekst og arealenhet (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1991-2004	2005	1991-2004	2005	1991-2004	2005	1991-2004	2005
Bygg	15,7	12,1	1,7				17,4	12,1
Havre	10,7		1,7				12,4	
Vårhete	14,0						14,0	
Korn-/oljevekster, Uspesifisert	9,3		10,1				19,4	
Potet tidlige	16,8	17,0	0,9				17,7	17,0
Potet halvtidlige	14,6	14,3	2,7				17,3	14,3
Potet seine	14,4	14,7	0,8				15,2	14,7
Potet under plast	16,4	14,1	1,4	6,6			17,8	20,7
Frøpotet	11,3	13,3					11,3	13,3
Poteter, Uspesifisert	11,2		5,2				16,4	
Grønnsaker	23,7	25,6	6,3	30,4			30,0	56,1
Førbeter	12,8						12,8	
Ettårig raigras	5,8		8,3				14,1	
Engfrø	12,8						12,8	
Eng	11,7	12,6	3,2		3,6	1,5	18,5	14,1
Bær	7,5	10,6					7,5	10,6

Tabell 8. Fosforgjødsling pr. vekst og arealenhet (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1991-2004	2005	1991-2004	2005	1991-2004	2005	1991-2004	2005
Bygg	2,6	1,8	0,4				3,0	1,8
Havre	2,0		0,5				2,5	
Vårhete	2,3						2,3	
Korn-/oljevekster, Uspesifisert	2,6		2,6				5,2	
Potet tidlige	4,6	4,8	0,4				5,0	4,8
Potet halvtidlige	4,6	5,8	1,0				5,7	5,8
Potet seine	4,0	4,9	0,2				4,3	4,9
Potet under plast	5,4	5,6	0,7	3,3			6,0	8,9
Frøpotet	4,4	4,5					4,4	4,5
Poteter, Uspesifisert	3,2		1,9				5,1	
Grønnsaker	4,6	4,2	2,3	9,4			6,9	13,6
Førbeter	3,3						3,3	
Ettårig raigras	0,8		2,1				2,9	
Engfrø	2,1						2,1	
Eng	1,7	1,8	0,7		0,7	0,3	3,1	2,0
Bær	2,2	1,5					2,2	1,5

Tabell 9. Kaliumgjødning pr. vekst og arealenhet (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1991-2004	2005	1991-2004	2005	1991-2004	2005	1991-2004	2005
Bygg	8,9	6,7	0,8				9,7	6,7
Havre	8,5		0,8				9,2	
Vårhete	7,9						7,9	
Korn-/oljevekster, Uspesifisert	7,3		4,5				11,8	
Potet tidlige	16,0	18,5	0,5				16,5	18,5
Potet halvtidlige	17,5	22,3	1,4				18,9	22,3
Potet seine	15,4	19,2	0,4				15,8	19,2
Potet under plast	20,3	21,4	0,8	3,9			21,1	25,3
Frøpotet	16,5	17,5					16,5	17,5
Poteter, Uspesifisert	10,9		2,7				13,5	
Grønnsaker	18,8	18,3	3,3	14,5			22,1	32,8
Førbeter	10,6						10,6	
Ettårig raigras	4,0		3,7				7,7	
Engfrø	6,1						6,1	
Eng	5,9	7,6	2,9		3,3	1,3	12,1	9,0
Bær	7,3	6,1					7,3	6,1

Tabell 10. Avlinger for 2005 og gjennomsnitt for perioden 1991-2004 (kg tørrstoff/daa).

		1991-2004	2005
Korn-/oljevekster	Bygg	407	299
	Havre	407	
	Vårhvet	426	
	Korn-/oljevekster, uspesifisert	375	
Poteter	Potet tidlige	317	343
	Potet halvtidlige	370	270
	Potet seine	412	570
	Potet under plast	444	303
	Frøpotet	402	400
	Poteter, Uspesifisert	600	
Grønnfôr	Fôrbeter	533	
	Ettårig raigras	199	
Engfrø		67	
Gras	Eng	192	351

Tabell 11. Bruk av plantevernmidler (handelspreparater) i nedbørfeltet: behandlet areal¹⁾, totalt forbruk sprøytemiddel, anvendt arealdose og midlere antall sprøytinger.

