

# Bioforsk Rapport

Vol. 5 Nr. 43 2010

## Pesticider i grunnvann i jordbruksområder

Resultater fra prøvetaking i 2009

Line Meinert Rød og Gro Hege Ludvigsen

Bioforsk Jord og miljø

[www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no)





<i>Tittel/Title:</i> Pesticider i grunnvann i jordbruksområder. Resultater fra prøvetaking i 2009
<i>Forfatter(e)/Author(s):</i> Line Meinert Rød og Gro Hege Ludvigsen

<i>Dato/Date:</i> 09.03.2010	<i>Tilgjengelighet/Availability:</i> Åpen	<i>Prosjekt nr./Project No.:</i> 2110185	<i>Saksnr./Archive No.:</i> 2010/67
<i>Rapport nr./Report No.:</i> 43/2010	<i>ISBN-nr./ISBN-no:</i> 978-82-17-00625-1	<i>Antall sider/Number of pages:</i> 23	<i>Antall vedlegg/Number of appendices:</i> 3

<i>Oppdragsgiver/Employer:</i> Landbruks- og matdepartementet	<i>Kontaktperson/Contact person:</i>
--	--------------------------------------

<i>Stikkord/Keywords:</i> Pesticider, grunnvann, landbruk, overvåking Pesticides, groundwater, agriculture, monitoring	<i>Fagområde/Field of work:</i> Landbruksforurensning Pollution from agriculture
--	--

<i>Sammendrag:</i> Det ble i 2009 gjennomført prøvetaking av grunnvannsbrønner i 9 områder i Norge. Prosjektet er en videreføring fra 2007 og 2008 - og har som formål å kartlegge forekomst av pesticider i viktige norske grunnvannsforkomster i tilknytning til jordbruksarealer. I hvert område er en til seks brønner prøvetatt i 2009, totalt 30 brønner. Det ble påvist pesticider i åtte av de ni områdene hvor prøvetaking ble gjennomført. Resultatene fra prøvetakingen viser at det påvises pesticider i grunnvann i jordbruksområder, men at konsentrasjonene i de fleste brønner er lave. Resultatene fra enkeltbrønner viser at mange brønner har funn flere år på rad, mens noen brønner hadde påvisninger ett år, men ingen funn året etter. I seks prøver ble grenseverdien for pesticider i drikkevann overskredet i 2009. Prosjektet er finansiert over "Handlingsplanen for redusert risiko ved bruk av plantevernmiddel".
--

<i>Land/Country:</i> <i>Fylke/County:</i>	Norge, flere fylker
--	---------------------

Godkjent / Approved

Prosjektleder / Project leader



Marianne Bechmann, Forskningsjef

Line Meinert Rød



# Forord

---

Bioforsk Jord og miljø fikk i 2009 midler for å gjennomføre en kartlegging av forekomst av pesticider i viktige norske grunnvannsforekomster. Oppdragsgiver var Landbruks- og matdepartementet (LMD). Midlene ble bevilget knyttet til oppfølging av "Handlingsplanen for redusert risiko ved bruk av plantevernmiddel". I denne planen står det formulert en målsetting om at "plantevernmidler i grunnvatn ikkje bør førekome og skal ikkje overskride grenseverdiane for drikkevatt<sup>1</sup>." Prosjektet fikk også tildelt midler i 2007 og 2008, og resultatene fra disse årene er også inkludert der prøvetakingsstedene er sammenfallende. Analyseresultater for årene 2008 og 2009 ligger i vedlegg 2 og 3.

Bioforsk Jord og miljø var ansvarlig for gjennomføringen av undersøkelsen i samarbeid med lokale prøvetakere i de ulike distrikt. Det rettes en stor takk til lokale prøvetakere for hjelp i forbindelse med utvelgelse av brønner og prøvetaking i 2009, dette er Ole Christian Pengerud (Klepp), Jostein Dalshagen (Kongsberg), Stein Sorknes (Grue), Geir Tveiti og Oddvar Vigdal (Ullensaker/Nannestad), Ove Hetland (Grimstad), Annelene Pengerud (Larvik), Paul A. Aakerøy (Råde), Asbjørn Bjerkan (Overhalla), Gro Hege Ludvigsen (Nesodden). Det rettes også stor takk til grunneiere som har stilt sine grunnvannslokaliteter til vår disposisjon. Marianne Bechmann og Gro Hege Ludvigsen har kvalitetssikret rapporten.

