

2014



Inntak av plantevernmidler gjennom drikkevann vurdert i forhold til vedtatte grenseverdier

Rapport til prosjektet "Kartlegging av helseskader fra plantevernmidler - 2014"

Ragna Bogen Hetland

Gunnar Brunborg

Hubert Dirven

Nina Gjølme

Christine Instanes

Birgitte Lindeman

Inntak av plantevernmidler gjennom drikkevann vurdert i forhold til vedtatte grenseverdier

Rapport til prosjektet "Kartlegging av helseskader fra plantevernmidler - 2014"

Ragna Bogen Hetland

Gunnar Brunborg

Hubert Dirven

Nina Gjølme

Christine Instanes

Birgitte Lindeman

Utgitt av Nasjonalt folkehelseinstitutt
Divisjon for miljømedisin
Avdeling for kjemikalier og stråling
Avdeling for mat, vann og kosmetikk
Desember 2014

Tittel:

Inntak av plantevernmidler gjennom drikkevann vurdert i forhold til vedtatte grenseverdier - Rapport til prosjektet
«Kartlegging av helseskader fra plantevernmidler – 2014»

Forfattere:

Ragna Bogen Hetland
Gunnar Brunborg
Hubert Dirven
Nina Gjølme
Christine Instanes
Birgitte Lindeman

Bestilling:

Rapporten kan lastes ned som pdf
på Folkehelseinstituttets nettsider: www.fhi.no

Grafisk designmal:

Per Kristian Svendsen og Grete Sømmer

Layout omslag:

Foto omslag:

Eyvind Andersen

ISBN elektronisk utgave: 978-82-8082-647-3

Forord

Denne rapporten er utført på oppdrag fra Mattilsynet. Oppdraget er gitt i forbindelse med Landbruks- og matdepartementets handlingsplan for redusert bruk av plantevernmidler (2010-2014), hvor et av målene er å redusere forekomst av plantevernmidler i overflate- og drikkevann i Norge. Mattilsynet ønsket en vurdering av mulig helserisiko som den samlede eksponeringen for plantevernmidler fra drikkevann kan utgjøre. Det henvises forøvrig til kontrakten mellom Mattilsynet og Folkehelseinstituttet (Mattilsynets referanse 2014/97144).

Sentrale datakilder for arbeidet har vært: Bioforsks kartlegging av forekomst av plantevernmidler i grunnvann i jordbruksområder (grunnvannsbrønner) og data fra Bioforsks program for jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA), der plantevernmiddelrester måles i elver og bekker. I tillegg har vi benyttet Mattilsynets omsetningsstatistikk for plantevernmidler og Bioforsk og SSBs data for forbruk.

Videre har Folkehelseinstituttet samlet inn måledata fra ulike vannverk som er registrert i Vannverksregisteret, for å undersøke forekomsten av plantevernmidler i drikkevann som distribueres til forbruker. Dette var ikke omfattet av oppdraget fra Mattilsynet, men deler av datamaterialet er omtalt i rapporten, siden disse dataene gir nyttig informasjon om faktiske nivåer i drikkevann. Siden det ikke er nasjonale krav om analyse av drikkevann for plantevernmidler, finnes det ikke systematiske målinger og registreringer.

Overflatevann er viktigste kilde til drikkevann i Norge. Likevel kan måledata fra grunnvannsbrønner og fra elver og bekker til en viss grad benyttes som utgangspunkt for å vurdere hva eksponeringen for plantevernmiddelrester, enkeltvis og i kombinasjon, vil kunne utgjøre i forhold til helsebaserte grenseverdier for mennesker. Utlekking av plantevernmidler til grunnvann er lavere enn til elver og bekker, siden vannet filtreres gjennom grunnen før det når fram til en brønn. Måleresultatene fra grunnvannsbrønner og Vannverksregisteret er mest representative for hva som kan finnes i drikkevann. Folkehelseinstituttets vurdering av hva inntak av plantevernmidler kan bety med hensyn til mulige helseeffekter er derfor hovedsakelig basert på disse dataene. Samtidig kan måledata fra elver og bekker være en indikator for hva som lekker til overflatevann.

Oslo, desember 2014

Toril Attramadal
divisjonsdirektør
Divisjon for miljømedisin

Innhold

FORORD	3
INNHold	4
INNLEDNING	5
REGULERING AV PLANTEVERN MIDLER I NORGE.....	5
PLANTEVERN MIDLER I DRIKKEVANN.....	5
OVERVÅKING AV VANNKVALITET	5
RISIKOVURDERING AV PLANTEVERN MIDLER	6
DATAGRUNNLAG OG ARBEIDSMÅTE	7
OMSETNINGS- OG FORBRUKSDATA	7
PLANTEVERN MIDDELRESTER I GRUNNVANNSBRØNNER	7
PLANTEVERN MIDDELRESTER I ELVER OG BEKKER	8
PLANTEVERN MIDDELRESTER I DRIKKEVANN FRA VANNVERK	8
METODER FOR HELSERISIKOVURDERING AV PLANTEVERN MIDDELRESTER.....	8
RESULTATER	10
BRUK AV PLANTEVERN MIDLER	10
PLANTEVERN MIDLER ENKELTVIS – MULIG HELSERISIKO	13
<i>Grunnvannsbrønner</i>	13
<i>Bekker og elver</i>	16
<i>Vannverksdata</i>	17
PLANTEVERN MIDLER I KOMBINASJON – MULIG HELSERISIKO	18
<i>Grunnvannsdata</i>	18
<i>Bekker og elver</i>	19
<i>Vannverksdata</i>	20
GRUPPERING AV PLANTEVERN MIDLER I GRUNNVANN I FORHOLD TIL KRONISKE HELSEEFFEKTER	20
VURDERINGER	22
GRUNNVANNSPRØVENE.....	22
<i>Virksomme stoffer enkeltvis</i>	22
<i>Virksomme stoffer i kombinasjon</i>	22
VANNVERKSPRØVENE	23
PRØVER FRA ELVER OG BEKKER.....	24
USIKKERHETER OG KUNNSKAPSBEHOV	25
KONKLUSJON	25
REFERANSER	26
BIDRAGSYTERE.....	27
VEDLEGG 1	28
VEDLEGG 2	29
VEDLEGG 3	32
VEDLEGG 4	36
VEDLEGG 5	39
VEDLEGG 6	41

Innledning

Regulering av plantevernmidler i Norge

Plantevernmidler benyttes til å verne, hemme eller forebygge angrep av planteskadegjørere, som skadedyr, sopp og ugras på levende planter, plantedeler og såvarer. Et plantevernmiddel består av ett eller flere virksomme stoffer og tilsetningsstoffer. Til plantevernmidler regnes også bl.a. preparater som brukes til vekstregulering og risdreping, samt biologiske bekjempingsmidler. I 2012 var 111 virksomme stoffer godkjent til bruk i plantevernmidler i Norge (liste over godkjente plantevernmidler i Norge; www.mattilsynet.no). Disse virksomme stoffene inngår i ugras-, sopp-, skadedyr- og vekstregulerende midler (Bechmann et al., 2014). I Norge reguleres markedsføring og godkjenning av plantevernmidler av forskrift om plantevernmidler (forskrift 2004-07-26-1138). Under Landbruks- og matdepartementet ligger Mattilsynet, som har forvaltningsmyndighet for forskriften. Mattilsynet benytter risikovurderinger fra Vitenskapskomiteen for mattrygghet (VKM) i arbeidet med å godkjenne plantevernmidler. Norge har en restriktiv holdning til godkjenning og bruk av plantevernmidler. I løpet av 2015 forventes det at en ny plantevernmiddelforskrift iverksettes, og at Norge dermed harmoniserer sitt regelverk med regelverket i EU.

Plantevernmidler i drikkevann

Det er en målsetting at plantevernmidler skal brukes på en slik måte at de ikke gjenfinnes i nivåer av betydning i jord, grunnvann og overflatevann. Bruk av plantevernmidler er regulert av forskrift om plantevernmidler, mens grenser for rester av plantevernmidler i drikkevann er regulert av Forskrift om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften, FOR-2001-12-04-1372).

Drikkevannsforskriften omfatter alle vannverk som forsyner mer enn 50 personer/20 husstander. Forekomst av plantevernmidler i grunnvann skal ikke overskride grenseverdien for drikkevann.

Drikkevannsforskriften inneholder følgende grenseverdier for plantevernmidler i drikkevann:

- For plantevernmidler målt enkeltvis gjelder en generell grenseverdi på 0,10 µg/l. For aldrin/dieldrin (sammen), heptaklor og heptaklorepoxyd er imidlertid grenseverdien 0,030 µg/l.
- For totalinnholdet av plantevernmidler i drikkevann, det vil si summen av de enkelte plantevernmidlene som undersøkes og kvantifiseres i måleprogrammet, gjelder en øvre grenseverdi på 0,50 µg/l.

Det er bare nødvendig å kontrollere de plantevernmidler som med en viss sannsynlighet kan være til stede i den aktuelle vannforsyning. Grenseverdiene gjelder på følgende steder:

- For vann levert gjennom ledningsnett: på det sted vannet leveres til en mottaker, herunder annet vannforsyningssystem og internt fordelingsnett, samt på de tappepunkter som vanligvis brukes til drikkevann.
- For vann i flaske eller annen emballasje med henblikk på frambud: på det sted vannet tappes i emballasjen.
- For vann brukt i næringsmiddelvirksomheter: på det sted vannet brukes til næringsmiddelformål.
- For vann levert fra tank: på det sted der det tappes fra tanken.

Overvåking av vannkvalitet

En utfordring i jordbruket er avrenning av partikler, næringsstoffer og plantevernmidler fra jordbruksområder til bekker, elver og grunnvann. Bioforsk har gjennomført prøvetaking av

grunnvannsbrønner siden 2007. Målet har vært å kartlegge forekomst av plantevernmidler i viktige grunnvannsforekomster i tilknytning til jordbruk. I 1992 ble program for Jord- og vannovervåkning i landbruket (JOVA) opprettet. Formålet med dette overvåkningsprogrammet er å undersøke miljøeffekter av jordbruket gjennom å dokumentere landbrukets virkning på vannkvaliteten samt effekten av endringer i jordbrukspraksis og tiltaksgjennomføring. Det er Bioforsk som driver JOVA-programmet. Overvåking av plantevernmidler i overflatevann som bekker og elver har pågått i omkring 20 år. Hvilke stoffer som blir analysert, og kvantifiseringsgrensen for disse, er gjengitt i Bioforsks rapporter (Bechmann et al., 2014). I denne rapporten har vi benyttet analyseresultater fra Bioforsks overvåkning av plantevernmidler i grunnvann og overvåkingsdata fra JOVA for bekker og elver. I tillegg er det inkludert måledata fra Vannverksregisteret, innhentet av Folkehelseinstituttet.

Risikovurdering av plantevernmidler

Et plantevernmiddel blir godkjent for fem år om gangen av Mattilsynet, som er ansvarlig både for godkjenningen av nye produkter og endringer i bruk av midler som allerede er godkjent. Det stilles strenge krav til dokumentasjon av både human- og økotoksikologiske effekter, og god agronomisk dokumentasjon for å få godkjent nye preparater. Dokumentasjon må innleveres både på virksomt stoff og på preparat. Testing utføres for hvert enkelt virksomt stoff som inngår i preparatet. Dokumentasjonen for de virksomme stoffene er grundigere enn for selve preparatet.

Akseptabelt daglig inntak (ADI) angir den mengden stoff (f.eks. rester av plantevernmidler eller tilsetningsstoffer) i mat og drikke som et menneske kan få i seg daglig gjennom hele livet uten at det medfører fare for uønskede helseeffekter. ADI er basert på en grundig farevurdering og dose-respons-vurdering av stoffet. Videre legges det til sikkerhetsfaktorer for å ta høyde for forskjeller i følsomhet mellom forsøksdyr og mennesker og individuelle forskjeller fra menneske til menneske. Det å være utsatt for eksponering som er høyere enn ADI i kortere periode betyr ikke nødvendigvis noen økt risiko for uønskede helseeffekter, fordi ADI er fastsatt for å omfatte et helt livsløp.

Siden en kan bli eksponert for flere plantevernmidler samtidig, er det viktig å vurdere om kombinert eksponering kan medføre økt helserisiko. Drikkevann kan være en av flere kilder til eksponering for plantevernmidler. I denne rapporten omtales mulig kombinert eksponering for plantevernmidler gjennom inntak utelukkende fra vann. Prinsipper for kombinerte toksiske effekter av flere kjemiske stoffer er utførlig beskrevet av EFSA (EFSA, 2009; 2013a; 2013b) og VKM (VKM, 2008, VKM, 2013). Når man vurderer kombinerte effekter av flere stoffer, skiller man mellom stoffer som har samme virkemåte og stoffer som har forskjellig virkemåte. Dersom stoffer har samme virkemåte, forutsetter man at alle stoffene bidrar til samme effekt, og at den samlede effekten er resultatet av summen av effektene fra de enkelte stoffene (additivitet). Alvorlig effekt kan dermed opptre selv om hvert enkelt stoff er under sin grense for effekt (\leq ADI). Dersom stoffer har ulik virkemåte, forventes ingen alvorlig effekt såfremt hvert enkelt stoff er til stede i doser som ikke overstiger ADI. Det finnes ingen internasjonale vedtatte metoder for risikovurdering av flere stoffer samtidig, men å gruppere etter felles virkemåte er ansett som hensiktsmessig. EFSA har foreløpig definert grupper av plantevernmidler som har nevrotoksiske effekter og effekter på thyroidsystemet. Det jobbes med å definere andre grupper med hensyn til andre toksiske effekter (EFSA, 2013b). US EPA har gruppert stoffer etter strukturlikhet og kroniske helseeffekter (US EPA 2006).

I henhold til EUs Plant Protection Product Regulation (EC) 1107/2009 skal hormonforstyrrende stoffer ikke være tillatt benyttet i plantevernmidler. Ettersom kriteriene for å identifisere et stoff som hormonforstyrrende i regulatorisk sammenheng ikke er på plass, baserer EUs vurderinger på interimkriterier.

Datagrunnlag og arbeidsmåte

Omsetnings- og forbruksdata

Mattilsynet fører årlig statistikk over omsetning av plantevernmidler i Norge på grunnlag av innrapporteringer fra importører og norske produsenter (www.mattilsynet.no). Statistikken gjelder omsetning fra importør/norsk produsent til distributør/forhandler, og reflekterer dermed ikke det faktiske salget fra forhandler til brukere hvert år, og heller ikke hvor mye som faktisk benyttes. Omsetningstallene dekker også plantevernmidler som ikke benyttes i jordbruket (f.eks. hobbypreparater, i drivhus, hager mm). Hobbypreparatene utgjør ca. 20 % av omsatt mengde virksomt stoff. Vi har benyttet data fra tre av Mattilsynets rapporter som til sammen dekker årene 2004-2013 (Mattilsynet: Omsetningsstatistikk for plantevernmidler 2004-2008; 2007-2011; 2009-2013). For å supplere omsetningsstatistikken har Statistisk sentralbyrå gjennomført flere utvalgsundersøkelser for å dokumentere hvor mye plantevernmidler som faktisk blir brukt i de største jordbrukene (Aarstad og Bjørlo, 2012).

I tillegg registrerer Bioforsk plantevernmiddelbruken i de fem nedbørfeltene der det tas ut prøver for analyser av plantevernmiddelrester i overflatevann. Vi har benyttet data fra Bioforsk i vår gjengivelse av forbruk i kg virksomt stoff/år i hvert av de fem områdene (Bioforsk, 2014a).

Plantevernmiddelrester i grunnvannsbrønner

Data om forekomst av plantevernmiddelrester i grunnvann i jordbruksområder er hentet fra flere Bioforskrapporter. Dataene er sammenstilt i denne rapporten som grunnlag for utregning av gjennomsnitt-, maksimalverdi og ADI (Ludvigsen et al., 2008; Rød og Ludvigsen, 2010; Roseth, 2013). Gjennomsnittsverdiene er basert på prøver med målbare nivåer. Måledataene gjelder perioden fra 2007 til 2012. Det er i hovedsak undersøkt private drikkevannsbrønner med én eller noen få husstander som brukere av vannet. I de fleste brønnene ble det tatt ut totalt tre prøver gjennom vekstsesongen; den første prøven skulle tas før eventuell påvirkning fra sprøyting i april/tidlig mai, deretter ble det tatt en prøve i juni/juli, og den siste prøven ble tatt i september/oktober (Rød og Ludvigsen, 2010). I vedlegg 1 er det inkludert mer informasjon om brønner og prøvetakingsperiode for de ulike områdene.

Bioforsk har valgt ut områder med ulik type drift for å få et inntrykk av hvilke konsentrasjonsnivåer [mulig risiko] som representeres av ulike driftsformer. Det ble valgt brønner i områder med tilknytning til viktige grunnvannsføremønstre i tilknytning til jordbruk (Roseth et al., 2013). Noen brønner er blitt faset ut som kilde til drikkevann i løpet av prosjektet. I perioden 2007 – 2012 ble det tatt prøver av omlag 30 brønner. Formålet med prøvetakingen har vært å kartlegge forekomst av plantevernmidler i grunnvann i jordbruksområder. Siden 2008 har det blitt tatt prøver i ni områder (Tabell 1).

Tabell 1. Oversikt over de ni områdene som er med i grunnvannsundersøkelsen, og hvilke jordbruksaktiviteter de representerer.

Stedsnavn (fylke)	Produksjon
Klepp (Rogaland)	Gras, korn og potet
Kongsberg (Buskerud)	Kornproduksjon
Grue (Hedmark)	Potet og korn
Ullensaker og Nannestad (Akershus)	Korn
Nesodden (Akershus)	Tatt med basert på tidligere funn
Larvik (Vestfold)	Grønnsaker – gulrøtter, løk og potet
Råde (Østfold)	Potet, grønnsaker og korn
Grimstad (Aust-Agder)	Potet og grønnsaker
Overhalla (Nord-Trøndelag)	Gras, korn og potet

Plantevernmiddelester i elver og bekker

Data for forekomst av plantevernmiddelester i elver og bekker i jordbruksområder er basert på grunnlagsdata fra Bioforsk (Bioforsk, 2014b). Gjennomsnittsverdiene er basert på prøver med målbare nivåer. Gjennomsnitt- og maksimumsverdier er benyttet til å beregne prosentandel av ADI for de enkelte virksomme stoffene i plantevernmidler for hele perioden (1995 – 2012). Tilsvarende er gjort for hvert av de fem områdene som ble overvåket kontinuerlig i perioden 2010 – 2012 (Tabell 2).

Tabell 2. Oversikt over de fem områdene (Vasshaglona, Heia, Mørdrebekken, Skuterudfeltet og Time) som er med i JOVA-programmet (overflatevann) og hvilke jordbruksaktiviteter som drives.