Handelsnavn		Sprøytet areal	Forbruk	Anvendt arealdose	Midlere ant. sprøytinger
		daa	kg	g/daa	
Ugrasmidler	Actril 3-D	35	6,83	195,00	1,0
	Afalon F	95	8,37	88,11	1,0
	Agil 100 EC	5	0,70	140,00	1,0
	Basagran MCPA	45	16,65	370,00	1,0
	Express	6	0,01	1,50	1,0
	Fenix	15	2,25	150,00	1,0
	Finale	1	0,30	300,00	2,0
	LFS-Glyfosat ECO	5	0,50	100,00	1,0
	Lentagran WP	24	3,60	150,00	1,0
	Ramrod FL	19	12,50	657,89	1,0
	Reglone	68	15,85	233,08	1,1
	Roundup	8	1,00	119,00	1,0
	Roundup Eco	7	7,00	1000,00	1,0
	Sencor	92	1,83	19,95	1,2
	Starane 180	6	0,21	35,00	1,0
	Titus 25 DF	47	0,12	2,47	1,0
Totril	12	1,22	101,75	2,0	
	Sum ²⁾	307			
Insektmidler	Fastac	26	0,78	30,00	1,0
	Gusathion	35	14,70	420,00	1,0
	Karate 2.5 WG	7	0,21	30,00	1,0
	Karate ew	9	0,36	40,00	1,0
	Sumi-Alpha	29	2,07	71,38	2,4
	Sum ²⁾	83			
Soppmidler	Electis	29	4,66	160,69	1,5
	Monceren FS 250	31	4,45	143,55	1,0
	Rovral 75 WG	6	0,60	100,00	1,0
	Shirlan	108	10,32	95,56	2,8
	Tattoo	113	64,46	570,44	1,5
	Sum ²⁾	135			
Klebmidler	DP-Klebemiddel	3	0,03	10,00	1,0
	Sum ²⁾	3			
Sum		326			

¹⁾ Ett og samme areal som er behandlet flere ganger med samme pesticid (handelspreparat) blir bare summert en gang.

²⁾ Sum = summen av alt areal som har blitt behandlet med denne type middel (for eksempel ugrasmiddel). Det kan være sprøytet med flere forskjellige middel av samme type på et areal. Arealet blir da bare regnet med en gang. Se også Tabell 13 for sprøytetfrekvens.

Tabell 12. Bruk av plantevernmidler i nedbørfeltet: behandlet areal¹⁾, totalt forbruk aktivt stoff, anvendt arealdose og midlere antall sprøytinger.

Pesticid	Sprøytetidspunkt	Sprøytet areal	Forbruk	Anvendt arealdose	Midlere ant. sprøytinger	
	uke	daa	kg	g/daa		
Ugrasmidler	aklonifen *	18	15	1,35	90,00	1,0
	bentazon *	19,31	45	4,16	92,50	1,0
	diklorprop-p *	20,23,24	35	1,13	32,37	1,0
	dikvat dibromid	26,28,31,33	68	3,17	46,62	1,1
	fluroksypyr 1-metylheptylester *	22	6	0,05	9,06	1,0
	glufosinat-ammonium	19,38	1	0,05	54,90	2,0
	glyfosat	17,23,39	20	3,18	155,87	1,0
	ioksynil	20,23,24,27	47	0,82	17,43	1,3
	linuron *	13,18,21,24	95	3,77	39,65	1,0
	MCPA ¹⁾	19,20,23,24,31	80	2,72	34,04	1,0
	metribuzin *	13,18,19,20,21,24,26	92	1,29	14,06	1,2
	propaklor *	19,20	19	6,00	315,79	1,0
	propakvizafop	27	5	0,07	14,00	1,0
	pyridat	23,25,27	24	1,62	67,50	1,0
	rimsulfuron	19,20,24,26	47	0,03	0,617	1,0
	tribenuron-metyl	22	6	0,00	0,750	1,0
	Sum ²⁾		307			
Insektmidler	alfacypermetrin *	32	26	0,08	3,00	1,0
	azinfosmetyl *	26,28,29	35	3,75	107,10	1,0
	esfenvalerat *	21,23,24,27,29	29	0,10	3,57	2,4
	lambda-cyhalotrin *	24,28	16	0,02	0,90	1,0
	Sum ²⁾		83			
Soppmidler	fluazinam *	21,23,24,25,26,27,28,29,30,34	108	5,16	47,78	2,8
	iprodion *	34	6	0,45	75,00	1,0
	mankozeb	20,22,24,25,26,29,30	113	22,58	199,78	1,9
	pencycuron	13,16	31	1,11	35,89	1,0
	propamokarb	20,24,25,26,29,30	113	15,99	141,47	1,5
	zoksamid	22,24,25	29	0,39	13,34	1,5
	Sum ²⁾		135			
Klebemiddel	alkoholetoksylat	20	3	0,03	9,00	1,0
	Sum ²⁾		3			
Sum		326				

* Aktivt pesticid som inngår i standard analysespekter for vannprøver.

¹⁾ Ett og samme areal som er behandlet flere ganger med samme pesticid (aktivt stoff) blir bare summert en gang.

²⁾ Sum = summen av alt areal som har blitt behandlet med denne type middel (for eksempel ugrasmiddel). Det kan være sprøytet med flere forskjellige middel av samme type på et areal. Arealet blir da bare regnet med en gang. Se også Tabell 13 for sprøytetfrekvens.

Tabell 13. Sprøytefrekvens. Antall sprøytinger og behandlet areal (daa).