Det er i 2010 bevilget midler til ytterligere undersøkelser, gjennom ny handlingsplan for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler (2010-2014). Prøvetakingen vil videreføres som i 2009, med mål om å utvide til flere områder fra 2011.

Ås, mars 2010

Line Meinert Rød

---

<sup>1</sup> Grenseverdien for pesticider i drikkevann er satt til 0,1 µg/l (mikrogram/liter) av et enkelt stoff. For summen av flere stoff er grenseverdien 0,5 µg/l. Private brønner omfattes ikke av regelverket, slik at det er opp til eieren å vurdere om vannkvaliteten er tilfredsstillende.

# Innhold

---

Forord.....	1
Innhold.....	2
1. Sammendrag .....	3
2. Innledning .....	4
3. Metoder .....	5
3.1 Valg av lokaliteter for prøvetaking.....	5
3.2 Beskrivelse av prøveområder .....	5
Klepp (Rogaland) .....	6
Kongsberg (Buskerud) .....	6
Grue (Hedmark) .....	6
Ullensaker og Nannestad (Akershus) .....	7
Nesodden (Akershus) .....	7
Larvik(Vestfold) .....	7
Råde (Østfold) .....	7
Grimstad (Aust-Agder) .....	7
Overhalla (Nord-Trøndelag) .....	7
3.3 Prøvetaking.....	7
3.4 Analyser .....	8
4. Resultater og diskusjon .....	9
4.1 Påvisninger i de ulike prøveområdene.....	9
4.1.1 Klepp (Rogaland) .....	9
4.1.2 Kongsberg (Buskerud).....	10
4.1.3 Grue (Hedmark).....	11
4.1.4 Ullensaker/Nannestad (Akershus) .....	12
4.1.5 Nesodden (Akershus).....	13
4.1.6 Larvik (Vestfold) .....	14
4.1.7 Råde (Østfold).....	15
4.1.8 Grimstad (Aust - Agder) .....	16
4.1.9 Overhalla (Nord-Trøndelag) .....	17
4.2 Oppsummering og diskusjon .....	18
5. Konklusjon.....	21
6. Referanser.....	22
7. Vedlegg .....	23

# 1. Sammendrag

---

Det ble i 2009 gjennomført prøvetaking av grunnvannsbrønner i 9 områder i Norge. Prosjektet er en videreføring fra 2007 og 2008 - og har som formål å kartlegge forekomst av pesticider i viktige norske grunnvannsføremøster i tilknytning til jordbruksarealer. I hvert område er en til seks brønner prøvetatt i 2009, totalt 30 brønner. Det ble tatt en til tre prøver pr brønn. Det ble i 2009 foretatt 76 multianalyser. Det er tilstrebet å gjennomføre prøvetaking i områder i tilknytning til viktige grunnvannsressurser og med en viss jordbruksintensitet. Følgende områder ble valgt ut for prøvetaking i 2009; Klepp (Rogaland), Kongsberg (Buskerud), Grue i Solør (Hedmark), Ullensaker og Nannestad (Akershus), Nesodden (Akershus), Larvik (Vestfold), Råde (Østfold), Grimstad (Aust-Agder) og Overhalla (Nord-Trøndelag). Det er i første rekke tatt prøver av eksisterende drikkevannsbrønner (fortrinnsvis private gårdsbrønner). Det ble analysert for pesticider, nitrat ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) og ammonium ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ).