Stedsnavn (fylke)	Produksjon
Vasshaglona (Grimstad)	Grønnsaker/potet/korn
Heia (Råde)	Potet/korn/grønnsaker
Mørdrebekken (Nes)	Korn
Skuterud (Ås)	Korn
Time (Time)	Gras, rotvekster

Plantevernmiddelester i drikkevann fra vannverk

Data er hentet fra Vannverksregisteret. 26 kommuner, med til sammen 40 vannverk, har sendt inn analysedata på innhold av virksomme stoffer fra plantevernmidler i vann for perioden 2011-2013. Totalt ble det sendt inn 235 vannprøver. For noen vannverk er det også sendt inn analysedata for 2014. Det er tatt prøver til analyse av plantevernmidler fra én til fire ganger per år, men ikke alle vannverk har tatt ut årlige prøver. Noen vannverk har kun analysert for plantevernmidler totalt, andre har analysert kun for utvalgte plantevernmidler. Det mest omfattende analyseprogrammet er utført på prøver fra Oslo (Oset, Skullerud og Langlia vannverk). Disse prøvene er blitt analysert for 117 ulike virksomme stoffer og/eller metabolitter av Bioforsk, og dekker dermed det samme analysespekteret som benyttes for grunn- og overflatevann.

Metoder for helserisikovurdering av plantevernmiddelester

ADI er en grenseverdi satt for å beskytte befolkningen mot uønskede helseeffekter av stoffer vi utsettes for. ADI angir den akseptable daglige eksponeringen for et stoff. Inntak av plantevernmidler under ADI skal dermed ikke utgjøre noen helserisiko. ADI-verdier brukt i denne rapporten er hentet fra EUs pesticid-database (http://ec.europa.eu/sanco_pesticides) og fra EFSA (EFSA 2013c).

For beregning av inntak av plantevernmidler gjennom vann, har vi benyttet 60 kg kroppsvekt og et inntak på to liter vann/dag som er standardverdier for voksne (EFSA 2012;10(3):2579). EFSA

foreslår i sin rapport å bruke 70 kg som en mer realistisk kroppsvekt for voksne europeere i dag, men vi har likevel valgt å benytte den tidligere anbefalte verdien på 60 kg, som gir en mer konservativ verdi for inntak.

I inntaksberegningen av plantevernmidler gjennom vann gjeldende for barn, har vi tatt utgangspunkt i den norske kostholdsundersøkelsen Småbarnskost 2007 (Kristiansen et al., 2009). Inntak av totalvolum drikke per kg kroppsvekt er høyest hos 2-åringer. Denne gruppen representerer dermed den høyest eksponerte aldersgruppen blant barna. Dataene viser at 2-åringer i Norge har en gjennomsnittlig kroppsvekt på 12,8 kg. Gjennomsnittlig inntak av vannbasert drikke (vann, saft og brus) er 3,9 dl/dag, mens de med høyt inntak (95-percentilen) drikker 8,8 dl/dag.

Drikkevannsforskriften har en generell grenseverdi på 0,10 µg/l for hvert enkelt virksomt stoff, og den totale summen av virksomme stoffer skal ikke overstige 0,50 µg/l. Denne grenseverdien er satt av myndighetene, og den – til forskjell fra ADI-verdiene – er ikke fastsatt på grunnlag av helseeffekter.

Som en førstetrinnsvurdering av mulig helsefare forbundet med den samlede eksponering for plantevernmidler i drikkevann, har vi benyttet metodikk beskrevet av EFSA (EFSA, 2013a; EFSA, 2009). Metoden gjør bruk av en helsefare-indeks (Hazard Index (HI)) for hvert enkelt stoff, og verdien for denne indeksen blir uttrykt i prosent av en grenseverdi for helseeffekt. For livslang (kronisk) eksponering er denne grenseverdien det enkelte stoffets ADI, og indeksen for hvert stoff blir da eksponeringen angitt i prosent av ADI. En samtidig eksponering der summen av indeksene blir ≤ 100 % av ADI, er ikke forventet å representere noen helserisiko (EFSA, 2013a).

De virksomme stoffene som ble påvist i samme prøve ble vurdert mht, om de i kombinasjon kan tenkes å bidra til kroniske helseeffekter via drikkevann. Stoffene er gruppert som foreslått av EFSA og US EPA (EFSA, 2013b; US EPA 2006). EFSA har laget grupper for stoffer med innvirkning på thyroidsystemet og på det sentrale nervesystemet, og US EPAs har basert sin gruppering på strukturlikhet. I tillegg har vi vurdert hvilke kroniske egenskaper disse stoffene er klassifisert for (EU CLP) og hvilke effekter som er grunnlag for ADI-verdiene. Videre har EUs prioritetsliste over mistenkte hormonforstyrrende stoffer (EU priority list) blitt benyttet for å angi hvilke stoffer som er ansett som mulig hormonforstyrrende. EUs prioritetsliste ble utarbeidet under EUs strategi for hormonforstyrrende stoffer (vedtatt i 1999) og angir en prioritering av stoffer for videre undersøkelser. I listen representerer kategori 1 stoffer med dokumentert hormon-forstyrrende aktivitet i minst én dyreart (intakt organisme) og omfatter de høyest prioriterte stoffene. Kategori 2 er stoffer hvor man som minimum har *in vitro*-dokumentasjon som tyder på at de kan påvirke hormonsystemet.

Resultater

Bruk av plantevernmidler

Mattilsynet fører årlig statistikk over omsetning av plantevernmidler i Norge. Tabell 3 viser gjennomsnittsdata for omsetning av de ulike typene plantevernmidler (virksomt stoff) i årene 2004-2013. I vedlegg 2 vises tilsvarende data for de enkelte virksomme stoffene.

Tabell 3. Omsetning av plantevernmidler i perioden 2004-2013 (tonn virksomt stoff per år).

Plantevernmiddel	Gjennomsnitt 2004-2008	Gjennomsnitt 2007-2011	Gjennomsnitt 2009-2013
Andre plantevernmidler	69,5	71,1	76,8
Skadedyrmidler	8,9	7,6	6,8
Soppmidler	123,9	98,1	99,3
Ugrasmidler	534,2	574,1	585,3
Sum alle midler	736,8	750,9	765,0

Gjennomsnittet er basert på de årene stoffet har vært tillatt. Data er hentet fra Mattilsynet (www.mattilsynet.no).

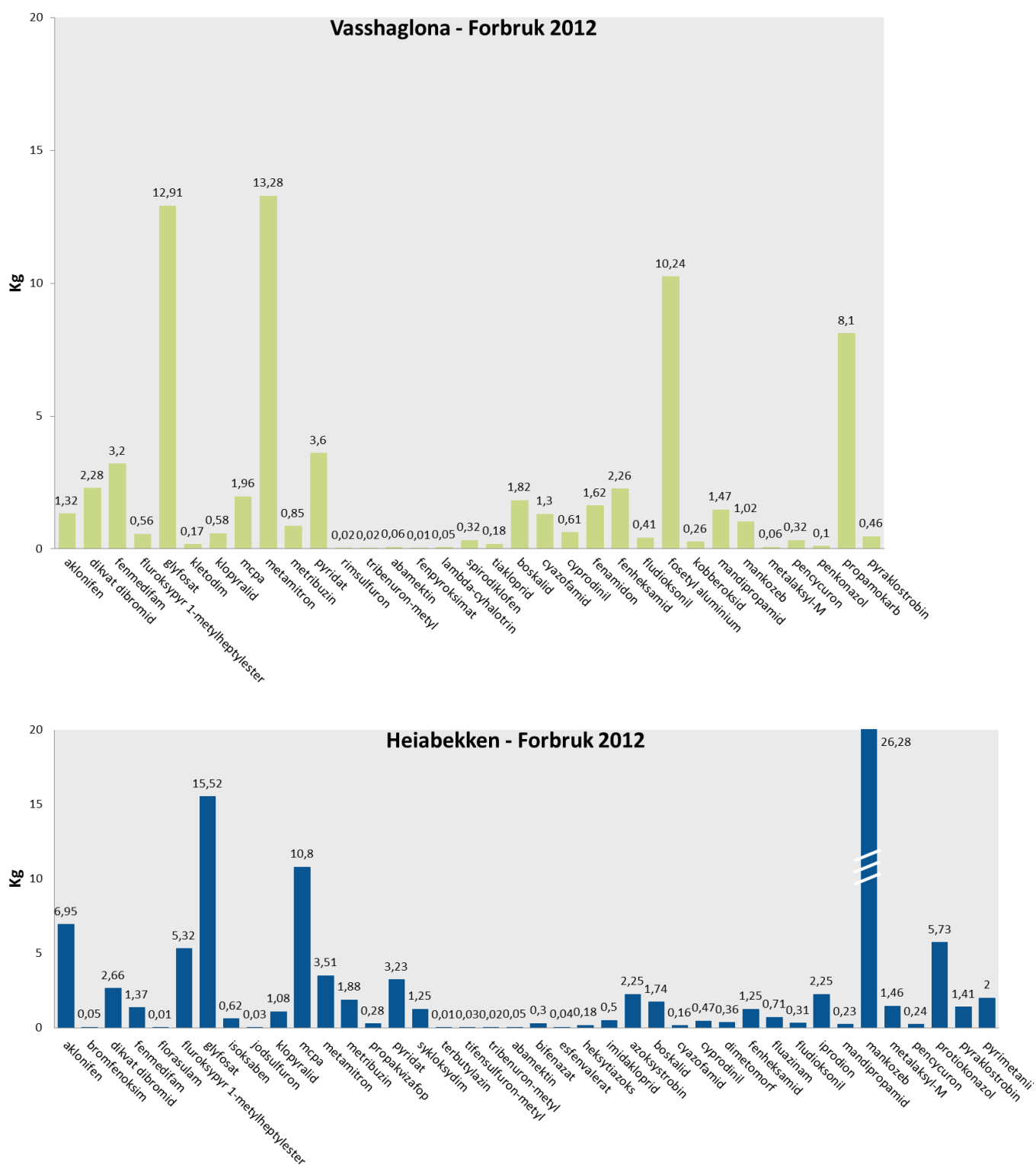
Omsetningsdata antyder en svak, generell nedgang i gruppen skadedyrmidler og soppmidler og økning i andre plantevernmidler og i ugrasmidler. Data fra Statistisk sentralbyrå, som har gjennomført spørreundersøkelser for å kartlegge bruk av plantevernmidler i jordbruket i 2001, 2003, 2005, 2008 og 2011, antyder en betydelig variasjon i bruk mellom ulike år for ulike plantevernmidler, og det er dermed vanskelig å se noen klare trender (Tabell 4). Svarprosenten var i 2011 på litt over 60 %, og undersøkelsen dekker blant annet ikke hobbypreparater. Forbrukstallene fra SSB er derfor betydelig lavere enn omsetningsdataene.

Tabell 4. Forbruk av plantevernmidler (tonn virksomt stoff per år).

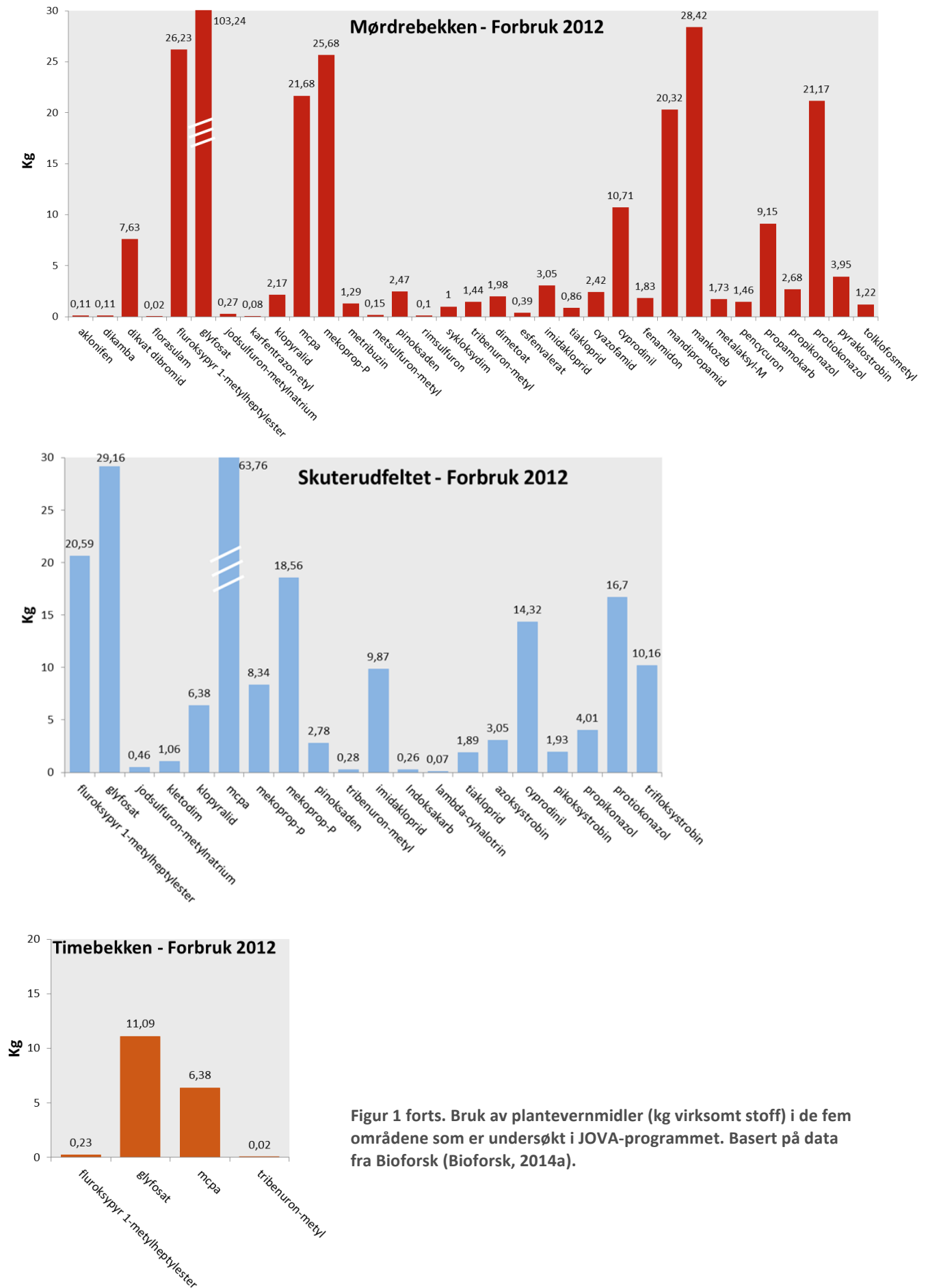
Plantevernmiddel	2001	2003	2005	2008	2011
Andre plantevernmidler	20,4	36,7	33,1	20,0	21,9
Skadedyrmidler	2,9	4,4	2,5	2,9	1,3
Soppmidler	100,0	124,6	95,0	75,0	80,9
Ugrasmidler	195,2	191,4	223,1	184,5	214,3
Sum alle midler	318,5	357,1	353,5	282,5	318,4

Data fra SSB, (Rapport 42/2012)

I rapportene fra JOVA-programmet er det angitt årlig forbruk av plantevernmidler i de fem områdene der nivåer i elver og bekker blir analysert. Figur 1 viser bruk av plantevernmidler i områder som representerer ulike jordbruksformer (Vasshaglona, Heiabekken, Mørdrebekken, Skuterudfeltet og Timebekken) (Se også Vedlegg 3, Tabell for data fra årene 2009-2012). Forbruksdataene viser en stor variasjon i forbruk av de ulike plantevernmiddelgruppene mellom år og områder. Dette skyldes variasjon i hva som dyrkes, resistensproblematikk, driftspraksis og ikke minst værforhold.



Figur 1: Bruk av plantevernmidler (kg virksomt stoff) i de fem områdene som er undersøkt i JOVA-programmet. Basert på data fra Bioforsk (Bioforsk, 2014a). (Forts. neste side.)



Figur 1 forts. Bruk av plantevernmidler (kg virksomt stoff) i de fem områdene som er undersøkt i JOVA-programmet. Basert på data fra Bioforsk (Bioforsk, 2014a).

Plantevernmidler enkeltvis – mulig helserisiko

Grunnvannsbrønner

Tabell 5 viser gjennomsnitt- og maksimumsverdier ($\mu\text{g/l}$) og beregnet inntak i prosent av ADI for de virksomme stoffene i plantevernmidler eller deres nedbrytningsprodukter påvist i brønnvann i ni ulike jordbruksområder som overvåkes i grunnvannsprogrammet (2007 – 2012). Resultatene gir en indikasjon på hvilke plantevernmidler som gjenfinnes i grunnvann i de ulike dyrkingsområdene. Ikke alle målingene foretatt av Bioforsk i perioden er tatt med i denne oversikten, så samledataene vil avvike noe fra dem man finner i Bioforsks rapporter.

Tabell 5: Oversikt over virksomme stoffer målt i grunnvannsbrønner i perioden 2007-2012.