Antall sprøytinger	Ugrasmidler	Insektmidler	Soppmidler	Vekstregulerende midler	Klebmidler	Totalt
Ingen	62	286	234	369	366	43
1 x	184	50	22		3	117
2 x	39	23	5			45
3 x	67		47			24
4 x	17		12			32
5 x		10	15			9
6 x			10			50
7 x			9			12
8 x						3
9 x			15			10
10 x						
11 x						14
12 x						
13 x						10
Sum behandlet areal	307	83	135	0	3	326

Tabell 14. Avrenning (mm) i perioden 01/05/2005-01/05/2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005.

	1991-2005		2005-2006	
	Min	Maks	Middel	
mai	33	190	80	40
jun	18	102	61	82
jul	16	123	59	45
aug	12	148	63	46
sep	38	469	119	38
okt	58	247	155	36
nov	52	464	150	198
des	54	302	136	118
jan	41	307	142	60
feb	24	208	100	62
mar	17	274	101	32
apr	10	164	88	49
Sum (hele perioden)			1260	806

Tabell 15. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2005-01/05/2006 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2005. Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	1998-2005		2005-2006	
	Min kg/daa	Maks kg/daa	Middel kg/daa	kg/daa
mai	2,2	27,2	8,1	5,5
jun	1,2	14,7	8,1	0,4
jul	2,5	14,1	8,0	1,7
aug	0,7	57,6	17,6	3,4
sep	1,9	31,2	11,1	1,7
okt	2,8	268,0	92,3	1,2
nov	0,4	271,4	52,0	2,8
des	0,6	80,8	23,2	0,7
jan	2,2	26,9	12,2	1,8
feb	0,3	29,4	10,8	0,9
mar	0,5	49,3	11,0	0,4
apr	0,4	85,5	15,0	0,7
Sum (hele år)			270,1	21,2

Tabell 16. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2005-01/05/2006 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2005. Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	1998-2005		2005-2006	
	Min g/daa	Maks g/daa	Middel g/daa	g/daa
mai	12	121	39	24
jun	11	62	36	8
jul	18	77	40	11
Aug	9	208	70	18
Sep	12	118	49	10
Okt	15	1076	391	8
nov	13	1303	246	43
des	10	377	106	13
jan	20	110	54	12
feb	3	66	38	9
mar	4	113	35	5
apr	4	83	28	4
Sum (hele år)			1134	167

Tabell 17. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2005-01/05/2006 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2005. Ikke-jordbruksareal: tap ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	1998-2005		2005-2006	
	Min g/daa	Maks g/daa	Middel g/daa	g/daa
mai	303	2687	857	594
jun	178	1476	722	1027
jul	240	1521	813	352
aug	321	2704	961	524
sep	306	2046	997	301
okt	696	4276	2300	463
nov	441	4856	1601	3019
des	472	1437	905	1248
jan	316	1210	832	369
feb	123	973	529	688
mar	134	1059	469	328
apr	208	1122	525	423
Sum (hele år)			11504	9334

Tabell 18. Vannanalyseresultater for Vasshaglona Bekkestasjon. For perioden 01/05/2005-01/05/2006.

Tidspunkt ¹⁾	Periode ²⁾ D TT:MM	Avrenning mm/døgn	Suspendert tørrstoff mg/l	Total fosfor mg/l	Total nitrogen mg/l
02/05/05 08:00	14 00:00	0,9	12,0	0,078	2,60
18/05/05 08:00	16 00:00	0,8	<5,0	0,075	2,40
30/05/05 08:30	12 00:30	1,9	150,0	0,620	15,00
13/06/05 09:00	14 00:30	2,7	<5,0	0,044	7,10
27/06/05 08:00	13 23:00	2,9	<5,0	0,078	10,00
11/07/05 10:00	14 02:00	1,8	10,0	0,099	6,80
23/07/05 08:30	11 22:30	1,3	23,0	0,127	2,60
08/08/05 10:00	16 01:30	1,3	46,9	0,263	6,60
22/08/05 08:00	13 22:00	1,4	21,0	0,140	8,00
05/09/05 08:00	14 00:00	1,6	82,0	0,400	8,20
19/09/05 08:00	14 00:00	1,3	18,0	0,120	4,30
03/10/05 08:00	14 00:00	1,4	28,0	0,160	6,00
17/10/05 09:30	14 01:30	1,3	8,0	0,060	6,80
31/10/05 08:00	13 22:30	0,5	68,0	0,330	13,00
14/11/05 08:00	14 00:00	11,4	11,0	0,160	11,00
28/11/05 08:00	14 00:00	2,6	<5,0	0,083	8,30
12/12/05 08:00	14 00:00	6,7	<5,0	0,078	8,90
09/01/06 08:00	28 00:00	1,6	7,0	0,055	3,10
23/01/06 12:00	14 04:00	2,1	12,0	0,120	4,40
06/02/06 12:00	14 00:00	2,1	35,0	0,190	4,40
20/02/06 08:00	13 20:00	2,4	<5,0	0,088	7,80
07/03/06 09:00	15 01:00	1,8	9,0	0,077	8,40
20/03/06 08:00	12 23:00	1,0	11,0	0,120	6,00
03/04/06 08:00	14 00:00	1,1	<5,0	0,091	7,00
16/05/06 10:00	43 02:00	1,6	10,0	0,049	5,80
Middel		2,2	23,9	0,148	6,98
Midd. (Q-veid)		0,0	17,8	0,133	7,89
Min.		0,5	<5,0	0,044	2,40
Maks.		11,4	150,0	0,620	15,00

¹⁾ Tidspunkt for uttak av blandprøve

²⁾ Periode = blandprøveperiodens varighet; D TT:MM = antall døgn, timer og minutter

Tabell 19. Funn av pesticider ved Vasshaglona Bekkestasjon. For perioden 01/01/2005-01/01/2006.