I 2009 ble det påvist pesticider i åtte av de ni områdene hvor prøvetaking ble gjennomført. Det ble ikke påvist pesticider i Ullensaker/Nannestad. I de øvrige områdene ble det påvist pesticider ved en eller flere av de undersøkte områdene. Av de 30 undersøkte brønnene ble det påvist pesticider i 19 av dem (63 %). Totalt ble det gjort 42 enkeltfunn, fordelt på 10 ulike pesticider og 3 metabolitter (nedbrytningsprodukt). Av ugrasmidler ble atrazin, simazin, bentazon, 2,4-D, MCPA påvist, i tillegg til atrazin-desetyl og BAM (2,6-diklorbenzamid) - nedbrytningsprodukter av henholdsvis atrazin og diklobenil. Simazin, atrazin og diklobenil er ikke lenger tillatt brukt i Norge, men simazin ble påvist i flest prøver i 2009, hele 8 ganger. Funnene av disse skyldes derfor trolig rester i jorda fra bruk lenger tilbake i tid. Fem soppmidler ble også påvist, dette var propikonazol, iprodion, metalaksyl, fenpropimorf og tebukonazol. Alle disse unntatt tebukonazol er tillatt brukt i Norge i dag. I tillegg er metabolitten av trifloksystrobin funnet i en prøve. Det ble ikke påvist insektmidler i undersøkelsene i 2009.

I 2008 ble det påvist pesticider i 26 av 51 brønner (50 %). Totalt 20 ulike pesticider. I 2007 ble det påvist pesticider i 15 av 46 brønner (33 %), 10 ulike pesticider (Ludvigsen et al 2008). Prøvetakingen i 2008 og 2009 har vært konsentrert til brønner der det tidligere har vært funn eller der det skal være stor risiko for funn.

I Drikkevannsforskriften (HOD 2001) er det satt en grense for konsentrasjon av enkeltpesticid på 0,1  $\mu\text{g/l}$  (uavhengig av type pesticid) og en grense på 0,5  $\mu\text{g/l}$  for sum av alle pesticider i en prøve. De fleste funnene i 2009 var lave, men i 6 prøver ble grenseverdien for enkeltpesticider i drikkevann overskredet. Dette gjaldt 3 prøver i 2 ulike brønner i Råde (0,10 og 0,11  $\mu\text{g/l}$  bentazon og 0,12  $\mu\text{g/l}$  MCPA) og 3 prøver fra samme brønn i Overhalla (0,11, 0,30 og 0,37  $\mu\text{g/l}$  BAM).

Tre områder (Klepp og Ullensaker/Nannestad) hadde overskridelser av grenseverdien for nitrat i drikkevann. I tillegg hadde alle områder med unntak av Nesodden nitratverdier mellom 2,5 og 10  $\text{mg/l}$ .

Resultatene fra prøvetakingen viser at det påvises pesticider i grunnvann i jordbruksområder, men at konsentrasjonene for de fleste brønner er lave. Resultatene fra enkeltbrønner viser at mange brønner har funn flere år på rad, mens noen brønner hadde påvisninger ett år, men ingen funn året etter.

## 2. Innledning

---

Forekomst av pesticider i grunnvann i tilknytning til jordbruksområder er fortsatt lite undersøkt i Norge. Disse undersøkelser hadde til hensikt å kartlegge "de viktigste grunnvannsressursene som potensielt kan være påvirket av sprøytemidler". For alle tre årene er til sammen 84 forskjellige brønner undersøkt, hovedsakelig drikkevannsbrønner. I 2009 ble det tatt prøver av 30 brønner. 10 brønner er prøvetatt alle tre årene.

Det er tilstrebet å gjennomføre prøvetaking i områder i tilknytning til viktige grunnvannsressurser og med en viss jordbruksintensitet. Det har vært fokus på å velge ut områder med ulike typer drift for å få et inntrykk av hvilken risiko ulike driftsformer representerer. Følgende 9 områder ble valgt ut for prøvetaking i 2009:

- Klepp (Rogaland)
- Kongsberg (Buskerud)
- Grue i Solør (Hedmark)
- Ullensaker og Nannestad (Akershus)
- Nesodden (Akershus)
- Larvik (Vestfold)
- Råde (Østfold)
- Grimstad (Aust-Agder)
- Overhalla (Nord-Trøndelag)

Det ble i første rekke tatt prøver av eksisterende drikkevannsbrønner (fortrinnsvis private gårdsbrønner).

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) opererer med om lag 700 kartlagte grunnvannsressurser i Norge (NVE 2005). Det var altså et begrenset utvalg av norske grunnvannsressurser som ble prøvetatt i denne pilotstudien.