Plantevernmiddel (virksomt stoff)	Gj.snitt ($\mu\text{g/l}$)	Antall målinger	Maks ($\mu\text{g/l}$)	ADI (mg/kgkv/dag)	Voksne (% av ADI)		Barn (% av ADI) normalt vanninntak		Barn (% av ADI) * høyt vanninntak	
					Gj.snitt	Maks	Gj.snitt	Maks	Gj.snitt	Maks
Klepp (Rogaland 2007-2012)										
2,6-diklorbenz-amid (BAM) (M)	0,02	1	0,02	0,05	0,0013	0,0013	0,0012	0,0012	0,0027	0,0027
Aklonifen	0,1	1	0,1	0,07	0,0048	0,0048	0,0044	0,0044	0,0098	0,0098
Atrazin-desisopropyl (M)	0,035	2	0,05	–	–	–	–	–	–	–
Bentazon	0,024	3	0,05	0,1	0,0008	0,017	0,0007	0,0015	0,0016	0,0034
Dikamba	0,42	2	0,59	0,3	0,0047	0,0066	0,0043	0,0060	0,0096	0,0135
MCPA	0,01	1	0,01	0,05	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006	0,0014	0,0014
Mekoprop	0,01	1	0,01	0,01	0,0033	0,0033	0,0030	0,0030	0,0069	0,0069
Metalaktyl	0,02	4	0,05	0,08	0,0008	0,0021	0,0008	0,0019	0,0017	0,0043
Simazin	0,04	28	0,29	0,005	0,0268	0,1933	0,0245	0,1767	0,0552	0,3987
Kongsberg (Buskerud 2007-2012)										
Bentazon	0,023	3	0,04	0,1	0,0008	0,0013	0,0007	0,0012	0,0016	0,0027
Fluroksyspyr	0,17	1	0,17	0,8	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006	0,0015	0,0015
Iprodion	0,04	3	0,04	0,06	0,0022	0,0022	0,0020	0,0020	0,0046	0,0046
MCPA	0,71	1	0,71	0,05	0,0473	0,0473	0,0433	0,0433	0,0976	0,0976
Metribuzin	0,1	1	0,1	0,013	0,0256	0,0256	0,0234	0,0234	0,0529	0,0529
Propikonazol	0,035	4	0,05	0,04	0,0029	0,0042	0,0027	0,0038	0,0060	0,0086
Trifloksystrobin- metabolitt	0,094	2	0,12	–	–	–	–	–	–	–
Grue (Hedmark 2007-2012)										
Bentazon	0,02	3	0,02	0,1	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006	0,0014	0,0014
Cyprodinil	0,03	1	0,03	0,03	0,0033	0,0033	0,0030	0,0030	0,0069	0,0069
Fenpropimorf	0,033	3	0,05	0,003	0,0370	0,0556	0,0339	0,0508	0,0764	0,1146
Imidakloprid	0,287	2	0,54	0,06	0,0159	0,0300	0,0146	0,0274	0,0329	0,0619
Iprodion	0,04	1	0,04	0,06	0,0022	0,0022	0,0020	0,0020	0,0046	0,0046

Forts. neste side

Plantevernmiddel (virksomt stoff)	Gj.snitt (µg/l)	Antall målinger	Maks (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Voksne (% av ADI)		Barn (% av ADI) normalt vanninntak		Barn (% av ADI) * høyt vanninntak	
					Gj.snitt	Maks	Gj.snitt	Maks	Gj.snitt	Maks
Metalaksyl	0,048	12	0,24	0,08	0,0020	0,0100	0,0018	0,0091	0,0041	0,0206
Metribuzin	0,02	2	0,02	0,013	0,0051	0,0051	0,0047	0,0047	0,0106	0,0106
Oksadiksyd	0,21	1	0,21	0,01	0,0700	0,0700	0,0640	0,0640	0,1444	0,1444
Pencykuron	0,02	1	0,02	0,2	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0007	0,0007

Ullensaker og Nannestad (Akershus 2007-2012)

2,6-diklorbenz-amid (BAM) (M)	0,017	3	0,02	0,05	0,0011	0,0013	0,0010	0,0012	0,0023	0,0027
lambda-Cyhalotrin	0,02	1	0,02	0,005	0,0133	0,0133	0,0122	0,0122	0,0275	0,0275
MCPA	0,02	1	0,02	0,05	0,0013	0,0013	0,0012	0,0012	0,0027	0,0027
Metalaksyl	0,08	1	0,08	0,08	0,0033	0,0033	0,0030	0,0030	0,0069	0,0069

Nesodden (Akershus 2008-2010)

Atrazin	0,015	2	0,02	0,02	0,0025	0,0033	0,0023	0,0030	0,0052	0,0069
Bentazon	0,01	1	0,01	0,1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0007	0,0007
Fenpropimorf	0,02	1	0,02	0,003	0,0222	0,0222	0,0203	0,0203	0,0458	0,0458
Propikonazol	0,047	3	0,08	0,04	0,0039	0,0067	0,0036	0,0061	0,0080	0,0137
Pyrimetanil	0,01	1	0,01	0,17	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0004	0,0004
Tebukonazol	0,03	2	0,04	0,03	0,0033	0,0044	0,0030	0,0041	0,0069	0,0092

Larvik (Vestfold 2008-2012)

2,4-D	0,443	3	1,3	0,05	0,0295	0,0867	0,0270	0,0792	0,0609	0,1787
Azoxystrobin	0,05	1	0,05	0,2	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0017	0,0017
Bentazon	0,012	2	0,012	0,1	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0008	0,0008
Dikamba	0,02	1	0,02	0,3	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0005	0,0005
Fenmedifam	0,023	1	0,023	0,03	0,0026	0,0026	0,0023	0,0023	0,0053	0,0053
Isoproturon	0,21	1	0,21	0,015	0,0467	0,0467	0,0427	0,0427	0,0962	0,0962
MCPA	0,508	3	1,5	0,05	0,0339	0,1000	0,0310	0,0914	0,0699	0,2062
Metribuzin	0,04	1	0,04	0,013	0,0103	0,0103	0,0094	0,0094	0,0212	0,0212
Propaklor	0,05	1	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Simazin	0,01	4	0,01	0,005	0,0067	0,0067	0,0061	0,0061	0,0137	0,0137

Råde (Østfold 2008-2012)

Atrazin	0,15	1	0,15	0,02	0,0250	0,0250	0,0229	0,0229	0,0516	0,0516
Azoxystrobin	0,044	2	0,064	0,2	0,0008	0,0011	0,0007	0,0010	0,0015	0,0022
Bentazon	0,100	25	1,0	0,1	0,0033	0,0333	0,0030	0,0305	0,0069	0,0687
MCPA	0,048	10	0,13	0,05	0,0032	0,0087	0,0029	0,0079	0,0066	0,0179
Mekoprop	0,015	1	0,015	0,01	0,0050	0,0050	0,0046	0,0046	0,0103	0,0103
Tiabendazol	0,08	1	0,08	0,1	0,0027	0,0027	0,0024	0,0024	0,0055	0,0055
Trifloksystrobin- metabolitt	0,06	1	0,06	-	-	-	-	-	-	-

Forts. neste side

Plantevernmiddel (virksomt stoff)	Gj.snitt (µg/l)	Antall målinger	Maks (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Voksne (% av ADI)		Barn (% av ADI) normalt vanninntak		Barn (% av ADI) * høyt vanninntak	
					Gj.snitt	Maks	Gj.snitt	Maks	Gj.snitt	Maks

Grimstad (Aust-Agder 2008-2012)

2,6-diklorbenz-amid (BAM) (M)	0,02	4	0,03	0,05	0,0013	0,0020	0,0012	0,0018	0,0027	0,0041
Atrazin	0,02	1	0,02	0,02	0,0033	0,0033	0,0030	0,0030	0,0069	0,0069
Bentazon	0,09	8	0,18	0,1	0,0030	0,0060	0,0027	0,0055	0,0062	0,0124
Fenpropimorf	0,01	1	0,01	0,003	0,0111	0,0111	0,0102	0,0102	0,0229	0,0229
MCPA	0,054	3	0,074	0,05	0,0036	0,0049	0,0033	0,0045	0,0074	0,0102
Mekoprop	0,77	1	0,77	0,01	0,2567	0,2567	0,2346	0,2346	0,5294	0,5294
Metalakstyl	0,105	10	0,81	0,08	0,0044	0,0338	0,0040	0,0308	0,0090	0,0696
Metribuzin	0,35	1	0,35	0,013	0,0897	0,0897	0,0820	0,0820	0,1851	0,1851
Prokloraz	0,02	1	0,02	0,01	0,0067	0,0067	0,0061	0,0061	0,0137	0,0137
Propikonazol	0,055	2	0,09	0,04	0,0046	0,0075	0,0042	0,0069	0,0095	0,0155
Tiabendazol	0,06	1	0,06	0,1	0,0020	0,0020	0,0018	0,0018	0,0041	0,0041

Overhalla (Nord-Trøndelag 2009-2012)

2,6-diklorbenz-amid (BAM) (M)	0,148	12	0,37	0,05	0,0099	0,0247	0,0090	0,0225	0,0204	0,0509
Atrazin	0,031	22	0,1	0,02	0,0051	0,0167	0,0043	0,0152	0,0098	0,0344
Atrazin- desetyl (M)	0,01	1	0,01	–	–	–	–	–	–	–
Bentazon	0,072	1	0,072	0,1	0,0024	0,0024	0,0022	0,0022	0,0049	0,0049
MCPA	0,039	1	0,039	0,05	0,0026	0,0026	0,0024	0,0024	0,0054	0,0054
Metalakstyl	0,02	5	0,05	0,08	0,0008	0,0021	0,0008	0,0019	0,0017	0,0043
Pencykuron	0,33	5	0,82	0,2	0,0056	0,0137	0,0051	0,0125	0,0115	0,0282
Simazin	0,018	1	0,018	0,005	0,0120	0,0120	0,0110	0,0110	0,0248	0,0248
Trifloksystrobin- metabolitt	0,064	2	0,067	–	–	–	–	–	–	–

(M): metabolitt, *95 percentil. Alle uthevede tall i tabellene gjelder konsentrasjoner lik eller høyere enn grenseverdien av enkelt virksomt stoff i drikkevann (0,1 µg/l). Måledata basert på Bioforsk rapporter «Plantevernmidler i grunnvann i jordbruksområder» (Ludvigsen et al. (2008), Rød og Ludvigsen (2010), Roseth (2013)).

Nivåene av de virksomme stoffene som er målt, er benyttet til å estimere andelen (i prosent av ADI) i et scenario der vann fra disse kildene ble brukt som drikkevann (Tabell 5). For voksne er gjennomsnitt- og maksimumsverdiene for hvert virksomt stoff brukt i beregningene. For 2-åringer beregnes andel av ADI for gjennomsnittsverdien og maksimumsverdien av virksomt stoff ved gjennomsnittlig og høyt (95 percentilen) inntak av vannholdig drikke fra Småbarnskost (Kristiansen et al., 2009).

Det ble i perioden 2007-2012 påvist rester av 31 ulike plantevernmidler (inkludert metabolitter), og det var positive funn i litt under halvparten av grunnvannsprøvene. Resultatene viser at det påvises plantevernmidler i grunnvann i jordbruksområder. I ca. 10 % av prøvene ble det påvist konsentrasjoner over grenseverdi for plantevernmidler i drikkevann. Konsentrasjonene er jevnt over

lave, og alle inntaksverdiene basert på gjennomsnittsverdier ligger under 0,1 % av ADI, bortsett fra i én prøve (Grimstad).

I materialet vi har basert oss på ble det påvist i alt 17 plantevernmidler i grunnvann i nivåer over drikkevannsgrensen. Tabell 6 viser antall påvisninger $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$ og høyeste konsentrasjon målt. Av disse er fem utfaset og ikke lengre i bruk. Av de godkjente plantevernmidlene er bentazon og MCPA de som er målt flest ganger i nivåer over den generelle grenseverdien på $0,1 \mu\text{g/l}$, etterfulgt av pencykuron og metalaksyl.

Tabell 6. Virksomme stoffer påvist i grunnvannsbrønner i nivåer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$ i perioden 2007-2012.

Plantevernmiddel (virksomt stoff)	Antall prøver med verdier $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$	Maks konsentrasjon i brønnvann	Godkjent
2,4-D	1 (Larvik)	1,3	N
Aklonifen	1 (Klepp)	0,1	J
Atrazin	2 (Råde, Overhalla)	0,15	N
2,6-diklorbenzamid (BAM) (M)	5 (Overhalla)	0,37	N
Bentazon	11 (Råde, Grimstad)	1,0	J
Dikamba	2 (Klepp)	0,59	J
Fluoksypur	1 (Kongsberg)	0,17	J
Imidakloprid	1 (Grue)	0,54	J
Isoproturon	1 (Larvik)	0,21	N
MCPA	4 (Kongsberg, Larvik, Råde)	1,5	J
Mekoprop	1 (Grimstad)	0,77	J
Metalaksyl	2 (Grue, Grimstad)	0,81	J
Metribuzin	1 (Grimstad)	0,35	J
Oksadiksyli	1 (Grue)	0,21	N
Pencykuron	4 (Overhalla)	0,82	J
Simazin	1 (Klepp)	0,29	N
Trifloksystrobin-metabolitt	1 (Kongsberg)	0,12	J

(M): Metabolitt. Måledata basert på Bioforsk rapporter «Plantevernmidler i grunnvann i jordbruksområder» (Ludvigsen et al. (2008), Rød og Ludvigsen (2010), Roseth (2013)).

Bekker og elver

Gjennomsnitt- og maksimumsverdier ($\mu\text{g/l}$) for de plantevernmiddelrestene som er påvist i hvert av de fem jordbruksområdene som overvåkes i JOVA programmet (2010 – 2012) (Bioforsk, 2014b), er brukt til å estimere hvor stor andel av de respektive ADI-verdiene bidraget fra vann i hvert av disse fem områdene ville utgjøre (for verdier, se tabeller i Vedlegg 4). Dette er ikke drikkevannskilder, men resultatene gir en indikasjon på hvilke plantevernmiddelrester som gjenfinnes i overflatevann i de ulike dyrkingsområdene. Måleverdiene for de enkelte virksomme stoffene ligger ofte over $0,1 \mu\text{g/l}$, som er grenseverdien i drikkevannsforskriften. Nivåene av virksomme stoffer som er registrert i overvåkingsprogrammet, er likevel valgt som utgangspunkt for å estimere andelen (i prosent) av de respektive ADI-verdier i et tenkt scenario, der vann fra disse kildene ble brukt som drikkevann. For voksne er gjennomsnitt og maksimumsverdiene for hvert virksomt stoff brukt i beregningene. For 2-åringer beregnes andel av ADI for gjennomsnittsverdien av stoffene ved gjennomsnittlig og høyt (95 percentilen) inntak av vannholdig drikke (vann, saft og brus) fra Småbarnskost (Kristiansen et al., 2009).

Vasshaglona

Det ble påvist 18 ulike virksomme stoffer i perioden. Estimert inntak var $\leq 0,1$ % av ADI for alle stoffene i alle scenarioer, med unntak av metamidron og klorprofam (registrert bare én gang i 2010). Estimert inntak for 2-åringer med høyt inntak av vann var her mellom 0,1 og 0,2 % av ADI.

Heiabekken

Det ble påvist 26 ulike virksomme stoffer i perioden. Estimert inntak var $< 0,1$ % av ADI for alle stoffene i alle scenarier, med unntak av aklonifen (én registrering i 2010) for 2-åringer med høyt inntak, mekoprop (to registreringer i 2011) og karbendazim (én registrering i 2011) for alle grupper. Estimertene for disse var alle < 2 % av ADI.

Mørdrebekken

Det ble påvist 22 ulike virksomme stoffer i perioden. Estimert inntak var $\leq 0,1$ % av ADI for alle stoffene i alle scenarier, med unntak av dimetoat (én måling 2012) og mekoprop (estimert verdi mellom 0,1 og 0,6 % av ADI for alle grupper).

Skuterudfeltet

Det ble påvist 14 ulike virksomme stoffer i perioden. Estimert inntak var $\leq 0,1$ % av ADI for alle stoffene i alle scenarier, med unntak for maksimums-konsentrasjonene målt for MCPA og mekoprop (estimert prosent av ADI under 0,3 for alle).

Timebekken.

Det ble påvist åtte ulike virksomme stoffer i perioden. Estimert inntak var $\leq 0,1$ % av ADI for alle de virksomme stoffene i alle scenarier.

Beregningen som er gjort for de fem jordbruksområdene hver for seg gir en eksponering for stoffene som er lav i forhold til de respektive ADI-verdiene. Tilsvarende eksponeringsberegninger er også gjort for gjennomsnittsverdien og maksimumsverdien av påviste plantevernmiddelrester i perioden 1995 – 2012 (Bioforsk, 2014b) (for verdier, se tabeller i Vedlegg 5). Beregnet gjennomsnittlig eksponering er under 1 % av ADI for alle, med unntak for diazinon. Diazinon er forbudt å bruke, men ble gjenfunnet i < 1 % av prøvene som ble analysert i perioden.

Sett under ett viser måledataene for plantevernmiddelrester i bekker og elver i disse jordbruksområdene at mange prøver overskrider drikkevannsforskriftens grenseverdi på 0,1 $\mu\text{g/l}$ for plantevernmidler målt enkeltvis. Beregnet eksponering ligger likevel lavt i forhold til de respektive plantevernmiddelrestenes ADI-verdier.

Vannverksdata

Av totalt 235 vannprøver fra 26 kommuner (40 vannverk), foretatt i perioden 2011-2013, ble det kun funnet noen lave verdier av bentazon i én prøver fra Langlia vannverk og fire nettprøver fra Oslo i april 2012. Funnene lå på mellom 0,019 og 0,033 $\mu\text{g/l}$. Det ble også funnet en enkeltmåling på 0,037 $\mu\text{g/l}$ fludioksonil i en prøve fra Oset vannverk, Oslo, i oktober 2013. Alle funnene lå godt under grenseverdien for plantevernmidler i drikkevann (0,1 $\mu\text{g/l}$).

Plantevernmidler i kombinasjon – mulig helserisiko

Grunnvannsdata

Tabell 7 viser de datoer der det er funnet flere plantevernmiddelrester i samme prøve (målinger i 2010, 2011 og 2012) og hvor stor andel (i prosent) eksponering for hvert virksomt stoff utgjør i forhold til sin respektive ADI. Estimatenes er gjort for voksne på bakgrunn av de faktiske måledata for hver dato.

Tabell 7: Samtidige funn av plantevernmidler i brønnvann i 2010-2012.

Brønn ID	Dato	Plantevernmiddel (virksomt stoff)	Målt (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Enkeltmåling (% av ADI)
Klepp					
1.1	29.06.2010	2,6-diklorbenzamid (BAM) (M)	0,02	0,05	0,0013
		Atrazin-desisopropyl (M)	0,05	–	–
		Metalakstyl	0,05	0,08	0,0021
		Simazin	0,29	0,005	0,1933
	01.08.2012	Bentazon	0,01	0,1	0,0003
		Simazin	0,038	0,005	0,0253
Grue					
5.3	18.05.2011	Bentazon	0,02	0,1	0,0007
		Pencykuron	0,02	0,2	0,0003
Larvik					
11.3	26.07.2012	2,4-D	0,019	0,05	0,0013
		Bentazon	0,012	0,1	0,0004
		Dikamba	0,02	0,3	0,0002
		Isoproturon	0,21	0,015	0,0467
		MCPA	0,015	0,05	0,0010
Råde					
13.5	04.05.2011	Azoksystrobin	0,064	0,2	0,0011
		MCPA	0,03	0,05	0,0020
		Tiabendazol	0,08	0,1	0,0027
	06.07.2011	Bentazon	0,22	0,1	0,0073
		MCPA	0,13	0,05	0,0087
	20.07.2012	Bentazon	0,011	0,1	0,0004
		Mekoprop	0,015	0,01	0,0050
Grimstad					
10.2	26.04.2010	2,6-diklorbenzamid (BAM) (M)	0,02	0,05	0,0013
		Atrazin	0,02	0,02	0,0033
		Bentazon	0,02	0,1	0,0007
	19.10.2010	2,6-diklorbenzamid (BAM) (M)	0,02	0,05	0,0013
		Metalakstyl	0,03	0,08	0,0013
	12.07.2011	Bentazon	0,11	0,1	0,0037
		MCPA	0,06	0,05	0,0040
		Metalakstyl	0,07	0,08	0,0029

Forts. neste side

Brønn ID	Dato	Plantevernmiddel (virksomt stoff)	Målt (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Enkeltmåling (% av ADI)
Overhalla					
14.8	25.05.2010	2,6-diklorbenzamid (BAM) (M)	0,07	0,05	0,0047
		Atrazin	0,04	0,02	0,0067
	20.07.2010	2,6-diklorbenzamid (BAM) (M)	0,08	0,05	0,0053
		Atrazin	0,03	0,02	0,0050
	25.10.2010	2,6-diklorbenzamid (BAM) (M)	0,35	0,05	0,0233
		Atrazin	0,05	0,02	0,0083
	11.07.2011	2,6-diklorbenzamid (BAM) (M)	0,27	0,05	0,0180
		Atrazin	0,026	0,02	0,0043
	10.10.2011	2,6-diklorbenzamid (BAM) (M)	0,08	0,05	0,0053
		Atrazin	0,035	0,02	0,0058
	21.05.2012	2,6-diklorbenzamid (BAM) (M)	0,041	0,05	0,0027
		Atrazin	0,1	0,02	0,0167
		Pencykuron	0,22	0,2	0,0037
	06.08.2012	2,6-diklorbenzamid (BAM) (M)	0,023	0,05	0,0015
		Atrazin	0,075	0,02	0,0125

(M): Metabolitt; Måledata basert på Bioforsks rapport «Plantevernmidler i grunnvann i jordbruksområder» (Roseth, 2013).