Tidspunkt ¹⁾	Periode ²⁾ D TT:MM	Bentazon µg/l	Diklorprop µg/l	Linuron µg/l	MCPA µg/l	Metribuzin µg/l	Propaklor µg/l	Fluazinam µg/l	Klorfenvinfos µg/l
Analysegrense		0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01
06.04.2005 09:00	*	.	.	0,16	.	0,03	.	.	.
02.05.2005 08:00	14 00:00	.	.	.	.	.	.	.	.
18.05.2005 08:00	16 00:00	.	.	.	.	.	.	.	.
30.05.2005 08:30	12 00:30	.	.	0,40	.	0,41	<i>0,66</i>	.	<i>0,03</i>
13.06.2005 09:00	14 00:30	.	.	.	.	.	.	.	.
14.06.2005 12:00	*	0,40	0,08	0,37	0,15	.	<i>0,07</i>	.	0,01
27.06.2005 08:00	13 23:00	0,77	.	0,19	0,05	0,14	<i>0,22</i>	.	.
11.07.2005 10:00	14 02:00	.	.	.	.	0,04	.	0,05	.
23.07.2005 08:30	11 22:30	.	.	0,06	.	0,05	.	0,37	.
08.08.2005 10:00	16 01:30	0,03	.	0,09	.	0,05	0,03	0,02	.
22.08.2005 08:00	13 22:00	.	.	.	.	.	.	.	.
25.08.2005 08:30	*	0,09	.	.	.	.	.	.	.
05.09.2005 08:00	14 00:00	.	.	.	.	0,02	.	.	.
19.09.2005 08:00	14 00:00	.	.	.	.	0,01	0,02	.	.
03.10.2005 08:00	14 00:00	0,06	.	.	.	0,01	.	.	.
01.11.2005 09:30	*	0,26	.	.	.	.	.	.	.
07.12.2005 12:00	*	0,35	.	.	.	.	.	.	.
Middel		0,28	0,08	0,21	0,10	0,08	0,20	0,15	0,02
Midd.(Q-veid)		0,36	.	0,18	0,05	0,08	0,30	0,12	0,03
Min.		0,03	0,08	0,06	0,05	0,01	0,02	0,02	0,01
Maks.		0,77	0,08	0,40	0,15	0,41	0,66	0,37	0,03

¹⁾ Tidspunkt for uttak av blandprøve eller stikkprøve

²⁾ Periode = blandprøveperiodens varighet; D TT:MM = antall døgn, timer og minutter

* = stikkprøve

. = stoffet er analysert for, men ikke påvist over analysegrense

Konsentrasjoner skrevet i *kursiv/fet* er over MF-grensen

Tabell 20. Pesticidtransport pr daa jordbruksareal i blandprøveperiodene for Vasshaglona bekkestasjon. For perioden 01/01/2005-01/01/2006. Ikke-jordbruksareal: tap = 0 mg/daa.

Tidspunkt ¹⁾	Periode ²⁾ D TT:MM	Bentazon mg/daa	Diklorprop µg/daa	Linuron mg/daa	MCPA mg/daa	Metribuzin mg/daa	Propaklor mg/daa	Fluazinam mg/daa	Klorfenvinfos µg/daa
06.04.2005 09:00	(0 00:00)	.	.	37,9	.	7,11	.	.	.
02.05.2005 08:00	14 00:00	.	.	.	.	.	.	.	.
18.05.2005 08:00	16 00:00	.	.	.	.	.	.	.	.
30.05.2005 08:30	12 00:30	.	.	14,44	.	14,8	23,83	.	1083,2
13.06.2005 09:00	14 00:30	.	.	.	.	.	.	.	.
27.06.2005 08:00	12 20:00	48,6	.	11,98	3,154	8,83	13,88	.	.
11.07.2005 10:00	14 02:00	.	.	.	.	1,53	.	1,913	.
23.07.2005 08:30	11 22:30	.	.	1,4	.	1,17	.	8,632	.
08.08.2005 10:00	16 01:30	1	.	2,86	.	1,59	0,95	0,635	.
22.08.2005 08:00	13 22:00	.	.	.	.	.	.	.	.
05.09.2005 08:00	10 23:30	.	.	.	.	0,67	.	.	.
19.09.2005 08:00	14 00:00	.	.	.	.	0,28	0,56	.	.
03.10.2005 08:00	14 00:00	1,8	.	.	.	0,29	.	.	.
01.11.2005 09:30	(0 00:00)	13,4	.	.	.	.	.	.	.
07.12.2005 12:00	(0 00:00)	136,3	.	.	.	.	.	.	.
Sum		200,9	.	68,59	3,154	36,27	39,22	11,179	1083,2
Middel		40,2	.	13,72	3,154	4,03	9,8	3,726	1083,2
Midd.(Q-veid)		100,7	.	26,54	3,154	5,67	11,22	3,158	1083,2
Min.		1	.	1,4	3,154	0,28	0,56	0,635	1083,2
Maks.		136,3	.	37,9	3,154	14,8	23,83	8,632	1083,2

¹⁾ Tidspunkt for uttak av blandprøve eller stikkprøve

²⁾ Periode = blandprøveperiodens varighet; D TT:MM = antall døgn, timer og minutter

Tabell 21. Oversikt over utviklingen av pesticidfunn i Vasshaglona.

År	Antall prøver	Prøver med funn		Antall stoff	Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med fet skrift , <u>overskredet MF-grensen</u> <u>understreket</u> .	Totalt antall funn	Gj. snitt kons. ¹⁾ µg/l	Median kons. µg/l	Antall overskr. MF
		antall	%						
1995	11	6	55	6	propaklor , MCPA, metribuzin, diklorprop, metalaksyl, met amitron,	12	0,29	0,08	1
1996	15	12	80	9	azinfosmetyl , bentazon, linuron, mekoprop, <u>propaklor</u> MCPA, diklorprop, metribuzin, metalaksyl	41	0,20	0,10	6
1997	19	16	84	8	<u>metribuzin</u> , <u>propaklor</u> , linuron, bentazon, met amitron, diklorprop, metalaksyl, MCPA	37	0,27	0,08	2
1998	18	14	78	13	ETU (mankoze b), fluazinam, iprodion, dimetoat, <u>propaklor</u> metribuzin, linuron, bentazon, mekoprop, MCPA, diklorprop, met amitron, metalaksyl,	51	0,24	0,06	1
1999	21	20	95	13	aklonifen , klorpyralid, pirimikarb, klorprofam, <u>propaklor</u> metribuzin, linuron, dimetoat, bentazon, diklorprop, MCPA, metalaksyl, met amitron,	69	0,37	0,17	3
2000	17	17	100	11	klorfenvinfos , aklonifen , <u>propaklor</u> metribuzin, linuron, bentazon, diklorprop, klorprofam, MCPA, metalaksyl, met amitron	64	0,83	0,24	5
2001	19	11	58	6	<u>propaklor</u> , metribuzin, linuron, metalaksyl, met amitron, ETU (mankoze b)	17	0,08	0,03	3
2002	19	16	84	9	BAM , diazinon , azinfosmetyl , linuron, <u>propaklor</u> , bentazon, metribuzin, metalaksyl, met amitron,	40	0,66	0,19	9
2003	17	16	94	9	diklorprop, dimetoat, linuron, mekoprop, metribuzin, metalaksyl, met amitron, aklonifen , BAM	29	0,16	0,12	0
2004	17	14	82	14	dieldrin , isoproturon, linuron, azinfosmetyl , <u>propaklor</u> , <u>diazinon</u> , dimetoat, diklorprop, metribuzin, MCPA, metalaksyl, met amitron, fluazinam, BAM ,	38	0,48	0,04	7
2005	17	13	76	8	klorfenvinfos , <u>propaklor</u> , bentazon, diklorprop, fluazinam, linuron, MCPA, metribuzin	35	0,34	0,09	4
Sum	190	155	82		Totalt påvist 22 aktive stoff	433	0,36	0,11	41

¹⁾ Sum konsentrasjon av alle pesticid i en prøve gir grunnlag for sum kons. av alle prøver / antall prøver det enkelte år. Alle prøver med 0 funn er regnet med som null konsentrasjon.

Miljøfarlighetsgrenser - beregning av MF-verdier

I Norge finnes ikke generelle grenseverdier for innhold av pesticider i overflatevann eller grunnvann som er fastsatt av myndighetene. Grenseverdier er kun satt for drikkevann i henhold til EUs vanddirektiv.

For drikkevann (vannverk over 20 husstander eller 100 personenheter) er det samme grenser for EU og Norge: 0,1 µg/l for hvert enkelt middel (uten hensyn til kjemisk gruppering eller giftighet) og 0,5 µg/l for sum alle pesticider i en prøve. For de private drikkevannsbrønnene som er undersøkt i JOVA-programmet, er disse grenseverdiene veiledende.

Vanddirektivet anbefaler også at det på nasjonalt nivå settes veiledende grenseverdier for pesticider i overflatevann. JOVA-programmet har derfor siden oppstart i 1995 utarbeidet grenseverdier for de pesticider som er påvist.