Det ble i én prøve påvist fem stoffer, mens i de resterende prøvene ble det funnet to til fire stoffer i kombinasjon. Totalt ble 13 stoffer gjenfunnet i kombinasjon. Generelt er nivåene av plantevernmiddelrester i disse prøvene lave, og summen av stoffene i hver prøve er under drikkevannsforskriftens grense på 0,5 µg/l. I tilfeller der virksomme stoffer opptrer samtidig, og har samme virkemåte, kan disse gi en kombinert effekt. Dataene fra brønnvannsmålingene viser at selv om alle prosentandelene av ADI i en gitt prøve summeres, uten å ta hensyn til om stoffene har samme virkemåte, vil summen utgjøre under 0,1 % av ADI for alle prøvene med unntak av én prøve (Klepp 2010). Helseisikoen knyttet til eksponering av plantevernmidler fra slike brønner anses å være svært lav.

Flere av de nå forbudte virksomme stoffene som atrazin, diklobenil-metabolitten diklorbenzamid (BAM), 2,4-D, isoproturon og simazin gjenfinnes stadig i grunnvannsprøver. Disse stoffene bidrar mest ved beregningen av den samlede prosent ADI-belastningen.

Av de godkjente virksomme stoffene er det bentazon, MCPA, pencykuron, azoksystrobin og metalaktyl som bidrar mest til de samlede konsentrasjonene (µg/l), mens bentazon, MCPA og mekoprop bidrar mest til den samlede prosent ADI-belastning.

Bekker og elver

Måledataene fra de fem områdene som er med i JOVA-programmet viser funn av flere plantevernmiddelrester i samme prøve (Vedlegg 5). Som det går fram av tabellene i vedlegget (data fra 2010, 2011 og 2012) varierer antall virksomme stoffer i samme prøve fra dato til dato og fra sted til sted. Selv om disse prøvene ikke er å se på som drikkevann, er det også gjort beregninger for hvor stor andel (i prosent) eksponering for hvert stoff utgjør i forhold til sin respektive ADI (Vedlegg 6). Estimatenes er gjort for voksne på bakgrunn av de faktiske måledata for hver dato.

I 2012 ble det funnet mellom 2 og 5 stoffer i samme prøve fra Timebekken, mellom 2 og 6 i Vasshaglona, mellom 3 og 12 i Heiabekken, mellom 3 og 13 i Mørdrebekken og mellom 2 og 6 i prøver fra Skuterudbekken. Beregningene viser at det enkelte virksomme stoffet utgjør en svært lav prosent av sin respektive ADI. I tilfeller der de virksomme stoffene opptrer samtidig, og har samme

virkemåte, kan disse gi en additiv effekt. Dataene fra JOVA-målingene viser at selv om alle bidragene i en gitt prøve summeres, uten å ta hensyn til om plantevernmidlene har samme virkemåte, vil summen av prosent av ADI være < 1 % for hele perioden (ett unntak for en prøve fra Heiabekken i 2011, der summen var 1,4 %).

Vannverksdata

Det ble bare rapportert om noen svært få sporadiske funn og lave nivåer av virksomme stoffer i den innhentede informasjonen fra 40 vannverk. Det er derfor lite trolig at det vil forekomme helseeffekter av samlet eksponering for plantevernmiddelrester via inntak av drikkevann fra større vannverk.

Gruppering av plantevernmidler i grunnvann i forhold til kroniske helseeffekter

Tabell 8 viser hvilke virksomme stoffer i fra plantevernmidler som er gjenfunnet i kombinasjon med ett eller flere andre stoffer i perioden 2010-2012. Vi har sett på om noen av disse stoffene innehar samme type toksiske effekt i vev, organer eller fysiologiske systemer for å få et bilde av potensialet for samvirkende effekter av stoffer som kan forurense grunnvann. Gruppering av plantevernmidler mht. vurdering av kumulative effekter i mennesker kan basere seg på generelle kriterier som kjemisk struktur, plantevernmidlets virkningsmekanisme, eller uønskede toksiske effekter sett i forsøksdyr eller mennesker. For drikkevann er det generelt gjenfunnet lave konsentrasjoner av virksomme stoffer, og det er naturlig å fokusere på kroniske effekter av stoffene. EFSA jobber med å utvikle såkalte kumulative vurderingsgrupper («cumulative assessment groups»; CAGer) og har foreløpig laget slike for stoffer som forstyrrer det sentrale nervesystemet eller som påvirker thyroidsystemet (EFSA, 2013b). I den samme vurderingen foreslår EFSA, som en første tilnærming til å definere CAGer, å gruppere virksomme stoffer i plantevernmidler med samme toksiske effekt i vev, organer eller fysiologiske systemer. Begrunnelsen for dette er at det ofte er utilstrekkelige data for virkemåte til de ulike stoffene. De mener også at en slik måte å gruppere på er vitenskapelig relevant, siden man har sett at stoffer som ikke er kjemisk beslektet kan gi samme toksiske effekt på organer og vev. Revurdering og raffinering kan gjøres dersom mer kunnskap om virkemåte blir tilgjengelig. US EPA har på sin side foretatt kumulative risikovurderinger for plantevernmidler som hører til følgende strukturgrupper: Organofosfater, N-metyl-karbamater, triaziner og pyretroider. Vi har også sett på om noen av plantevernmidlene i Tabell 8 er på EUs liste over mistenkte hormonforstyrrende stoffer.

Få av de 13 stoffene som ble funnet i kombinasjon tilhører samme stoffgruppe. Det er bare to, atrazin og simazin, som tilhører en og samme stoffgruppe, triazinene, som US EPA har laget en CAG for (US-EPA 2006). US EPA har anbefalt at triazinene atrazin og simazin og metabolittene desetyl-s-atrazin, desisopropyl-s-atrazin og diaminoklorotriazin kan sees på som en CAG på basis av nevroendokrine og endokrinrelaterte effekter på reproduksjon og utvikling av foster. Både atrazin og simazin er forbudt i Norge nå, men de har vært benyttet som ugrasmidler, og stoffene eller deres metabolitter gjenfinnes jevnlig i de undersøkte grunnvannsbrønnene, og i noen tilfeller også over 0,1 µg/l-grensen for drikkevann. Det er stort sett få påvisninger, bortsett for atrazin som er funnet i prøver fra Overhallaområdet og simazin som er funnet i prøver fra Klepp. Stoffene opptrer dermed i liten grad i de samme brønnene i de undersøkte områdene. I Overhalla er atrazin i flere tilfeller funnet i kombinasjon med BAM og i et tilfelle også sammen med pencykuron. BAM er en stabil metabolitt av ugrasmiddelet diklobenil som nå er forbudt i bruk. BAM er svært stabil, men ansees å ha lavere toksisitet enn diklobenil. Pencykuron er et godkjent soppmiddel av typen fenylurea og har levertoksiske egenskaper.

ADI er basert på kroniske effekter. I Tabell 8 angis de kroniske effektene som disse virksomme stoffene kan gi sammen med deres ADI. Av de totalt 13 stoffene, kan åtte gi effekter på lever og/eller nyre. Klassifisering av stoffene angir at fire av dem kan gi allergiske reaksjoner (Skin Sens.1), to kan

forårsake kreft (Carc. 2 H351), mens to er klassifisert for organeffekter (STOT). Ut fra EFSAs etablerte CAGer finner vi at fire av stoffene virker på sentralnervesystemet (N). To av disse ble i én prøve funnet samtidig (2,4-D og dikamba). Tre stoffer virker på thyroidsystemet (T) og to av disse ble i én prøve funnet samtidig (tiabendazol og MCPA). Tre av de virksomme stoffene i tabellen under er oppført på EUs prioritetsliste over mulig hormonforstyrrende stoffer. 2,4-D og simazin er kategori 2-stoffer, som betyr at man har noe dokumentasjon på at stoffene kan være hormonforstyrrende, mens man har noe sterkere data for atrazin. Ingen av de tre stoffene er godkjent i Norge. Effektene som er omtalt ovenfor opptrer kun dersom man eksponeres for tilstrekkelig høy dose over lengre tid. Basert på lav totalandel av ADI i de målte grunnvannsprøvene (< 0,1 % av ADI) vil sannsynligheten for at disse effektene skal opptre være svært liten.

Tabell 8: Gruppering av virksomme stoffer som er gjenfunnet to eller flere sammen, i to eller flere vannprøver.

Virksomt stoff	Godkjent	US EPA CAG	Kronisk toksisitet (ADI mg/kgkv/dag)	#Klassifisering (GSH)	EFSA CAG	EUs prioritetsliste
2,4-D	N		*Nyreeffekter (0,05)	STOT SE 3 Skin Sens. 1	N; T	2
Atrazin	N	Triazin	**Reproduksjonseffekter (0,02)	STOT RE 2 Skin Sens. 1		1
Azoxystrobin	J		**Redusert matinntak, kv økning og gallegangskade (0,2)	-		
Bentazon	J		*Økt blødningsfare, lever og nyre effekter (0,1)	Skin Sens. 1		
Dikamba	J		**Adferdsendringer, redusert kv for avkom (0,3)	-	N	
BAM (Metabolitt av Diklobenil)	N		(0,05)	-		
Isoproturon	N		*Lever svulster og cholangiocarcinomas (0,015)	Carc. 2 H351		
MCPA	J		*Nyre og blod-effekter (0,05)	-	T	
Mekoprop	J		*Nyre og lever-effekter (0,01)	-		
Metalaksyl	J		*Levereffekter (0,08)	Skin Sens. 1		
Pencycuron	J		***Levertoksisitet (0,2)	IK		
Simazin	N	Triazin	Nevro endokrine effekter (0,005)	Carc. 2 H351	N	2
Tiabendazol	N		*Skjoldbrusk adenoma (0,1)	IK	N; T	

N: Nei; J: Ja; *: EU Pesticide database; **: JMPR; ***: EFSA; kv = Kroppsvekt; #: Kun klassifisering for kroniske effekter er oppgitt; -: Ikke klassifisert for kroniske effekter; IK: Ikke klassifisert i EU; STOT SE 3: Kan forårsake irritasjon av luftveiene; STOT RE 2: Kan forårsake organskade ved langvarig eller gjentatt eksponering; Skin Sens. 1: Kan utløse en allergisk hudreaksjon; Carc. 2 H351: Mistenkes for å kunne forårsake kreft; N: Effekter på det sentrale nervesystemet; T: Effekter på thyroidsystemet; Hormonforstyrrende stoffer 1: Kategori 1; 2: Kategori 2.

Vurderinger

Plantevernmidler og deres nedbrytningsprodukter bør ideelt sett ikke forekomme i drikkevann og grunnvann. Likevel er dette vanskelig å unngå, og det er derfor nødvendig med grenseverdier. Drikkevannsforskriftens generelle grenseverdier for rester av plantevernmidler er satt for å beskytte drikkevannskilder mot forurensning, og er i liten grad helsebaserte. I denne rapporten har vi brukt analysedata fra Bioforsk som grunnlag for å vurdere om nivåene av plantevernmiddelrester i grunnvann kan utgjøre en helsefare. Vi har i tillegg innhentet data fra en del vannverk som har analysert vannprøver for plantevernmiddelrester. Estimert daglig inntak via drikkevann av hvert enkelt virksomt stoff er beregnet i prosent av den helsebaserte grenseverdien til stoffet, ADI-verdien. Videre har Bioforsk analysert rester av plantevernmidler i elver og bekker. Disse dataene er blitt benyttet som en indikasjon på stoffer som kan lekke ut i overflatevann.

Grunnvannsprøvene

I perioden 2007-2012 ble det analysert for plantevernmiddelrester i grunnvannsbrønnene fra ni utvalgte jordbruksområder. I perioden 2009 – 2012 ble det påvist plantevernmiddelrester i om lag halvparten av prøvene.

Virksomme stoffer enkeltvis

Totalt ble 31 virksomme stoffer påvist og 17 av disse var til stede i nivåer over 0,1 µg/l, som er grenseverdien i drikkevannsforskriften for hvert enkelt virksomt stoff (Tabell 6). Denne grenseverdien ble overskredet i om lag 10 % av vannprøvene.

Vi har vurdert om nivåene av plantevernmiddelrester i grunnvannet vil kunne utgjøre en potensiell helsefare. Vurderingene er gjort for voksne og for den gruppen av barn med høyets vanninntak per kg kroppsvekt (2-åringer). Dette ble gjort ved å beregne hvor mye eksponering for virksomme stoffer fra grunnvannet utgjør, i prosent av ADI for målinger fra 2007 til 2012. Når det gjelder gjennomsnittskonsentrasjonene for hvert enkelt virksomt stoff i forhold til ADI, både for voksne og barn ved normalt vanninntak, ligger alle beregningene basert på analyseresultater for grunnvannsprøvene under 0,1 % av ADI (Tabell 5). Det er likevel ett unntak: Mekoprop (0,26 % av ADI for voksne og 0,23 % av ADI for barn). For barn med høyt vanninntak er det i tillegg to prøver som overskrider 0,1 % av ADI (metribuzin og oksadiksyli). Oksadiksyli er ikke lenger i bruk.

Blant stoffene som er godkjente i Norge ble flere påvist i grunnvann. Det var bentazon, MCPA, og metalaktyl-m som ble påvist i flest prøver i måleperioden (2007-2012). Med hensyn til mengder, ble 11 godkjente stoffer påvist i nivåer $\geq 0,1$ µg/l (aklonifen, bentazon, dikamba, flurokyspur, imidakloprid, MCPA, mekoprop, metalaktyl-m, metribuzin, pencykuron og en trifloksystrobin-metabolitt). Flere av stoffene som er påvist i de norske vannprøvene er også tidligere påvist i grunnvann i Danmark. Av virksomme stoffer som er vist å kunne forurense grunnvann framhever den danske overvåkings-rapporten blant annet metalaktyl-m, rimsulfuron, metribuzin eller nedbrytningsprodukter av disse (Brüsch W, 2013).

Virksomme stoffer i kombinasjon

Virksomme stoffer i grunnvannsprøvene er påvist i konsentrasjoner *over* drikkevannsforskriftens grenseverdi for enkeltstoffer. Ser vi på den samlede mengden virksomme stoffer i de enkelte grunnvannsprøvene i perioden 2010-2012, ligger nivåene *under* drikkevannsforskriftens grenseverdi på 0,5 µg/l i alle prøvene (Tabell 7).

I alt 13 virksomme stoffer ble påvist i kombinasjon (med ett eller flere stoffer) i samme grunnvannsprøve fra perioden 2010-2012. Av disse stoffene er seks ikke lenger godkjent for bruk i

Norge (2,4-D, atrazin, diklobenil (som omdannes til BAM), isoproturon, simazin og tiabendazol). Dette illustrerer at det kan ta tid før plantevernmidler er ute av kretsløpet; det er spesielt viktig å forby og begrense bruk av virksomme stoffer som er persistente. Av de 13 stoffene som ble påvist å opptre i kombinasjoner i perioden 2010-2012, kan over halvparten av stoffene gi effekt på lever og/eller nyre, mens en tredjedel av stoffene kan forårsake utvikling av allergi. En tredjedel av stoffene inngår i EFSA's kumulative vurderingsgrupper for toksiske effekter på sentralnervesystemet, en fjerdedel er i gruppen for stoffer med effekt på thyroidsystemet og en fjerdedel er på EUs liste over mulig hormonforstyrrende stoffer (Tabell 8).

Summen av prosent av ADI for virksomme stoffer som opptrer i samme grunnvannsprøve, uavhengig av virkningsmekanisme til hvert enkelt stoff, utgjør < 0,05 % av ADI, med unntak av én prøve fra Klepp hvor summen er 0,20 % av ADI der 0,19 % av ADI kan tilskrives simazin som ikke lenger er tillatt i bruk (Tabell 7).

Basert på lave nivåer av virksomme stoffer og lav total prosent av ADI, er det ingen grunn til å forvente at den mengden plantevernmiddelester som måles i grunnvannsbrønnene vil kunne utgjøre en helserisiko.

Vannverksprøvene

Det er ca. 1600 registrerte vannverk i Norge, hvorav ca. 1000 forsyner mindre enn 500 personer, og 90 % av drikkevannet som distribueres er overflatevann. Drikkevannsforskriften har pålegg om restriksjoner i bruk av plantevernmidler i vannkildens nedbørfelt for å beskytte den mot tilsig av vann med plantevernmiddelester. For store vannkilder med tilhørende store nedbørfelt er det like fullt en viss risiko for tilsig av vann med innhold av uønskede stoffer. I tillegg vil spesielt mindre vannverk kunne ha problemer med å sikre at forholdene ved vannforsyningssystemet oppfyller de krav som er satt i drikkevannsforskriften. Økt nedbør som følge av klimaendringer vil kunne forsterke utfordringene med å sikre drikkevannskilder mot tilsig.

En del vannverk får undersøkt vannprøver for rester av plantevernmidler, men det er ikke krav om slike analyser. Folkehelseinstituttet har i forbindelse med dette oppdraget samlet inn analysedata fra perioden 2011-2013 fra 40 vannverk. Utvalget av vannverk omfatter dem som har levert inn analysedata; det er ikke tatt hensyn til i hvilken grad de ligger i aktive jordbruksområder. I totalt 235 vannprøver var det svært få funn, og det ble bare påvist to forskjellige virksomme stoffer. Alle målingene lå under grenseverdien for plantevernmidler i drikkevann. Bentazon ble påvist i fem prøver i konsentrasjoner mellom 0,019 og 0,033 µg/l, mens fludioksonil ble påvist i én prøve i konsentrasjonen 0,037 µg/l.

Det har tidligere vært gjennomført et par undersøkelser for å kartlegge nivåene av plantevernmiddelester i utvalgte norske drikkevann. Den første av disse undersøkelsene ble foretatt av daværende Statens plantevern i 1987. Åtte overflatevann og sju grunnvann i jordbruksområder ble undersøkt for rester av 15 ulike plantevernmidler. I denne undersøkelsen ble det funnet rester av fem ulike plantevernmidler i seks av overflatevannene, men ingen i grunnvannsprøvene (Statens plantevern, 1987).

En mer omfattende drikkevannsundersøkelse ble publisert av Statens næringsmiddeltilsyn i 2002 (Plantevernmidler i norske drikkevasskjelder. SNT-Rapport 3, 2002). Denne undersøkelsen omfatter en kartlegging av plantevernmiddelester i drikkevann fra offentlige vannverk i perioden 1998-2002 og var en videreføring av et arbeid som ble gjort i 1997 (Fonahn, W. og Becher, G. 1998). Resultatene fra 1997 ble tatt med i rapporten som omfattet analyse av plantevernmiddelester i i til sammen 88 utvalgte grunnvanns- og overflatevannkilder som forsynte 76 vannverk med råvann. Resultatene representerer vannkilder i områder med høy sannsynlighet for forurensning med plantevernmidler. Pesticidlaboratoriet ved Planteforsk analyserte prøvene, og søkespektret omfattet 42

plantevernmidler i 1997, mens det i 2000 var utvidet til 54 stoffer. Analysene av plantevernmiddelrester fra offentlige vannverk i 1997-2000 ble gjennomført for råvann, og man antar at konsentrasjonene i drikkevann er lavere etter behandling i vannverket.