JOVA-programmet har tidligere år basert fastsettelse av grenseverdier på data om akutt giftighet LC_{50} og EC_{50} -verdier. Fra og med 2005 er metoden for å beregne miljøfarlighetsgrensen for et pesticid endret. Den nye metoden for beregning av MF beregner 'ingen effektkonsentrasjoner': PNEC (*Predicted No Effect Concentration*). Beregning av PNEC-verdier er gjort i henhold til anbefalingene i *Technical Guidance Document* (TGD) for risikovurdering av nye og eksisterende industrikjemikalier i EU og EUs forslag til vannkvalitetsstandarder.

Når en skal beregne PNEC tar en utgangspunkt i langtidseffekter og vil dermed beskytte både mot akutte og kroniske effekter av pesticider. Man bruker primært NOEC-verdier (no effect concentrations). Usikkerhetsfaktoren som anvendes på NOEC-verdiene vil variere fra pesticid til pesticid avhengig av dokumentasjonen av effekter på ulike organismer. Dersom NOEC-verdier er tilgjengelige for tre organismegrupper som representerer tre trofinivåer (planter, evertebrater og fisk) vil man normalt bruke den laveste av disse med en usikkerhetsfaktor 10 ($MF = NOEC/10$).

Når NOEC-verdier ikke er tilgjengelige for alle organismegruppene, gjøres det en vurdering om hvorvidt den mest følsomme gruppen er representert og usikkerhetsfaktoren 50 eller 100 brukes som beskrevet i TGD. Når det gjelder pesticider som har en spesifikk virkningsmekanisme er det også nødvendig å vurdere forskjeller i følsomhet innen gruppene.

Dersom man bare har resultater fra korttidsstudier med de samme tre organismegruppene beregnes MF fra laveste $L(E)C_{50}$ med usikkerhetsfaktor 1000 ($MF = L(E)C_{50}/1000$). Unntak fra dette gjelder for pesticider hvor alger (eller planter) er klart den mest følsomme organismegruppen. I disse tilfelle kan MF beregnes fra EC_{50} med usikkerhetsfaktor 100 ($MF = EC_{50}/100$) dersom ikke NOEC-verdien fra testen er kjent.

Den nye beregningsmetoden for MF-grenser har medført lavere MF-verdier for de pesticider som har lite eller ingen data for kronisk toksisitet (trolig mest "gamle" stoffer). For stoffer hvor man har kroniske NOEC-verdier for tre trofinivåer (alger, krepsdyr og fisk) vil trolig lavere usikkerhetsfaktor til stor del oppveie at NOEC for langtidseffekter er lavere enn $L(E)C_{50}$ i korttidstester.

Dersom den målte konsentrasjonen er høyere enn MF, gir dette en viss risiko for effekt på vannlevende organismer. Man bør imidlertid være oppmerksom på at EUs kvalitetsstandarder (QS) som er basert på langtidseffekter, er tenkt benyttet på årsmiddelkonsentrasjoner, mens MF-verdiene i Norge vil bli brukt på enkeltverdier fra stikkprøver eller prøver fra perioder på 14 dager (blandprøver).

Analysespekter for pesticider

Standard analyseprogram, bestemmelsesgrenser og måleusikkerhet for prøvene som er analysert med GC-MULTI M60 og GC/MS-MULTI M15 er vist i Tabell 1.

På noen prøver er det enkelte år utført spesialanalyser med følgende bestemmelsesgrenser:

Bioforsk Plantehelse:

- isoproturon, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l, måleusikkerhet 40%
- klormekvat, bestemmelsesgrense 0,05 µg/l.

Sveriges Landbruksuniversitet, Institusjon for Organisk Miljøkemi:

- tribuneron-metyl, bestemmelsesgrense 0,02 µg/l (1997).
- klorsulfuron, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (1997).
- ETU (nedbrytningsprodukt av mankozeb, bestemmelsesgrense 0,05 µg/l (1996).

Miljø Kjemi, Danmark:

- glyfosat, analysert ved bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (alle år).
- ETU (nedbrytningsprodukt av mankozeb, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (1998).
- tribuneron-metyl, bestemmelsesgrense 0,03 µg/l (1999).
- tribuneron-metyl, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2000-2001).
- tribuneron-metyl, bestemmelsesgrense 0,02 µg/l (2002).
- triazinamin-metyl (nedbrytningsprodukt av tribenuron-metyl, bestemmelsesgrense 0,02 µg/l (2002).
- klorsulfuron, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2000-2001).
- triasulfuron, bestemmelsesgrense 0,01µg/l (2000-2001).
- tifensulfuron-metyl, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2000-2001).
- metsulfuron-metyl, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2000-2001).



Tabell 1. Søkespekter for vannprøver (M60 OG M15)

Pesticid	Gruppe	Bestemmelsesgrense Φ	Metode
Aklonifen	Ugrasmiddel	0,01 $\mu\text{g/L}$	GC-MULTI M60
Aldrin	Insektmiddel	0,01 -	"
Alfacypermetrin	Insektmiddel	0,01 -	"
Atrazin	Ugrasmiddel	0,01 -	"
Atrazin-desetyl	Metabolitt	0,01 -	"
Atrazin-desisopropyl	Metabolitt	0,02 -	"
Azinfosmetyl	Insektmiddel	0,01 -	"
Azoksystrobin	Soppmiddel	0,02 -	"
Cyprodinil	Soppmiddel	0,01 -	"
Cyprokonazol	Soppmiddel	0,01 -	"
DDD- o,p'	Metabolitt	0,01 -	"
DDD- p,p'	Metabolitt	0,01 -	"
DDE- o,p'	Metabolitt	0,01 -	"
DDE- p,p'	Metabolitt	0,01 -	"
DDT- o,p'	Insektmiddel	0,01 -	"
DDT- p,p'	Insektmiddel	0,01 -	"
Diazinon	Insektmiddel	0,01 -	"
2,6-diklorbenzamid (BAM)	Metabolitt	0,01 -	"
Dieldrin	Insektmiddel	0,01 -	"
Dimetoat	Insektmiddel	0,01 -	"
Endosulfan sulfat	Metabolitt	0,01 -	"
Endosulfan-alfa	Insektmiddel	0,01 -	"
Endosulfan-beta	Insektmiddel	0,01 -	"
Esfenvalerat	Insektmiddel	0,02 -	"
Fenitroion	Insektmiddel	0,01 -	"
Fenpropimorf	Soppmiddel	0,01 -	"
Fenvalerat	Insektmiddel	0,02 -	"
Fluazinam	Soppmiddel	0,02 -	"
Heptaklor	Insektmiddel	0,01 -	"
Heptaklor epoksid	Metabolitt	0,01 -	"
Iprodion	Soppmiddel	0,02 -	"
Isoproturon	Ugrasmiddel	0,01 -	"
Klorfenvinfos	Insektmiddel	0,01 -	"
Klorprofam	Ugrasmiddel	0,01 -	"
Lambdacyhalotrin	Insektmiddel	0,01 -	"
Lindan	Insektmiddel	0,01 -	"
Linuron	Ugrasmiddel	0,02 -	"
Metalaksyl	Soppmiddel	0,01 -	"
Metamitron	Ugrasmiddel	0,02 -	"
Metribuzin	Ugrasmiddel	0,01 -	"
Penkonazol	Soppmiddel	0,01 -	"
Permetrin	Insektmiddel	0,01 -	"
Pirimikarb	Insektmiddel	0,01 -	"
Prokloraz	Soppmiddel	0,02 -	"
Propaklor	Ugrasmiddel	0,01 -	"
Propikonazol	Soppmiddel	0,01 -	"
Pyrimetaniil	Soppmiddel	0,01 -	"
Simazin	Ugrasmiddel	0,01 -	"
Tebukonazol	Soppmiddel	0,02 -	"
Terbutylazin	Ugrasmiddel	0,01 -	"
Tiabendazol	Soppmiddel	0,02 -	"

Forts. Tabell 1.

Pesticid	Gruppe	Bestemmelsesgrense Φ	Metode
Vinklozolin	Soppmiddel	0,01 -	"
Bentazon	Ugrasmiddel	0,02 -	GC/MS-MULTI M15
2,4-D	Ugrasmiddel	0,02 -	"
Dikamba	Ugrasmiddel	0,02 -	"
Diklorprop	Ugrasmiddel	0,02 -	"
Flamprop	Ugrasmiddel	0,1 -	"
Fluroksypyr	Ugrasmiddel	0,1 -	"
Klopyralid	Ugrasmiddel	0,1 -	"
Kresoksim	Metabolitt	0,05 -	"
MCPA	Ugrasmiddel	0,02 -	"
Mekoprop	Ugrasmiddel	0,02 -	"

Φ Bestemmelsesgrensene kan være høyere i sterkt forurenset vann. Endringer i forhold til de rettledende bestemmelsesgrensene blir oppgitt på analysebeviset.

Opplysninger om måleusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

For multimetoder oppgis bare de pesticider som påvises ved analysen. De andre pesticidene som metoden omfatter, er da ikke påvist over bestemmelsesgrensene. Dersom analyseresultatet er oppgitt som "Ikke påvist" for en metode, betyr det at ingen av stoffene som metoden omfatter er funnet i konsentrasjoner over rettledende bestemmelsesgrense.

Metode M60 erstatter tidligere metode M03.

Tabell 2. Pesticider brukt og analysert for i JOVA-felt, startdato for analyse av stoffet, MF-grense, angivelse av den mest følsomme organisme og bestemmelsesgrense (Kilde: Bioforsk Plantehelset i samarbeid med Statens landbruksstilsyn).