Det ble tatt vannprøver fra 50 grunnvannskilder som forsynte 38 vannverk i perioden 1997-2000. I disse prøvene ble det påvist rester av plantevernmidler i prøver fra fem ulike vannverk. To prøver overskred drikkevannsgrensen på 0,1 µg/l. Diklorprop, bentazon, atrazin, glyfosat og tiabendazol ble påvist i nivåer fra 0,02 til 0,16 g/l. De høyeste konsentrasjonene ble påvist for glyfosat, atrazin og tiabendazol.

I perioden 1997-2000 det ble det tatt prøver fra til sammen 38 overflatevannkilder, og rester av plantevernmidler ble påvist i seks av disse. Atrazin, bentazon, MCPA, glyfosat og en glyfosatmetabolitt (AMPA) ble påvist i nivåer i området 0,01-0,04 µg/l, mens mekoprop ble påvist i konsentrasjoner i området 0,02-0,47 µg/l.

Basert på ovennevnte data er det lite sannsynlig at plantevernmiddelrester i drikkevann, enten alene eller i kombinasjon, kan opptre i nivåer som fører til risiko for helseskader i befolkningen.

Likefullt er et lite antall av de godkjente plantevernmidlene påvist i nivåer som overskrider drikkevannsforskriftens grense for enkeltstoffer. Imidlertid var den samlede eksponeringen for påviste plantevernmiddelrester i drikkevann i alle tilfeller under drikkevannsforskriftens grense på 0,5 µg/l, i både undersøkelsene fra 1997-2000 (SNT, 2002) og fra de innrapporterte vannregisterdataene for 2011-2013.

Prøver fra elver og bekker

Vann fra elver og bekker som er inkludert i JOVA-programmet brukes ikke i den generelle vannforsyningen. Innholdet av plantevernmiddelrester kan imidlertid benyttes som indikator for avrenning fra jordbruksområder og dermed som mulig indikator for hvilke plantevernmidler som kan forurense overflatevannkilder. Beregnede eksponeringsverdier for perioden 1995 – 2012 viser at alle prøver ville tilsvare et inntak som er under 1 % av ADI-verdiene for de respektive aktive stoffene (Vedlegg 5). Eksponeringsberegninger er også gjort separat for fem elver og bekker i JOVA-programmet, basert på måledata fra perioden 2010 – 2012 (Vedlegg 4). Beregningene for enkeltstoffer viser lavere eller tilsvarende verdier for prosent av ADI sammenlignet med perioden 1995 – 2012 der alle områdene ble vurdert under ett.

Måledataene for vannprøver fra elver og bekker demonstrerer at én enkelt prøve ofte inneholder flere plantevernmidler (Vedlegg 6). Dersom beregnet eksponering for plantevernmidlene som opptrer samtidig summeres, uavhengig av om de har samme virkemåte, blir summen imidlertid under 1 % av ADI for alle prøver som inneholder flere plantevernmidler med ett unntak i 2011 (Vedlegg 6).

Sett i forhold til drikkevannsforskriften, viser samledataene at mange prøver overskrider grensen på 0,1 µg/l for plantevernmiddelrester enkeltvis.

Usikkerheter og kunnskapsbehov

Det eksisterer ikke systematisk overvåking av rester av plantevernmidler i drikkevann og heller ikke noe system for innrapportering av analysedata til Mattilsynet/Vannverksregisteret. Dette medfører at vi ikke har datagrunnlag for å vurdere endringer i konsentrasjoner i drikkevann over tid. Mattilsynet bør vurdere om regelverket bør endres mht. dette.

Det er gjort gjentatte funn av noen plantevernmidler i grunnvannsprøvene, også i nivåer som overstiger drikkevannsgrensen på 0,1 µg/l. Dette kan skyldes feilbruk eller at gjeldende praksis for bruk av midlene ikke er tilfredsstillende.

Norge har et omfattende analyseprogram, men ikke alle relevante plantevernmidler er omfattet av analyseprogrammet. Vi har derfor ikke full oversikt over det totale innholdet av plantevernmidler, selv i de prøvene som blir analysert.

Plantevernmidler brytes ned, og det kan dannes stabile metabolitter. Det er begrenset kunnskap om hvilke metabolitter som kan gjenfinnes i vannprøvene som blir analysert. Fortsatt er relativt få metabolitter med i søkespektret til det norske overvåkingsprogrammet.

Økt nedbør som følge av klimaendringer vil i framtiden kunne forsterke utfordringene med å sikre drikkevannskilder mot tilsig. Slike forhold vil kunne nødvendiggjøre en tettere overvåking av utsatte drikkevannskilder.

Konklusjon

Det er ikke grunn til å forvente at inntak av plantevernmiddelrester i de konsentrasjoner som er funnet i grunnvann og drikkevann vil kunne gi helseskade. Dette gjelder både for plantevernmiddelrestene sett hver for seg, og for stoffene når de foreligger i kombinasjon. Denne konklusjonen er basert på beregnet daglig eksponering for plantevernmiddelrester via drikkevann i forhold til EUs angivelse av akseptabelt daglig inntak (ADI), både for barn og for voksne. Selv om det er målt relativt lave verdier av plantevernmiddelrester, bør det være en målsetting at grunnvann og drikkevann ikke skal inneholde slike stoffer.

Referanser

Aarstad PA og Bjørlo B. 2012. Bruk av plantevernmidler i jordbruket i 2011. Statistisk sentralbyrå. Rapport 42/2012.

Bechmann, M., Stenrød, M., Pengerud, A., Heidi A. Grønsten, Deelstra, J., Eggestad, H.O., Hauken, M., 2014. Erosjon og tap av næringsstoffer og plantevernmidler fra jordbruksdominerte nedbørfelt. Sammendragsrapport fra Program for jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA) for 1992-2013. Bioforsk Rapport Vol. 9 Nr. 84, 2014.

Bioforsk 2014a. Program for jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA). Driftsopplysninger om bruk av plantevernmidler for Mørdre, Skuterud, Heia, Vasshaglona og Time. Uttrekk fra JOVA-databasen oktober 2013.

Bioforsk 2014b. Program for jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA). Analyseresultater av plantevernmidler for Hotran, Mørdre, Skuterud, Heia, Vasshaglona og Time. Uttrekk fra JOVA-databasen oktober 2013.

CLP: <http://echa.europa.eu/regulations/clp>.

EFSA 2009. EFSA Panel on Plant Protection Products and their Residues (PPR Panel) Scientific Opinion on risk assessment for a selected group of pesticides from the triazole group to test possible methodologies to assess cumulative effects from exposure throughout food from these pesticides on human health on request of EFSA. 2009; 7 (9); 1167. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1167.pdf>.

EFSA 2012. EFSA Scientific Committee; Guidance on selected default values to be used by the EFSA Scientific Committee, Scientific Panels and Units in the absence of actual measured data. EFSA Journal 2012;10(3):2579. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/2579.pdf>.

EFSA 2013a. European Food Safety Authority, 2013. International Framework Dealing with Human Risk Assessment of Combined Exposure to Multiple Chemicals. EFSA Journal 2013;11(7):3313. Available online: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/3313.pdf>.

EFSA 2013b. EFSA Panel on Plant Protection Products and their Residues (PPR), 2014. Scientific Opinion on the identification of pesticides to be included in cumulative assessment groups on the basis of their toxicological profile (2014 update). EFSA Journal 2013;11(7):3293.

EFSA. 2013c. The 2010 European Union Report on Pesticide Residues in Food. Available: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/3130.pdf>.

EFSA: <http://www.efsa.europa.eu/>.

EU Pesticides database: http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/?event=homepage.

EU pesticidliste. http://ec.europa.eu/sanco_pesticides.

EU Plant Protection Product Regulation (EC) 1107/2009. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:309:0001:0050:EN:PDF>.

EU priority list/EU list of potential endocrine disruptors, http://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/strategy/substances_en.htm.

Fonahn, W. og Becher, G. 1998. Plantevernmidler i utvalgte drikkevannskilder i Norge. VANN nr. 2, s. 212-218.

FOR 2001-12-04 nr. 1372: Forskrift om vannforsyning og drikkevann (Drikkevannsforskriften), Helse- og omsorgsdepartementet. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2001-12-04-1372>.

FOR 2004-07-26 nr. 1138: Forskrift om plantevernmidler. Landbruks- og matdepartementet. <http://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-07-26-1138>.

Hauken, Marit (redaktør), 2012. Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA). Feltrapporter fra programmet i 2010. Bioforsk Rapport Vol. 7 Nr. 48, 2012. http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/96875/Rapport_10_11.pdf.

Hauken, Marit (redaktør), 2013. Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA). Feltrapporter fra programmet i 2011. Bioforsk Rapport Vol. 8 Nr. 99, 2013. http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/105391/Rapport_11_12.pdf.

Hauken, Marit (redaktør), 2014. Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA). Feltrapporter fra programmet i 2012. Bioforsk Rapport Vol. 9 Nr. 75, 2014. [http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/110590/BIOFORSK%20RAPPORT%209%20\(75\)%20JOVA%20-%20Feltrapporter%20fra%20programmet%20i%202012.pdf](http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/110590/BIOFORSK%20RAPPORT%209%20(75)%20JOVA%20-%20Feltrapporter%20fra%20programmet%20i%202012.pdf).

JMPR Pesticide residues database: <http://apps.who.int/pesticide-residues-jmpr-database/>.

Kristiansen, A. L., Andersen, L. F. og Lande, B. 2009. Småbarnskost – 2 år Landsomfattende kostholdsundersøkelse blant 2 år gamle barn. <http://www.helsedirektoratet.no/publikasjoner/rapport-smabarnskost-2-aringer-2009/Publikasjoner/rapport-smabarnskost-2-aringer-2009.pdf>; Helsedirektoratet.

Ludvigsen, G.H., Pengerud, A., Haarstad, K. og Kværner J. 2008. Pesticider i grunnvann i jordbruksområder. Resultater fra prøvetaking i 2007. Bioforsk Rapport Vol. 3, Nr. 110. http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/36136/NO-GRUP_Rapportutkast_FINAL.pdf.

Mattilsynet. <http://www.mattilsynet.no/>

Plant Protection Product Regulation (EC) 1107/2009; <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:309:0001:0050:EN:PDF>.

REACH: <http://echa.europa.eu/web/guest/regulations/reach>.

Roseth, R. 2013. Plantevernmidler i grunnvann i jordbruksområder. Resultater fra prøvetaking i 2010 – 2012. Bioforsk Rapport Vol. 8, Nr. 46.

Rød, L.M. og Ludvigsen, G.H. 2010. Pesticider i grunnvann i jordbruksområder. Resultater fra prøvetaking i 2009. Bioforsk Rapport Vol. 5, Nr. 43. http://www.google.no/url?url=http://www.vannportalen.no/Rod_10_GkcrC.pdf.file&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=TF3VPfCBaP4yQOo_4D4Cg&ved=0CBkQFjAB&usg=AFQjCNHTSZNfOn4u3mkOm3bM4_8IGsOYqQ.

Statens næringsmiddeltilsyn (SNT). Rapport 3, 2002. Plantevernmiddel i norske drikkevasskjelder. Del A: Overflatevatn - plantevernmiddel i norske drikkevasskjelder: rapport frå undersøkingar i 1997-2000 / Wenche Fonahn. Del B: Grunnvatn - plantevernmiddel i utvalde grunnvasskjelder i Noreg : kartlegging 1998-2000 / Ketil Haarstad.

Statens plantevern/Institutt for georessurs- og forurensningsforskning. Plantevernmidler i overflatevann og grunnvann, Rapport 1987.

Statistisk sentralbyrå (SSB). <http://www.ssb.no/>

The Danish Pesticide Leaching Assessment Programme Monitoring results 1999–June 2012, Walter Brüsich, Annette E. Rosenbom, René K. Juhler, Lasse Gudmundsson, Carsten B. Nielsen, Finn Plauborg and Preben Olsen.

US-EPA 2006: Cumulative Risk From Triazine Pesticides, U.S. Environmental Protection Agency Office of Pesticide Programs Health Effects Division.

VKM. 2008. Combined toxic effects of multiple chemical exposures. Available: <http://www.vkm.no/dav/15ec300082.pdf>.

VKM. 2013. Statement on the applicability of the 2008 VKM report "Combined toxic effects of multiple chemical exposures" after consideration of more recently published reports on risk assessment of combined exposures. Available: <http://www.vkm.no/dav/906de6c1a6.pdf>.

Bidragstere

Marianne Stenrød (Bioforsk), Karin Melsom (FHI) og Liliane Myrstad (FHI)

Vedlegg 1

Oversikt over antall brønner og prøvetakingsperiode i de forskjellige områdene.

Stedsnavn	Antall undersøkte brønner	
Klepp	8 brønner i 2007	4 brønner ble fulgt i hele perioden 2007-2012
Kongsberg	3 brønner i 2007	1 brønn ble fulgt i hele perioden 2007-2012
Grue	5 brønner i 2007	4 brønner ble fulgt i hele perioden 2007-2012
Ullensaker Nannestad	4 brønner i 2007	2 brønner ble fulgt i hele perioden 2007-2012
Nesodden	5 brønner i 2008	3 brønner ble fulgt opp i perioden 2008-2010
Larvik	4 brønner i 2008	2 brønner ble fulgt opp i perioden 2008-2012
Råde	9 brønner i 2008	5 brønner ble fulgt opp i perioden 2008-2012
Grimstad	6 brønner i 2008	3 brønner ble fulgt opp i perioden 2008-2012
Overhalla	4 brønner i 2009	4 brønner ble fulgt i hele perioden 2009-2012

Noen brønner ble tatt ut av programmet grunnet manglende funn av plantevernmidler. Åtte brønner i Overhalla, 2008, er ikke tatt med da de ikke hadde samme brønnidentitet som brønnene i perioden 2009-2012.

Vedlegg 2

Omsetning av plantevernmidler 2004 - 2013 (kg virksomt stoff per år).

Plantevernmiddel	Type middel	Gjennomsnitt 2004-2008	Gjennomsnitt 2007-2011	Gjennomsnitt 2009-2013
Azoksystrobin	Soppmiddel	4 492	2 438	965
Bitertanol	Soppmiddel	299	186	71
Boskalid	Soppmiddel	2 003	1 675	1 826
Cyazofamid	Soppmiddel	1 826	1 826	2 159
Cyprodinil	Soppmiddel	11 906	8 250	7 972
Dimetomorf	Soppmiddel	218	268	250
Ditianon	Soppmiddel	1 579	1 915	2 251
Fenamidon	Soppmiddel	997	1 775	1 673
Fenheksamid	Soppmiddel	2 052	1 649	1 538
Fenpropidin	Soppmiddel	2 583	477	
Fenpropimorf	Soppmiddel	4 033	546	263
Fluazinam	Soppmiddel	8 674	5 661	954
Fludioksonil	Soppmiddel	1 222	1 743	1 845
Fosetyl	Soppmiddel		167	133
Fosetyl aluminium	Soppmiddel	653	552	534
Guazatinacetat	Soppmiddel	6 767	150	
Imazalil	Soppmiddel		268	269
Imazalilsulfat	Soppmiddel	762	93	23
Iprodion	Soppmiddel	2 891	2 318	2 088
Kobber(I)oksid	Soppmiddel	2 569	3 325	2 750
Kobberoksyklorid	Soppmiddel	3 535	6 243	
Kresksimmetyl	Soppmiddel	462	288	
Lecitin	Soppmiddel	1	1	
Mandipropamid	Soppmiddel		5 263	5 431
Mankozeb	Soppmiddel	14 496	9 238	10 876
Metlaksyl-IM	Soppmiddel	286	518	733
Mineralolje	Soppmiddel	223		

Plantevernmiddel	Type middel	Gjennomsnitt 2004-2008	Gjennomsnitt 2007-2011	Gjennomsnitt 2009-2013
Pencycuron	Soppmiddel	1 047	1 233	1 376
Penkonazol	Soppmiddel	152	132	142
<i>Phlebiopsis gigantea</i>	Soppmiddel	5	5	3
Pikoksystrobin	Soppmiddel	1 265	896	625
Prokloraz	Soppmiddel	3 816	894	28
Prokloraz-Mn	Soppmiddel	143	75	
Prokvinazid	Soppmiddel			400
Propamokarb	Soppmiddel	8 173	9 197	8 321
Propamokarb uten hcl	Soppmiddel		286	227
Propikonazol	Soppmiddel	8 878	4 255	1 775
Protiokonazol	Soppmiddel	16 156	18 698	21 241
<i>Pseudomonas chlororaphis</i>	Soppmiddel	3 900	420	60
Pyraklostrobin	Soppmiddel	2 181	2 970	2 997
Pyrimetanil	Soppmiddel	548	514	466
Svovel	Soppmiddel	12 954	10 128	10 842
Tiofanatmetyl	Soppmiddel	1 021	1 245	1 122
Tolklofosmetyl	Soppmiddel	330	106	64
Tolyfluaniid	Soppmiddel	4 488	26	
Trifloksystrobin	Soppmiddel	5 378	4 446	4 946
Triforin	Soppmiddel	76	68	
Tritikonazol	Soppmiddel	133	41	51
Zoksamid	Soppmiddel	495	49	11
Sum soppmidler		123 914	98 140	99 301
Abamektin	Skadedyrmidler	8	13	13
Alfacypermetrin-	Skadedyrmidler	546	395	348

Inntak av plantevernmidler gjennom drikkevann vurdert i forhold til vedtatte grenseverdier • Folkehelseinstituttet

Vedlegg 2 forts.