Stoff	Spesialanalyser	Startdato	Sluttdato	MF-grense	Bestemmelsesgrense
aklonifen	N	01.01.96	01.01.50	0,25	0,01
aldrin	N	29.04.03	01.01.50		0,01
alfacypermetrin	N	01.01.96	01.01.50	0,001	0,01
AMPA	J	01.01.95	01.01.50	452	0,01
atrazin	N	01.01.95	01.01.50	0,43	0,01
atrazin_desetyl	N	01.01.95	01.01.50	0,43	0,01
atrazin-desisopropyl	N	01.01.95	01.01.50	0,43	0,02
azinfosmetyl	N	01.01.96	01.01.50	0,025	0,01
azoksystrobin	N	29.04.03	01.01.50	0,9	0,02
BAM	N	16.09.98	01.01.50	36	0,01
bentazon	N	01.01.95	01.01.50	27	0,02
cyprodinil	N	03.07.00	01.01.50	0,18	0,01
cyprokonazol	N	03.07.00	01.01.50	0,7	0,01
DDT	N	01.01.95	01.01.50	0,01	0,02
DDTm_metabo	N	01.01.95	01.01.50	0,01	0,01
diazinon	N	01.01.95	01.01.50	0,002	0,01
dieldrin	N	29.04.03	01.01.50	0,003	0,01
dikamba	N	23.06.98	01.01.50	970	0,02
diklorprop	N	01.01.95	01.01.50	15	0,02
dimetoat	N	01.01.95	01.01.50	0,8	0,01
endosulfan -alfa, -beta, -sulfat	N	01.01.95	01.01.50	0,003	0,01
esfenvalerat	N	23.06.98	01.01.50	0,0001	0,02
ETU	J	01.01.95	01.01.50	20	0,01
fenpropimorf	N	01.01.97	01.01.50	0,016	0,01
fentrotion	N	01.01.95	01.01.50	0,0087	0,01
fenvalerat	N	01.01.95	01.01.50	0,036	0,02
flamprop	N	03.06.99	01.01.50	19	0,1
fluazinam	N	16.09.98	01.01.50	1,2	0,02
fluroksypyr	N	01.01.97	01.01.50	19,9	0,1
glyfosat	J	01.01.95	01.01.50	100	0,01
heksaklorbenzen	N	20.04.05	01.01.50		0,01
heptaklor	N	29.04.03	01.01.50		0,01
heptaklor epoksid	N	29.04.03	01.01.50		0,01
imazalil	N	18.08.00	01.01.50	4,6	0,1
ioksynil	N	01.01.97	01.01.00	0,22	0,1
iprodion	N	01.01.97	01.01.50	3,4	0,02
isoproturon	J	10.02.04	01.01.50	0,32	0,01
2_4_D	N	01.01.95	01.01.50	2,2	0,02
2_6_diklorbenil	N	16.09.98	01.01.50	36	0,01
klopyralid	N	03.06.99	01.01.50	144	0,1
klorfenvinfos	N	01.01.95	01.01.50	0,015	0,01
klormekvat	J	01.01.00	01.01.50	10	0,05
klorprofam	N	03.06.99	01.01.50	5	0,01
klorsulfuron	J	01.01.00	01.01.50	0,01	0,01
kresoksim	N	26.09.01	01.01.50	0,24	0,05
lambdacyhalotrin	N	03.06.99	01.01.50	0,006	0,01
lindan	N	01.01.95	01.01.50	0,016	0,01
linuron	N	01.01.95	01.01.50	0,56	0,02
MCPA	N	01.01.95	01.01.50	13	0,02
mekoprop	N	01.01.95	01.01.50	16	0,02
metalaksyl	N	01.01.95	01.01.50	24	0,01
metamitron	N	01.01.95	01.01.50	10	0,1
metribuzin	N	01.01.95	01.01.50	0,8	0,01
metsulfuronmetyl	J	01.01.00	01.01.50	0,016	0,01
penkonazol	N	23.06.98	01.01.50	0,69	0,01

Forts. Tabell 2.

Stoff	Spesialanalyser	Startdato	Sluttdato	MF-grense	Bestemmelsesgrense
permethrin	N	01.01.95	01.01.50	0,025	0,01
pirimikarb	N	01.01.95	01.01.50	0,09	0,01
prokloraz	N	01.01.96	01.01.50	0,44	0,02
propaklor	N	01.01.95	01.01.50	0,065	0,01
propikonazol	N	01.01.95	01.01.50	0,13	0,01
pyrimetanil	N	03.06.99	01.01.50	97	0,01
simazin	N	01.01.95	01.01.50	0,42	0,01
tebukonazol	N	01.01.97	01.01.50	4	0,02
terbutylazin	N	01.01.95	01.01.50	0,02	0,01
tiabendazol	N	01.01.96	01.01.50	2,4	0,05
tifensulfuron	J	01.01.00	01.01.50	0,05	0,01
triasulfuron	J	01.01.00	01.01.50	0,02	0,01
tribuneronmetyl	J	01.01.95	01.01.50	0,1	0,01
trifloksystrobin	N	20.04.05	01.01.50		0,01
vinklozolin	N	01.01.95	01.01.50	40	0,01