Plantevernmiddel	Type middel	Gjennomsnitt 2004-2008	Gjennomsnitt 2007-2011	Gjennomsnitt 2009-2013
Azinfosmetyl	Skadedyrmidler	948		
Bifenazat	Skadedyrmidler	20	23	23
Butoksykarboksimid	Skadedyrmidler	1		
Deltametrin	Skadedyrmidler	1	656	985
Diflubenzuron	Skadedyrmidler	101	137	117
Dimetoat	Skadedyrmidler	839	744	433
Esfenvalerat	Skadedyrmidler	479	337	363
Fenazakvin	Skadedyrmidler	80		
Fenpropratin	Skadedyrmidler	29	36	
Fenpyroksimat	Skadedyrmidler	14	12	13
Fettsyrer kaliumsalter	Skadedyrmidler	280	64	17
Fosalon	Skadedyrmidler	254	439	
Heksyiazoks	Skadedyrmidler	61	38	32
Imidakloprid	Skadedyrmidler	426	577	797
Indoksakarb	Skadedyrmidler		100	84
Jern(III)fosfat	Skadedyrmidler	360	728	1 410
Klofentezin	Skadedyrmidler	309	41	74
Klorantraniliprol	Skadedyrmidler		115	55
Klorfenvinfos	Skadedyrmidler	683	400	
Lambda-cyhalotrin	Skadedyrmidler	113	176	186
Lecitin	Skadedyrmidler	2		
Metiokarb	Skadedyrmidler	1 487	673	302
Milbembektin	Skadedyrmidler			4
Mineralolje	Skadedyrmidler	134		
<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	Skadedyrmidler	13	4	3
Permetrin	Skadedyrmidler	259		
Pirimikarb	Skadedyrmidler	614	517	257
Pyretriner	Skadedyrmidler	4	4	2

Plantevernmiddel	Type middel	Gjennomsnitt 2004-2008	Gjennomsnitt 2007-2011	Gjennomsnitt 2009-2013
Pyretrum	Skadedyrmidler	1	1	1
Pyriproksyfen	Skadedyrmidler	1	1	0
Rapsolje	Skadedyrmidler	966	853	271
Spinosad	Skadedyrmidler	45	60	57
Spiroklorfen	Skadedyrmidler		216	131
Tiakloprid	Skadedyrmidler	1 587	1 116	803
Tiodikarb	Skadedyrmidler	451	427	
<i>Verticillium lecanii</i>	Skadedyrmidler	6		
Sum skadedyrmidler		8 910	7 642	6 781
Aklonifen	Ugrasmidler	2 976	4 968	5 664
Amidosulfuron	Ugrasmidler	255	181	125
Bentazon	Ugrasmidler	4 305	2 923	2 653
Cyanazin	Ugrasmidler	262	138	
Diflufenikan	Ugrasmidler			378
Dikamba	Ugrasmidler	1 138	1 316	1 344
Diklorprop-P	Ugrasmidler	5 167	620	538
Dikvat dibromid	Ugrasmidler	10 826	14 200	15 178
Eddiksyre	Ugrasmidler	813	412	1
Fenmedifam	Ugrasmidler	318	302	282
Fenoksaprop-P-etyl	Ugrasmidler	1 123	1 260	928
Flamprop-M- isopropyl	Ugrasmidler	353		
Florasulam	Ugrasmidler	8	57	94
Fluroksypyr 1- metylheptylester	Ugrasmidler	13 716	18 481	20 547
Glufosinat- ammonium	Ugrasmidler	2 765	3 642	
Glyfosat	Ugrasmidler	292 603	301 039	270 994
Ioksynil	Ugrasmidler	3 033	1 330	
Isoksaben	Ugrasmidler	359	345	282

Inntak av plantevernmidler gjennom drikkevann vurdert i forhold til vedtatte grenseverdier • Folkehelseinstituttet

Vedlegg 2 forts.

Plantevernmidler	Type middel	Gjennomsnitt 2004-2008	Gjennomsnitt 2007-2011	Gjennomsnitt 2009-2013
Jernsulfat	Ugrasmidler	99 481	119 951	152 086
Jern(II)sulfat-heptahydrat	Ugrasmidler		12 265	9 735
Jodsulfuron-metylnatrium	Ugrasmidler	323	296	229
Kaprinsyre	Ugrasmidler			111
Kaprylsyre	Ugrasmidler			164
Karfentrazon-etyl	Ugrasmidler	189	195	122
Kinoklamin	Ugrasmidler	39	38	52
Kletodim	Ugrasmidler	236	296	366
Klomazon	Ugrasmidler		86	153
Klopyralid	Ugrasmidler	1 070	1 943	2 428
Linuron	Ugrasmidler	1 704	2 380	
Mcpa	Ugrasmidler	58 779	63 110	66 917
Mekoprop-P	Ugrasmidler	18 657	20 153	21 777
Mesosulfuron	Ugrasmidler	15	4	3
Metamitron	Ugrasmidler	1 174	1 060	947
Metribuzin	Ugrasmidler	2 270	2 405	2 262
Metsulfuron-metyl	Ugrasmidler	130	164	164
Pelargonsyre	Ugrasmidler	2 991	183	244
Pinoksaden	Ugrasmidler		1 020	1 021
Primisulfuron-metyl	Ugrasmidler	17		
Propaklor	Ugrasmidler	10 843	3 510	547
Propakvizafop	Ugrasmidler	209	201	246
Propyzamid	Ugrasmidler	31		
Prosulfokarb	Ugrasmidler		1 600	3 560
Pyridat	Ugrasmidler	924	1 195	1 437
Rimsulfuron	Ugrasmidler	83	95	85
Syklodydim	Ugrasmidler	715	656	598
Tifensulfuron-metyl	Ugrasmidler	196	197	175

Plantevernmidler	Type middel	Gjennomsnitt 2004-2008	Gjennomsnitt 2007-2011	Gjennomsnitt 2009-2013
Tribenuron-metyl	Ugrasmidler	797	851	865
Sum ugrasmidler		534 424	574 053	585 302
Alkoholetoksylyt	Andre	19 251	17 302	16 781
Daminozid	Andre	777	700	786
Etefon	Andre	6 671	5 695	6 077
Gibberellinsyre	Andre	1	1	1
Klormekvatklorid	Andre	38 062	31 050	31 373
Klorprofam	Andre	250	402	428
Natriumsølv-tiosulfat	Andre	4		
Paklobutrazol	Andre	5	4	3
Penetreringsolje	Andre	3 156	14 919	19 735
Trineksapaketyl	Andre	1 538	983	1 579
Sum andre PLVM		69 460	71 056	76 762

Gjennomsnittet er basert på de årene stoffet har vært tillatt. Basert på Mattilsynets omsetningsrapporter 2004-2008, 2007-2011 og 2009-2013 (Mattilsynet).

Vedlegg 3

Tabellen viser bruk av plantevernmidler (kg virksomt stoff) i de fem områdene som er undersøkt i JOVA-programmet. Basert på data fra Bioforsk (Bioforsk, 2014a).

Forbruk av plantevernmidler i Vasshaglona, Heia, Mørdrebekken, Skuterudfeltet og Time 2009-2012 (kg).

Plantevernmiddel	Forbruk 2009	Forbruk 2010	Forbruk 2011	Forbruk 2012	Plantevernmiddel	Forbruk 2009	Forbruk 2010	Forbruk 2011	Forbruk 2012
Vasshaglona									
Abamektin				0,06	Mandipropamid	0,51	0,98	1,47	1,47
Aklonifen	2,52	2,67	3,16	1,32	Mankozeb		1,63	2,4	1,02
Alfacypermetrin		0,1			MCPA	4,43	1,44		1,96
Alkoholetoksylat		6,03	0,48	0,76	Metalksyl-M			8,94	13,28
Azoksystrobin	0,78	0,35			Metamitron	3,73	4,69	1,19	0,85
Bentazon			3,6		Metribuzin	1,08	0,45	0,14	0,32
Boskalid	0,61	0,72	0,64	1,82	Pencycuron	1,23	0,86	2,21	3,7
Cyazofamid	0,33	1,2	0,88	1,3	Penkonazol				0,1
Cyprodinil	0,48	0,81	0,3	0,61	Propamokarb	8,32	14,1	13,05	8,1
Diklorprop-P	0,8				Propikonazol		0,11		
Dikvat dibromid	0,65	1,57	3,7	2,28	Pyraklostrobin	0,15	0,18	0,16	0,46
Fenamidon	1,67	3,15	3,09	1,62	Pyridat	5,6	3,84	2,8	3,6
Fenheksamid	0,85	1,44	0,92	2,26	Rimsulfuron	0,02	0,04	0,04	0,02
Fenmedifam	0,55	1,04	2,1	3,2	Spinosat			0,19	
Fenpyroksimat	0,08	0,09	0,08	0,01	Spirodiklofen				0,32
Fluazinam	0,28		0,26		Svoel				0,66
Fludioksonil	0,32	0,24	0,2	0,41	Sykloksydin	1,27		0,28	
Fluroksypyr 1-metylheptylester	0,26	0,55		0,56	Tiakloprid		0,09	0,27	0,18
Fosetyl aluminium			5,12	10,24	Tribenuron-metyl	0	0,02	0,01	0,02
Glufosinat-ammonium	3,65	1,9	0,04		<i>Verticillium lecanii</i>	0,46			
Glyfosat	12,75	25,13	6,23	12,91	Vinklozolin		0,17		
Ioksynil	0,59				Heiabekken				
Kletodim	0,01		0,15	0,17	Abamektin			0,05	0,05
Klofentezin		0,59			Aklonifen	14,48	7,11	8,15	6,95
Klopyralid	0,24	0,14	0,24	0,58	Alfacypermetrin	0,26	0,03		
Klormekvatklorid		4,95			Alkoholetoksylat	0,13	0,27	1,19	
Kobberoksid	3,85	2,9	1,38	0,26	Azoksystrobin			1,77	2,25
Lambda-cyhalotrin	0,14	0,05	0,08	0,05	Bentazon	2,55			
					Bifenazat		0,3	0,3	0,3

Inntak av plantevernmidler gjennom drikkevann vurdert i forhold til vedtatte grenseverdier • Folkehelseinstituttet

Vedlegg 3 forts.

Plantevernmiddel	Forbruk 2009	Forbruk 2010	Forbruk 2011	Forbruk 2012
Boskalid	0,69	0,64	1,23	1,74
Bromfenoksिम				0,05
Cyazofamid		0,14		0,16
Cyprodinil	2,25	6,44	7,2	0,47
Dikvat dibromid	0,75	2,81	5,83	2,66
Dimetomorf	1,49	0,43	0,38	0,36
Esfenvalerat	0,16	0,06	0,16	0,04
Etefon	2,62	3,1		6,83
Fenamidon	0,38	0,27		
Fenheksamid	2,25	1,88	1,25	1,25
Fenmedifam	2,12	1,77	1	1,37
Florasulam			0,02	0,01
Fluazinam	1,13	1,56	2,19	0,71
Fludioksonil	0,41	0,59	0,31	0,31
Fluroksypyr 1-metylheptylester	2,72	3	4,33	5,32
Glufosinat-ammonium	1,19			
Glyfosat	13,09	20,5	35,48	15,52
Heksytiazoks			0,18	0,18
Imidakloprid				0,5
Indoksakarb		0,03	0,02	
Ioksynil	1,18			
Iprodion	4,58	4,5	3,83	2,25
Isoksaben	1	0,9	0,62	0,62
Jodsulfuron	0,08			0,03
Jodsulfuron-metylnatrium		0,05	0,04	
Karfentrazon-etyl		0,25		
Kletodim		0,29	0,25	
Klopyralid	0,23		0,2	1,08
Klormekvatklorid		12,12	11,21	13,3
Kresoksimmetyl	0,43	1		
Lambda-cyhalotrin	0,05	0,01	0	0,01
Mandipropamid			1,03	0,23
Mankozeb	16,28	6,72	15,1	26,28
MCPA	0,77		2,04	10,8
Mekoprop-P			9,54	

Plantevernmiddel	Forbruk 2009	Forbruk 2010	Forbruk 2011	Forbruk 2012
Metalaksyl-M	0,4	0,24	0,77	1,46
Mietamitron	4,97	4,47	1,87	3,51
Mietribuzin	1,28	1,48	2,26	1,88
Mietsulfuron-metyl	0,05	0,08	0,05	
Pencycuron				0,24
Penetreringsolje	1,57	2,36	0,97	3,42
Pikoksystrobin	0,44	1,05	1,8	
Pinoksaden			0,12	
Pirimikarb	0,03			
Propakvizafop			0,21	0,28
Propamokarb	1,89	1,35		
Propikonazol		1,16		
Prosulfokarb	15,81			
Protiokonazol	3,09	2,83	2,05	5,73
Pyraklostrobin	1,33	1,15	0,77	1,41
Pyridat	1,76	1,3	2,75	3,23
Pyrimetanil			2	2
Rimsulfuron		0,03	0,02	
Sykloxydim		1	1,25	1,25
Terbutylazin				0,01
Tiakloprid		0,09		
Tifensulfuron-metyl		0,04	0,05	
Tribenuron-metyl	0,04	0,04	0,03	0,03
Trifloksystrobin		0,75		0,02
Trineksapaketyl			1,87	
Mørdrbekken				
Aklonifen	0,07	0,03	4,89	0,11
Alfacypermetrin	0,01	0,01		
Alkoholetoksylyat	11,73	10,36	7	5,29
Azoksystrobin	2,09			
Cyazofamid	4,08	5,16	9,86	2,42
Cyprodinil	8,2	6,72	9,34	10,71
Diflubenzuron	0,08			
Dikamba				0,11
Diklorprop-P	3,35	3,87		
Dikvat dibromid	20,07	28,57	25,72	7,63

Inntak av plantevernmidler gjennom drikkevann vurdert i forhold til vedtatte grenseverdier • Folkehelseinstituttet

Vedlegg 3 forts.

Plantevernmiddel	Forbruk 2009	Forbruk 2010	Forbruk 2011	Forbruk 2012
Dimetoat				1,98
Esfenvalerat	0,23			0,39
Etefon	14,33		7,2	2,48
Fenamidon	3,14	2,56	6,01	1,83
Fenoksaprop-p-etyl	0,76	1,49		
Fenpropimorf			0,53	
Florasulam		0,02	0	0,02
Fluazinam	9,47	9,75	0,31	
Fluroksypyr 1-metylheptylester	5,06	20,35	13,89	26,23
Glyfosat	146,35	78,79	177,42	103,24
Imidakloprid				3,05
Ioksynil	1,33	1,54		
Jodsulfuron-metylnatrium		0,12	0,2	0,27
Karfentrazon-etyl	0,51	0,02		0,08
Klopyralid	1,07	3,31	2,21	2,17
Klormekvatklorid	100,42	65,19	16,28	8,85
Lambda-cyhalotrin	0,09	0,17	0,33	
Linuron			0,01	
Mandipropamid	2,55	17,71	27,2	20,32
Mankozeb		30,08	10,24	28,42
MCPA	18,59	40,37	22,08	21,68
Mefenpyr-dietyl	0,83	1,62		
Mekoprop-P			23,2	25,68
Metlaksyl-M		1,83	0,62	1,73
Metribuzin	1,46	3,69	3,15	1,29
Metsulfuron-metyl	0,13	0,08	0,23	0,15
Pencycuron				1,46
Penetreringsolje		5,46	49,1	5,67
Pikoksystrobin	1,44			
Pinoksaden			3,04	2,47
Propamokarb	15,71	12,79	30,07	9,15
Propikonazol	2	1,68	2,33	2,68
Protiokonazol	13,65	17,31	40,46	21,17
Pyraklostrobin	1,31	0,68		3,95
Rimsulfuron	0,17	0,25	0,25	0,1

Plantevernmiddel	Forbruk 2009	Forbruk 2010	Forbruk 2011	Forbruk 2012
Sykloksydin				1
Tiakloprid				0,86
Tifensulfuron-metyl	0,11			
Tollofosmetyl				1,22
Tribenuron-metyl	1,32	0,86	1,7	1,44
Trifloksystrobin		4,3		
Trineksapaketyl		2,32	2,5	2,32
Skuterudfeltet				
Aklonifen	10,74			
Alfacypermetrin		0,25		
Alkoholetoksylat	3,61	1,04	2,3	
Azoksystrobin			2,97	3,05
Bentazon	7,39			
Cyazofamid	1,56	0,32		
Cyprodinil		2,63	8,97	14,32
Cyprokonazol	5,61			
Dikvat dibromid	0,29			
Esfenvalerat				
Etefon	1,23	2,3	26,85	4,68
Fenamidon	0,9	0,6		
Fenoksaprop-p-etyl	1,53	1,72		
Fenpropimorf		10,12		
Florasulam		0,08	0,1	
Fluazinam	4,65	1,6		
Fluroksypyr 1-metylheptylester	11,86	20,16	13,57	20,59
Glyfosat	116,44	93,74	144,18	29,16
Imidakloprid				9,87
Indoksakarb				0,26
Jodsulfuron	0,17			
Jodsulfuron-metylnatrium		0,78	1,02	0,46
Kletodim	2,3	1,77		1,06
Klopyralid	1,06	2,57	1,82	6,38
Klormekvatklorid	27,4	71,44	25,99	2,76
Lambda-cyhalotrin	0,18			0,07

Inntak av plantevernmidler gjennom drikkevann vurdert i forhold til vedtatte grenseverdier • Folkehelseinstituttet

Vedlegg 3 forts.

Plantevernmiddel	Forbruk 2009	Forbruk 2010	Forbruk 2011	Forbruk 2012
Mandipropamid		1,8		
MCPA	20,23	70,55	18,22	63,76
Mefenpyr-dietyl	1,66	1,87		
Mekoprop-p			8,46	8,34
Mekoprop-P				18,56
Metribuzin	0,85	0,56		
Metsulfuron-metyl			0,06	
Penetreringsolje	19,84	17,14	40,06	4,07
Pikoksystrobin		0,7	0,63	1,93
Pinoksaden			2,47	2,78
Pirimikarb	0,28			
Prokloraz		4,42		
Propamokarb	4,5	3		
Propikonazol			3,51	4,01
Protikonazol	6,87	28,88	30,96	16,7
Pyraklostrobin	3,31	1,85	1,56	
Rimsulfuron	0,04	0,03		
Tiakloprid	0,65	1,32		1,89
Tribenuron-metyl	0,37	0,07	0,18	0,28
Trifloksystrobin		7,78	12,81	10,16
Trineksapaketyl		1,44	1,15	5,26
Timebekken				
Dikvat dibromid			0,22	
Fenamidon	0,58	0,18	0,09	
Fluazinam	0,96	0,18	0,23	
Fluoksypyr 1-metylheptylester		2,3		0,23
Glyfosat		2,16	5,18	11,09
MCPA			16,43	6,38
Metalaksy-M	0,09	0,03	0,05	
Metribuzin	0,18	0,08	0,05	
Metsulfuron-metyl			0,06	
Propamokarb	2,92	0,9	0,45	
Tribenuron-metyl			0,04	0,02

Vedlegg 4

Tabell 1 – 5 viser beregnet inntak av plantevernmiddelester uttrykt i prosent av de respektive virksomme stoffenes ADI-verdier. Beregningene er basert på måledata fra Bioforsks JOVA-program for perioden 2010 – 2012 (Bioforsk, 2014b).

Tabell 1. Vasshaglona – perioden 2010 – 2012.

Virksomt stoff	Antall målinger	Gj. sn. (µg/l)	Maks. (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Voksne (% av ADI)		Barn (% av ADI) normalt inntak	Barn (% av ADI) *høyt inntak
					Gj.snitt	Maks.	Gj.snitt	Gj.snitt
Fluroksypyr	4	0,078	0,13	0,800	0,000	0,001	0,000	0,001
Pencykuron	3	0,020	0,02	0,200	0,000	0,000	0,000	0,001
Cyazofamid	1	0,030	0,03	0,170	0,001	0,001	0,001	0,001
Cyprodinil	1	0,010	0,01	0,030	0,001	0,001	0,001	0,002
Fenheksamid	2	0,065	0,09	0,200	0,001	0,002	0,001	0,002
Mandipropamid	1	0,050	0,05	0,150	0,001	0,001	0,001	0,002
Azoksystrobin	3	0,093	0,14	0,200	0,002	0,002	0,001	0,003
Bentazon	6	0,050	0,24	0,100	0,002	0,008	0,002	0,003
Pyridat (M)	1	0,020	0,02	0,036	0,002	0,002	0,002	0,004
Aklonifen	3	0,077	0,09	0,070	0,004	0,004	0,003	0,008
Klopyralid	2	0,205	0,30	0,150	0,005	0,007	0,004	0,009
Boskalid	7	0,109	0,33	0,040	0,009	0,028	0,008	0,019
MCPA	3	0,260	0,69	0,050	0,017	0,046	0,016	0,036
Metribuzin	6	0,102	0,28	0,013	0,026	0,072	0,024	0,054
Fenmedifam	4	0,270	0,64	0,030	0,030	0,071	0,027	0,062
Fenamidon	2	0,395	0,68	0,030	0,044	0,076	0,040	0,091
Metamitron	5	0,488	0,49	0,030	0,054	0,054	0,050	0,112
Klorprofam	1	1,400	1,40	0,050	0,093	0,093	0,085	0,193

(M): metabolitt; *95 percentilen

Tabell 2. Heiabekken – perioden 2010 – 2012.

Virksomt stoff	Antall målinger	Gj. sn. (µg/l)	Maks. (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Voksne (% av ADI)		Barn (% av ADI) normalt inntak	Barn (% av ADI) *høyt inntak
					Gj.snitt	Maks.	Gj.snitt	Gj.snitt
Bentazon	5	0,014	0,02	0,100	0,001	0,001	0,000	0,001
Fluroksypyr	6	0,128	0,35	0,800	0,001	0,002	0,000	0,001
Azoksystrobin	5	0,048	0,08	0,200	0,001	0,001	0,001	0,002
Pyrimetanol	4	0,053	0,11	0,170	0,001	0,002	0,001	0,002
2,6-diklorbenzamid (BAM) (M)	3	0,020	0,03	0,050	0,001	0,002	0,001	0,003
Klopyralid	3	0,067	0,09	0,150	0,002	0,002	0,001	0,003
Mandipropamid	1	0,090	0,09	0,150	0,002	0,002	0,002	0,004
Pencykuron	6	0,118	0,42	0,200	0,002	0,007	0,002	0,004
Cyprodinil	2	0,020	0,02	0,030	0,002	0,002	0,002	0,005
Fenamidon	1	0,020	0,02	0,030	0,002	0,002	0,002	0,005
Fenheksamid	3	0,147	0,27	0,200	0,002	0,005	0,002	0,005
2,4-D	2	0,045	0,07	0,050	0,003	0,005	0,003	0,006

Vedlegg 4 forts.

Virksomt stoff	Antall målinger	Gj. sn. (µg/l)	Maks. (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Voksne (% av ADI)		Barn (% av ADI) normalt inntak	Barn (% av ADI) *høyt inntak
					Gj.snitt	Maks.	Gj.snitt	Gj.snitt
MCPA	11	0,074	0,27	0,050	0,005	0,018	0,004	0,010
Metalak syl	12	0,165	0,41	0,080	0,007	0,017	0,006	0,014
Metamitron	1	0,070	0,07	0,030	0,008	0,008	0,007	0,016
Pyraklostrobin	1	0,100	0,10	0,030	0,011	0,011	0,010	0,023
Boskalid	1	0,160	0,16	0,040	0,013	0,013	0,012	0,028
Protiokonazol destio	2	0,040	0,06	0,010	0,013	0,020	0,012	0,028
Imidakloprid	7	0,380	1,50	0,060	0,021	0,083	0,019	0,044
Metribuzin	12	0,093	0,20	0,013	0,024	0,051	0,022	0,049
Fenmedifam	2	0,275	0,34	0,030	0,031	0,038	0,028	0,063
Iprodion	11	0,693	5,30	0,060	0,039	0,294	0,035	0,079
Aklonifen	1	1,500	1,50	0,070	0,071	0,071	0,065	0,147
Mekoprop	2	0,460	0,87	0,010	0,153	0,290	0,140	0,316
Karbendazim	1	0,040	0,04	0,000	0,889	0,889	0,813	1,833
Kresoksim (M)	15	0,125	0,56	-				

(M): metabolitt; *95 percentilen

Tabell 3. Mørdrebekken – perioden 2010 – 2012.

Virksomt stoff	Antall målinger	Gj. sn. (µg/l)	Maks. (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Voksne (% av ADI)		Barn (% av ADI) normalt inntak	Barn (% av ADI) *høyt inntak
					Gj.snitt	Maks.	Gj.snitt	Gj.snitt
Azoksystrobin	3	0,027	0,05	0,200	0,000	0,001	0,000	0,001
Kresoksimmetyl	1	0,010	0,01	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000
2,4-D	2	0,010	0,01	0,050	0,001	0,001	0,001	0,001
2,6-diklorbenzamid (BAM) (M)	1	0,010	0,01	0,050	0,001	0,001	0,001	0,001
Cyprodinil	2	0,020	0,17	0,100	0,001	0,006	0,001	0,003
Penkonazol	1	0,010	0,01	0,030	0,001	0,001	0,001	0,002
Pinoksaden	1	0,030	0,03	0,100	0,001	0,001	0,001	0,002
Bentazon	5	0,068	0,17	0,100	0,002	0,006	0,002	0,005
Fluroksypyr	10	0,312	0,35	0,200	0,002	0,006	0,002	0,005
Pencykuron	3	0,133	0,35	0,200	0,002	0,006	0,002	0,005
Metalak syl	10	0,074	0,29	0,080	0,003	0,012	0,003	0,006
Diklorprop	3	0,073	0,13	0,060	0,004	0,007	0,004	0,008
Klopyralid	4	0,173	0,32	0,150	0,004	0,007	0,004	0,008
Mandipropamid	1	0,240	0,24	0,150	0,005	0,005	0,005	0,011
Aklonifen	1	0,230	0,23	0,070	0,011	0,011	0,010	0,023
MCPA	18	0,192	0,98	0,050	0,013	0,065	0,012	0,026
Metribuzin	2	0,100	0,12	0,013	0,026	0,031	0,023	0,053
Imidakloprid	2	0,560	1,10	0,060	0,031	0,061	0,028	0,064
Protiokonazol-destio	6	0,097	0,18	0,010	0,032	0,060	0,029	0,066
Dimetoat	1	0,050	0,05	0,001	0,167	0,167	0,152	0,344
Mekoprop	6	0,683	1,80	0,010	0,228	0,600	0,208	0,470
Trifloksystrobin met	11	0,083	0,22	-				

(M): metabolitt; *95 percentilen

Tabell 4. Skuterudfeltet – perioden 2010 – 2012.

Virksomt stoff	Antall målinger	Gj. sn. (µg/l)	Maks. (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Voksne (% av ADI)		Barn (% av ADI) normalt inntak	Barn (% av ADI) *høyt inntak
					Gj.snitt	Maks.	Gj.snitt	Gj.snitt
Dikamba	1	0,040	0,04	0,300	0,000	0,000	0,000	0,001
Azoksystrobin	1	0,030	0,03	0,200	0,001	0,001	0,000	0,001
Bentazon	3	0,017	0,02	0,100	0,001	0,001	0,001	0,001
Fluroksypyr	11	0,245	0,76	0,800	0,001	0,003	0,001	0,002
2,4-D	2	0,025	0,04	0,050	0,002	0,003	0,002	0,003
2,6-diklorbenzamid (BAM) (M)	2	0,025	0,03	0,050	0,002	0,002	0,002	0,003
Fenmedifam	1	0,020	0,02	0,030	0,002	0,002	0,002	0,005
Diklorprop	2	0,065	0,12	0,060	0,004	0,007	0,003	0,007
Klopyralid	7	0,231	1,00	0,150	0,005	0,022	0,003	0,007
Kresoksim-metyl	1	0,780	0,78	0,400	0,007	0,007	0,006	0,013
Protiokonazol-destio	4	0,030	0,03	0,010	0,009	0,010	0,008	0,019
MCPA	14	0,395	3,30	0,050	0,026	0,220	0,024	0,054
Mekoprop	9	0,098	0,42	0,010	0,033	0,140	0,030	0,067
Trifloksystrobin met	12	0,166	0,46	-				

(M): metabolitt; *95 percentilen

Tabell 5. Timebekken - perioden 2010 – 2012.

Virksomt stoff	Antall målinger	Gj. sn. (µg/l)	Maks. (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Voksne (% av ADI)		% av ADI barn – normalt inntak	% av ADI barn – *høyt inntak
					Gj.snitt	Maks.	Gj.snitt	Gj.snitt
Diklorprop	1	0,010	0,01	0,060	0,001	0,001	0,001	0,001
Fluroksypyr	12	0,148	0,44	0,800	0,001	0,002	0,001	0,001
Bentazon	22	0,035	0,31	0,100	0,001	0,010	0,001	0,002
Fenamidon	1	0,040	0,04	0,030	0,004	0,004	0,004	0,009
MCPA	13	0,066	0,18	0,050	0,004	0,012	0,004	0,009
Imazalil	1	0,040	0,04	0,025	0,005	0,005	0,005	0,011
Metribuzin	3	0,023	0,03	0,013	0,006	0,008	0,005	0,012
Mekoprop	2	0,075	0,14	0,010	0,025	0,047	0,023	0,052

Vedlegg 5

Tabell 1 – 3 viser beregnet inntak av plantevernmiddelrester uttrykt i prosent av de respektive virksomme stoffene sine ADI-verdier. Tabellen er sortert etter økende prosent av ADI der virksomt stoff er oppgitt med både gjennomsnitt og maksimumsverdi (lysegrått felt). Beregningene er basert på samledata fra Bioforsks JOVA-program for perioden 1995 – 2013 (Bechmann et al., 2014).

Tabell 1. Skadedyrmidler.

Virksomt stoff	ADI (mg/kgkv/dag)	Gj.snitt 1995- 2012 (µg/l)	Maks 1995- 2012 (µg/l)	Voksne (% av ADI)		Barn 2 år (% av ADI)	
				Gj.snitt	Maks	Normalt vanninntak	*Høyt vanninntak
						Gj.snitt	Gj. snitt
Imidakloprid	0,06	0,42	1,5	0,023	0,083	0,021	0,048
Azinfosmetyl	0,03	0,24	0,64	0,027	0,071	0,024	0,055
Pirimikarb	0,035	0,07	0,47	0,007	0,045	0,006	0,014
Lindan	0,005	0,06	0,16	0,040	0,107	0,037	0,083
Klorfenvinfos	0,0005	0,08	0,37	0,533	2,467	0,488	1,100
Dimetoat	0,001	0,17	0,75	0,567	2,500	0,518	1,169
Diazinon	0,0002	0,14	0,49	2,333	8,167	2,133	4,813
Permetrin	0,05	-	0,02		0,001		
Alfacypermetrin	0,015	-	0,01		0,002		
Esfenvalerat	0,02	-	0,06		0,010		
DDT-m/(M)	0,01	-	0,06		0,020		
Dieldrin	0,0001	-	0,16		5,33		

(M): metabolitt; *95 percentilen

Tabell 2. Soppmidler.

Virksomt stoff	ADI (mg/kgkv/dag)	Gj.snitt 1995- 2012 (µg/l)	Maks 1995-2012 (µg/l)	Voksne (% av ADI)		Barn 2 år (% av ADI)	
				Gj.snitt	Maks	Normalt vanninntak	*Høyt vanninntak
						Gj.snitt	Gj. snitt
Pyrimetaniil	0,17	0,05	0,11	0,001	0,002	0,001	0,002
Boskalid	0,4	0,12	0,33	0,001	0,003	0,001	0,002
Pikoksystrobin	0,043	0,02	0,03	0,002	0,002	0,001	0,003
Pencykuron	0,2	0,1	0,42	0,002	0,007	0,002	0,003
Azoksystrobin	0,2	0,11	2,5	0,002	0,042	0,002	0,004
Kresoksim (M)	-	0,26	1,5				
Mandipropamid	0,15	0,13	0,24	0,003	0,005	0,003	0,006
Trifloksystrobin- metabolitt	-	0,11	0,46				
Tiabendazol	0,1	0,13	0,22	0,004	0,007	0,004	0,009
Cyprodinil	0,03	0,04	0,29	0,004	0,032	0,004	0,009
Fenheksamid	0,2	0,29	1,4	0,005	0,023	0,004	0,010
Metalaksyl-m	0,08	0,12	1,62	0,005	0,068	0,005	0,010
Penkonazol	0,03	0,08	0,28	0,009	0,031	0,008	0,018
Propikonazol	0,04	0,14	7,7	0,012	0,642	0,011	0,024
Iprodion	0,06	0,29	5,3	0,016	0,294	0,015	0,033
Fenamidon	0,03	0,21	0,68	0,023	0,076	0,021	0,048

Virksomt stoff	ADI (mg/kgkv/dag)	Gj.snitt 1995- 2012 (µg/l)	Maks 1995-2012 (µg/l)	Voksne (% av ADI)		Barn 2 år (% av ADI)	
				Gj.snitt	Maks	Normalt vanninntak	*Høyt vanninntak
						Gj.snitt	Gj. snitt
Prokloraz	0,01	0,11	0,25	0,037	0,083	0,034	0,076
Protiokonazol-destio	0,01	0,11	0,55	0,037	0,183	0,034	0,076
Fluazinam	0,01	0,32	2,2	0,107	0,733	0,098	0,220
Fenpropimorf	0,003	0,81	12,00	0,900	13,333	0,823	1,856
Cyazofamid	0,17	-	0,03		0,001		
ETU (M)	-	0,26	3,0				
Imazalil	0,025	-	0,64		0,085		
Karbendazim	0,00015	-	0,039		0,867		
Kresoksim-metyl	0,15	-	0,01		0,000		
Pyraklostrobin	0,03	-	0,1		0,011		
Trifloksystrobin	0,1	-	0,03		0,001		

(M): metabolitt; *95 percentilen

Tabell 3. Ugrasmidler.

Virksomt stoff	ADI (mg/kgkv/dag)	Gj.snitt 1995- 2012 (µg/l)	Maks 1995-2012 (µg/l)	Voksne (% av ADI)		Barn 2 år (% av ADI)	
				Gj.snitt	Maks	Normalt vanninntak	*Høyt vanninntak
						Gj.snitt	Gj. snitt
Fluroksypyr	0,8	0,18	1,5	0,001	0,006	0,001	0,002
Dikamba	0,3	0,08	0,25	0,001	0,003	0,001	0,003
Glyfosat	0,3	0,15	4,0	0,002	0,045	0,002	0,003
2,4-D	0,05	0,10	1,1	0,007	0,073	0,002	0,004
2,6-diklor-benzamid (BAM) (M)	0,05	0,04	0,6	0,003	0,040	0,002	0,004
Klopyralid	0,15	0,26	2,4	0,006	0,053	0,003	0,006
Bentazon	0,1	0,24	6,9	0,008	0,230	0,003	0,008
Aklonifen	0,07	0,22	1,5	0,010	0,071	0,004	0,009
Diklorprop	0,06	0,22	10,5	0,012	0,583	0,004	0,009
Klorprofam	0,05	0,29	1,4	0,019	0,093	0,004	0,010
MCPA	0,05	0,32	9,7	0,021	0,647	0,005	0,010
Isoproturon	0,02	0,11	0,45	0,024	0,100	0,008	0,018
Mekoprop	0,01	0,12	1,8	0,040	0,600	0,011	0,024
Metribuzin	0,013	0,17	12	0,044	3,077	0,015	0,033
Simazin	0,005	0,07	0,57	0,047	0,380	0,021	0,048
Fenmedifam	0,03	0,47	2,2	0,052	0,244	0,034	0,076
Metamitron	0,03	1,03	42	0,114	4,667	0,034	0,076
Linuron	0,003	0,29	2,9	0,322	3,222	0,098	0,220
Atrazin	0,02	-	0,03		0,005		
Flamprop	-	-	0,16				
Pinoksaden	0,1	-	0,029		0,001		
Propaklor	-	1,61	68,00				
Pyridat (M)	0,036	-	0,11		0,010		
Terbutylazin	0,00	-	0,09		0,075		

(M): metabolitt; *95 percentilen

Vedlegg 6

Tabell 1 – 15 viser beregnet inntak av plantevernmiddelrester som er funnet samtidig i en prøve. Beregningene er gjort for hvert virksomt stoff og uttrykt i prosent av de respektive ADI-verdiene. Måledata fra Bioforsk (Bioforsk, 2014b).

Tabell 1. Samtidige funn i Vasshaglona 2010.

Dato	Virksomt stoff	Målt (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Enkeltmåling (% av ADI)
07.06.2010	Aklonifen	0,08	0,07	0,0038
	Bentazon	0,24	0,1	0,0080
	MCPA	0,08	0,05	0,0053
16.09.2010	Bentazon	0,01	0,1	0,0003
	Fluroksypyr	0,13	0,8	0,0005
06.10.2010	Azoksystrobin	0,07	0,2	0,0012
	Fluroksypyr	0,06	0,8	0,0003
02.11.2010	Bentazon	0,02	0,1	0,0007
	Fluroksypyr	0,05	0,8	0,0002
	Klorprofam	1,4	0,05	0,0933

Tabell 2. Samtidige funn av i Vasshaglona 2011.

Dato	Virksomt stoff	Målt (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Enkeltmåling (% av ADI)
09.06.2011	Fenmedifam	0,64	0,03	0,0711
	MCPA	0,01	0,05	0,0007
	Metamitron	1,2	0,03	0,1333
	Metribuzin	0,05	0,013	0,0128
14.06.2011	Boskalid	0,02	0,04	0,0017
	Fenmedifam	0,14	0,03	0,0156
	Metamitron	0,16	0,03	0,0178
	Metribuzin	0,03	0,013	0,0077
27.06.2011	Aklonifen	0,06	0,07	0,0029
	Boskalid	0,06	0,04	0,0050
	Cyprodinil	0,01	0,03	0,0011
	Fenamidon	0,11	0,03	0,0122
	Fenmedifam	0,27	0,03	0,0300
	MCPA	0,69	0,05	0,0460
	Metamitron	0,36	0,03	0,0400
	Metribuzin	0,18	0,013	0,0462
	Pencykuron	0,02	0,2	0,0003

Tabell 3. Samtidige funn i Vasshaglona 2012.

Dato	Virksomt stoff	Målt (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Enkeltmåling (% av ADI)
30.04.2012	Bentazon	0,01	0,1	0,0003
	Boskalid	0,33	0,04	0,0275
	Pencykuron	0,02	0,2	0,0003
14.05.2012	Boskalid	0,14	0,04	0,0117
	Fenheksamid	0,09	0,2	0,0015
	Pencykuron	0,02	0,2	0,0003
11.06.2012	Fenheksamid	0,04	0,2	0,0007
	Fenmedifam	0,03	0,03	0,0033
	Metamitron	0,49	0,03	0,0544
	Metribuzin	0,05	0,013	0,0128
25.06.2012	Cyazofamid	0,03	0,17	0,0006
	Fenamidon	0,68	0,03	0,0756
	Mandipropamid	0,05	0,15	0,0011
	Metamitron	0,23	0,03	0,0256
	Metribuzin	0,28	0,013	0,0718
	Pyridat metabolitt	0,02	0,036	0,0019

Tabell 4. Samtidige funn i Heiabekken 2010.

Dato	Virksomt stoff	Målt (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Enkeltmåling (% av ADI)
01.05.2010	Bentazon	0,01	0,1	0,0003
	MCPA	0,01	0,05	0,0007
10.05.2010	Iprodion	0,09	0,06	0,0050
	Metalaksyl	0,32	0,08	0,0133
26.05.2010	2,6-diklorbenzamid (M)	0,01	0,05	0,0007
	Cyprodinil	0,02	0,03	0,0022
	Fluroksypyr	0,05	0,8	0,0002
	Iprodion	0,05	0,06	0,0028
	Kresoksim (M)	0,56	-	
15.06.2010	Fenheksamid	0,12	0,2	0,0020
	Iprodion	0,15	0,06	0,0083
	Kresoksim (M)	0,2		
	Metalaksyl	0,02	0,08	0,0008
	Metribuzin	0,05	0,013	0,0128
02.07.2010	2,4-D	0,07	0,05	0,0047
	2,6-diklorbenzamid (M)	0,03	0,05	0,0020
	Aklonifen	1,5	0,07	0,0714
	Fluroksypyr	0,05	0,8	0,0002
	Iprodion	5,3	0,06	0,2944
	Kresoksim (M)	0,18	-	
	MCPA	0,01	0,05	0,0007
	Metalaksyl	0,7	0,08	0,0292
22.07.2010	Iprodion	0,49	0,06	0,0272
	Kresoksim (M)	0,2		
	Metalaksyl	0,13	0,08	0,0054
	Metribuzin	0,11	0,013	0,0282
	Pyraklostrobin	0,1	0,03	0,0111
06.08.2010	2,6-diklorbenzamid (M)	0,02	0,05	0,0013
	Iprodion	0,25	0,06	0,0139
	Kresoksim (M)	0,02	-	
	Metalaksyl	0,07	0,08	0,0029
	Metribuzin	0,05	0,013	0,0128
23.08.2010	Iprodion	0,03	0,06	0,0017
	Kresoksim (M)	0,06		
30.09.2010	Boskalid	0,16	0,04	0,0133
	Kresoksim (M)	0,08	-	
25.10.2010	Imidakloprid	0,06	0,06	0,0033
	Kresoksim (M)	0,16	-	

(M): Metabolitt

Vedlegg 6 forts.

Tabell 5. Samtidige funn i Heiabekken 2011.

Dato	Virksomt stoff	Målt (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Enkeltmåling (% av ADI)
11.05.2011	Kresoxsim (M)	0,06	-	
	MCPA	0,02	0,05	0,0013
	Metribuzin	0,03	0,013	0,0077
01.06.2011	Fenmedifam	0,21	0,03	0,0233
	Kresoxsim (M)	0,08		
	MCPA	0,01	0,05	0,0007
	Metalaksyl	0,06	0,08	0,0025
24.06.2011	Metribuzin	0,2	0,013	0,0513
	Azoxystrobin	0,03	0,2	0,0005
	Fluroksypyr	0,16	0,8	0,0007
	Imidakloprid	1,5	0,06	0,0833
	Klopyralid	0,06	0,15	0,0013
	Kresoxsim (M)	0,07	-	
	MCPA	0,24	0,05	0,0160
21.07.2011	Metribuzin	0,18	0,013	0,0462
	2,4-D	0,02	0,05	0,0013
	Azoxystrobin	0,04	0,2	0,0007
	Bentazon	0,01	0,1	0,0003
	Fenheksamid	0,27	0,2	0,0045
	Fenmedifam	0,34	0,03	0,0378
	Fluroksypyr	0,35	0,8	0,0015
	Imidakloprid	0,09	0,06	0,0050
	Karbendazim	0,04	0,00015	0,8889
	Kresoxsim (M)	0,03		
	MCPA	0,15	0,05	0,0100
	Mekoprop	0,87	0,01	0,2900
	Metalaksyl	0,41	0,08	0,0171
	Metamitron	0,07	0,03	0,0078
Metribuzin	0,09	0,013	0,0231	
16.08.2011	Pyrimetanol	0,02	0,17	0,0004
	Bentazon	0,01	0,1	0,0003
	Kresoxsim (M)	0,03	-	
	MCPA	0,01	0,05	0,0007
	Mekoprop	0,05	0,01	0,0167
	Metribuzin	0,04	0,013	0,0103

(M): Metabolitt

Vedlegg 6 forts.

Tabell 6. Samtidige funn i Heiabekken 2012.

Dato	Virksomt stoff	Målt (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Enkeltmåling (% av ADI)
04.06.2012	Azoxystrobin	0,05	0,2	0,0008
	MCPA	0,02	0,05	0,0013
	Pencykuron	0,03	0,2	0,0005
25.06.2012	Azoxystrobin	0,08	0,2	0,0013
	Fenheksamid	0,05	0,2	0,0008
	Imidakloprid	0,15	0,06	0,0083
	Iprodion	0,67	0,06	0,0372
	MCPA	0,06	0,05	0,0040
	Metalaksyl	0,06	0,08	0,0025
	Metribuzin	0,15	0,013	0,0385
	Pencykuron	0,15	0,2	0,0025
	Pyrimetanil	0,11	0,17	0,0022
	05.07.2012	Azoxystrobin	0,04	0,2
Cyprodinil		0,02	0,03	0,0022
Fluroksypyr		0,1	0,8	0,0004
Imidakloprid		0,25	0,06	0,0139
Iprodion		0,52	0,06	0,0289
Klopyralid		0,09	0,15	0,0020
MCPA		0,27	0,05	0,0180
Metalaksyl		0,1	0,08	0,0042
Metribuzin		0,15	0,013	0,0385
Pencykuron		0,42	0,2	0,0070
Protiokonazol destio		0,02	0,01	0,0067
Pyrimetanil		0,06	0,17	0,0012
25.07.2012	Bentazon	0,02	0,1	0,0007
	Imidakloprid	0,53	0,06	0,0294
	Iprodion	0,04	0,06	0,0022
	Mandipropamid	0,09	0,15	0,0020
	Metalaksyl	0,03	0,08	0,0013
	Metribuzin	0,04	0,013	0,0103
	Pencykuron	0,04	0,2	0,0007
	Pyrimetanil	0,02	0,17	0,0004
07.08.2012	Fenamidon	0,02	0,03	0,0022
	Fluroksypyr	0,06	0,8	0,0003
	Klopyralid	0,05	0,15	0,0011
	MCPA	0,01	0,05	0,0007
	Metalaksyl	0,04	0,08	0,0017
	Protiokonazol destio	0,06	0,01	0,0200
28.08.2012	Imidakloprid	0,08	0,06	0,0044
	Iprodion	0,03	0,06	0,0017
	Metribuzin	0,03	0,013	0,0077
	Pencykuron	0,03	0,2	0,0005
21.09.2012	Bentazon	0,02	0,1	0,0007
	Metalaksyl	0,04	0,08	0,0017
	Pencykuron	0,04	0,2	0,0007

Tabell 7. Samtidige funn i Mørdrøbekken 2010.

Dato	Virksomt stoff	Målt (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Enkeltmåling % av ADI
25.05.2010	Bentazon	0,02	0,100	0,0007
	Fluroksypyr	1,20	0,800	0,0050
	Klopyralid	0,08	0,150	0,0018
	MCPA	0,12	0,050	0,0080
07.07.2010	Azoksystrobin	0,01	0,200	0,0002
	Fluroksypyr	0,08	0,800	0,0003
	MCPA	0,02	0,050	0,0013
	Metlaksyl	0,13	0,080	0,0054
	Trifloksystrobin met	0,22		
05.08.2010	2,6-diklorbenzamid	0,01	0,050	0,0007
	Kresoksimetyl	0,01	0,150	0,0002
	MCPA	0,03	0,050	0,0020
	Metlaksyl	0,06	0,080	0,0025
	Penkonazol	0,01	0,030	0,0011
	Trifloksystrobin met	0,08	-	
30.08.2010	MCPA	0,02	0,050	0,0013
	Trifloksystrobin met	0,09		
27.09.2010	MCPA	0,03	0,050	0,0020
	Metlaksyl	0,05	0,080	0,0021
	Trifloksystrobin met	0,09	-	
11.10.2010	MCPA	0,02	0,050	0,0013
	Trifloksystrobin met	0,07		
01.11.2010	MCPA	0,02	0,050	0,0013
	Trifloksystrobin met	0,07	-	

(M): metabolitt

Tabell 8. Samtidige funn i Mørdrøbekken 2011.

Dato	Virksomt stoff	Målt (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Enkeltmåling (% av ADI)
15.06.2011	Fluroksypyr	0,37	0,800	0,0015
	Metlaksyl	0,02	0,080	0,0008
	MCPA	0,31	0,050	0,0207
	Mekoprop	1,80	0,010	0,6000
04.07.2011	Azoksystrobin	0,02	0,200	0,0003
	Cyprodinil	0,02	0,030	0,0022
	Fluroksypyr	0,12	0,800	0,0005
	Klopyralid	0,19	0,150	0,0042
	MCPA	0,74	0,050	0,0493
	Mekoprop	0,42	0,010	0,1400
	Protiokonazol-destio	0,05	0,010	0,0167
	Trifloksystrobin met	0,05		
26.07.2011	Fluroksypyr	0,12	0,800	0,0005
	MCPA	0,34	0,050	0,0227
	Mekoprop	0,07	0,010	0,0233
	Protiokonazol-destio	0,18	0,010	0,0600
	Trifloksystrobin met	0,07	-	
08.08.2011	Bentazon	0,17	0,100	0,0057
	Diklorprop	0,13	0,060	0,0072
	MCPA	0,07	0,050	0,0047
30.08.2011	2,4-D	0,01	0,050	0,0007
	Bentazon	0,07	0,100	0,0023
	Diklorprop	0,04	0,060	0,0022
	MCPA	0,02	0,050	0,0013
	Trifloksystrobin met	0,06	-	
12.09.2011	Bentazon	0,07	0,100	0,0023
	Diklorprop	0,05	0,060	0,0028
	MCPA	0,03	0,050	0,0020

Tabell 9. Samtidige funn i Mørdrbekken 2012.

Dato	Virksomt stoff	Målt (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Enkeltmåling (% av ADI)
18.06.2012	Fluroksypyr	0,27	0,800	0,0011
	Klopyralid	0,32	0,150	0,0071
	MCPA	0,98	0,050	0,0653
	Mekoprop	1,70	0,010	0,5667
	Metalaksyl	0,02	0,080	0,0008
	Pencykuron	0,02	0,200	0,0003
10.07.2012	Aklonifen	0,23	0,070	0,0110
	Cyprodinil	0,02	0,030	0,0022
	Dimetoat	0,05	0,001	0,1667
	Fluroksypyr	0,26	0,800	0,0011
	Imidakloprid	0,02	0,060	0,0011
	Klopyralid	0,10	0,150	0,0022
	MCPA	0,18	0,050	0,0120
	Mekoprop	0,09	0,010	0,0300
	Metalaksyl	0,04	0,080	0,0017
	Metribuzin	0,08	0,013	0,0205
	Pencykuron	0,03	0,200	0,0005
	Pinoksaden	0,03	0,100	0,0010
	Protiokonazol-destio	0,12	0,010	0,0400
	16.07.2012	Bentazon	0,01	0,100
Fluroksypyr		0,11	0,800	0,0005
MCPA		0,01	0,050	0,0007
Mekoprop		0,02	0,010	0,0067
Metalaksyl		0,05	0,080	0,0021
Protiokonazol-destio		0,08	0,010	0,0267
Trifloksystrobin met		0,06	-	
31.07.2012	Fluroksypyr	0,18	0,800	0,0008
	MCPA	0,01	0,050	0,0007
	Metalaksyl	0,05	0,080	0,0021
	Protiokonazol-destio	0,08	0,010	0,0267
08.08.2012	Azoksystrobin	0,05	0,200	0,0008
	Imidakloprid	1,10	0,060	0,0611
	Mandipropamid	0,24	0,150	0,0053
	Metalaksyl	0,29	0,080	0,0121
	Metribuzin	0,12	0,013	0,0308
	Pencykuron	0,35	0,200	0,0058
	Protiokonazol-destio	0,07	0,010	0,0233
24.09.2012	Fluroksypyr	0,41	0,800	0,0017
	MCPA	0,51	0,050	0,0340
	Metalaksyl	0,03	0,080	0,0013

Vedlegg 6 forts.

Tabell 10. Samtidige funn i Skuterudfeltet – 2010.

Dato	Virksomt stoff	Målt (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Enkeltmåling (% av ADI)
12.05.2010	Fluroksypyr	0,76	0,800	0,0032
	Klopyralid	1,00	0,150	0,0222
	MCPA	3,30	0,050	0,2200
27.05.2010	Azoksystrobin	0,03	0,200	0,0005
	Fluroksypyr	0,20	0,800	0,0008
	Klopyralid	0,05	0,150	0,0011
	MCPA	0,36	0,050	0,0240
	Mekoprop	0,05	0,010	0,0167
16.06.2010	Fluroksypyr	0,09	0,800	0,0004
	MCPA	0,05	0,050	0,0033
	Mekoprop	0,02	0,010	0,0067
02.07.2010	2,6-diklorbenzamid (M)	0,02	0,050	0,0013
	Bentazon	0,01	0,100	0,0003
	Fluroksypyr	0,05	0,800	0,0002
	MCPA	0,01	0,050	0,0007
21.07.2010	Diklorprop	0,01	0,060	0,0006
	Fluroksypyr	0,31	0,800	0,0013
	MCPA	0,03	0,050	0,0020
	Trifloksystrobin met	0,07		

(M): Metabolitt

Tabell 11. Samtidige funn i Skuterudfeltet 2011.

Dato	Virksomt stoff	Målt (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Enkeltmåling (% av ADI)
07.06.2011	Fenmedifam	0,02	0,03	0,0022
	Fluroksypyr	0,06	0,8	0,0003
	Klopyralid	0,06	0,15	0,0013
	MCPA	0,09	0,05	0,0060
	Mekoprop	0,01	0,01	0,0033
24.06.2011	Trifloksystrobin met	0,09	-	
	Fluroksypyr	0,18	0,8	0,0008
	Klopyralid	0,08	0,15	0,0018
	MCPA	0,08	0,05	0,0053
	Mekoprop	0,1	0,01	0,0333
21.07.2011	MCPA	0,01	0,05	0,0007
	Protiokonazol-destio	0,03	0,01	0,0100
	Trifloksystrobin met	0,07	-	

Tabell 12. Samtidige funn i Skuterudfeltet 2012.

Dato	Virksomt stoff	Målt ($\mu\text{g/l}$)	ADI (mg/kgkv/dag)	Enkeltmåling % av ADI
11.06.2012	MCPA	0,03	0,050	0,0020
	Mekoprop	0,03	0,010	0,0100
25.06.2012	2,4-D	0,01	0,050	0,0007
	Fluroksypyr	0,27	0,800	0,0011
	Klopyralid	0,14	0,150	0,0031
	MCPA	0,55	0,050	0,0367
	Mekoprop	0,42	0,010	0,1400
	Fluroksypyr	0,46	0,800	0,0019
06.07.2012	Klopyralid	0,18	0,150	0,0040
	MCPA	0,89	0,050	0,0593
	Mekoprop	0,17	0,010	0,0567
	Protiokonazol-destio	0,02	0,010	0,0067
	2,4-D	0,04	0,050	0,0027
25.07.2012	Bentazon	0,02	0,100	0,0007
	Dikamba	0,04	0,300	0,0004
	Fluroksypyr	0,22	0,800	0,0009
	Klopyralid	0,11	0,150	0,0024
	MCPA	0,10	0,050	0,0067
	Mekoprop	0,07	0,010	0,0233
	Protiokonazol-destio	0,03	0,0100	0,0100
	Fluroksypyr	0,09	0,800	0,0004
10.08.2012	MCPA	0,01	0,050	0,0007
	Mekoprop	0,01	0,010	0,0033
	Protiokonazol-destio	0,03	0,010	0,009
	Trifloksystrobin met	0,46	-	
	Bentazon	0,02	0,100	0,0007
28.08.2012	Diklorprop	0,12	0,060	0,0067
	Kresoksim	0,78	0,400	0,0065
	MCPA	0,02	0,050	0,0013
	Protiokonazol-destio	0,03	0,01	0,0100
	Trifloksystrobin met	0,33	-	

Vedlegg 6 forts.

Tabell 13. Samtidige funn i Timebekken 2010.

Dato	Virksomt stoff	Målt (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Enkeltmåling (% av ADI)
18.05.2010	Bentazon	0,02	0,1	0,0007
	Fluroksypyr	0,3	0,8	0,0013
14.06.2010	Fluroksypyr	0,07	0,8	0,0003
	MCPA	0,01	0,05	0,0007
14.07.2010	Bentazon	0,03	0,1	0,0010
	MCPA	0,02	0,05	0,0013
20.07.2010	Bentazon	0,31	0,1	0,0103
	MCPA	0,18	0,05	0,0120
	Mekoprop	0,14	0,01	0,0467
27.07.2010	Bentazon	0,01	0,1	0,0003
	Mekoprop	0,01	0,01	0,0033
11.08.2010	Bentazon	0,01	0,1	0,0003
	Diklorprop	0,01	0,06	0,0006
16.09.2010	Bentazon	0,04	0,1	0,0013
	MCPA	0,05	0,05	0,0033

Tabell 14. Samtidige funn i Timebekken 2011.

Dato	Virksomt stoff	Målt (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Enkeltmåling (% av ADI)
02.05.2011	Bentazon	0,01	0,1	0,0003
	Fluroksypyr	0,06	0,8	0,0003
28.06.2011	Bentazon	0,01	0,1	0,0003
	Fluroksypyr	0,05	0,8	0,0002
	MCPA	0,16	0,05	0,0107
11.07.2011	Bentazon	0,12	0,1	0,0040
	Fluroksypyr	0,34	0,8	0,0014
	MCPA	0,1	0,05	0,0067
	Metribuzin	0,02	0,013	0,0051
25.07.2011	Bentazon	0,02	0,1	0,0007
	Fluroksypyr	0,16	0,8	0,0007
	MCPA	0,05	0,05	0,0033
	Metribuzin	0,02	0,013	0,0051
22.08.2011	Bentazon	0,02	0,1	0,0007
	Fenamidon	0,04	0,03	0,0044
	Fluroksypyr	0,1	0,8	0,0004
	MCPA	0,01	0,05	0,0007

Tabell 15. Samtidige funn i Timebekken 2012.

Dato	Virksomt stoff	Målt (µg/l)	ADI (mg/kgkv/dag)	Enkeltmåling (% av ADI)
11.06.2012	Bentazon	0,02	0,1	0,0007
	Fluroksypyr	0,06	0,8	0,0003
	Imazalil	0,04	0,025	0,0053
	MCPA	0,02	0,05	0,0013
	Metribuzin	0,03	0,013	0,0077
	25.06.2012	Bentazon	0,03	0,1
25.06.2012	Fluroksypyr	0,07	0,8	0,0003
	MCPA	0,17	0,05	0,0113
	06.08.2012	Bentazon	0,02	0,1
06.08.2012	Fluroksypyr	0,44	0,8	0,0018
	20.08.2012	Bentazon	0,02	0,1
20.08.2012	Fluroksypyr	0,06	0,8	0,0003
	MCPA	0,01	0,05	0,0007

www.fhi.no

Utgitt av Nasjonalt folkehelseinstitutt
Desember 2014
Postboks 4404 Nydalen
NO-0403 Oslo
Telefon: 21 07 70 00
Rapporten kan lastes ned gratis fra
Folkehelseinstituttets nettsider www.fhi.no