Resultater fra undersøkelsen i 2007 er rapportert i Pengerud et al. 2008. Det er ikke utarbeidet egen rapport for prøvetakingen i 2008, men alle analyseresultater er gjengitt i Vedlegg 3 i denne rapporten. I de brønnene der prøvetakingen er videreført i 2009 er også 2008-resultatene gjengitt i denne rapporten.

Formålet med prøvetakingen har vært å kartlegge forekomsten av plantevernmidler i grunnvann i jordbruksområder.



## 3. Metoder

---

### 3.1 Valg av lokaliteter for prøvetaking

Prøvetakingen i 2009 ble videreført i 9 av områdene som har vært med i undersøkelsen i 2007 og 2008. Bakgrunnen for utvalget var at det hadde vært funn tidligere og vi har ønsket å få dokumentert om funnene er av mer permanent karakter og holder seg over tid. Undersøkelsene har siden oppstarten i 2007 blitt mer rettet mot risikoutsatte områder, dvs. områder med mer intensiv jordbruksdrift. Prøveområdene ligger i 5 vannområder definert i Rammedirektivet for Vann, med Trøndelag som det nordligste og Vannregion Agder i sør. For alle tre år til sammen er 84 forskjellige brønner undersøkt, hovedsakelig drikkevannsbrønner. I 2009 ble det tatt prøver av 30 brønner. 10 brønner er prøvetatt i alle tre årene. Det er i perioden 2007-2009 ikke gjennomført prøvetaking i de tre nordligste vannregionene eller Vannregion Møre og Romsdal. Lokalitetene ble i de fleste tilfeller valgt ut etter en tretrinns prosess:

1. Henvendelse til vannregionmyndighetene for å etterspørre deres prioriterte områder.
2. Henvendelse til teknisk- og/eller landbruksetat i de aktuelle kommuner for nærmere utvelgelse av aktuelle grunnvannsbrønner.
3. Henvendelse til aktuelle brønneiere og gjennomføring av befarings for endelig utvelgelse av lokaliteter.

Tilgjengelig informasjon om kvartærgeologi og viktige grunnvannsressurser (NGU 2007) ble benyttet for i størst mulig grad å rette prøvetakingen inn mot grunnvannsføremønstre av en viss utbredelse. Et viktig aspekt ved utvelgelse av brønner var at lokaliteten hadde et visst omfang av pesticidbruk. Det var også viktig å unngå lokaliteter som med stor sannsynlighet kunne være utsatt for punktkildepåvirkning. Det ble tilstrebet å fange opp lokale variasjoner, slik at lokalitetene kunne gi et representativt bilde av landbrukspåvirkningen i området.

### 3.2 Beskrivelse av prøveområder

Prøvetaking ble gjennomført i følgende områder: Klepp (Rogaland), Kongsberg (Buskerud), Grue i Solør (Hedmark), Ullensaker og Nannestad (Akershus), Nesodden (Akershus), Larvik (Vestfold), Råde (Østfold), Grimstad (Aust-Agder) og Overhalla (Nord-Trøndelag). Lokalisering av de ulike prøveområdene er angitt i Figur 1. Kart over hver enkelt kommune med inndeling etter markslag er vist i Vedlegg 1. I 2007 ble det ikke påvist pesticider i lokalitetene; Lærdal i Sogn og fjordane, Øyer i Gudbrandsdalen og Melhus i Sør-Trøndelag. På bakgrunn av dette, gikk vi fra 2008 bort fra å undersøke grunnvann i dalfører der grunnvannet har tilsig fra store utmarksarealer.



Figur 1. Oversikt over prøvesteder i 2009

### *Klepp (Rogaland)*

Klepp ble valgt ut da området anses å representere områder med intensiv gras- og husdyrproduksjon på sørvestlandet. Jordbruket er dominert av grasproduksjon, noe korn og potet, og produksjon av storfe og slaktegris. Kommunen dekker over et område med større breenavsetninger, med grunnvannsforekomst klassifisert som "viktig grunnvannsressurs" (NGU 2007).

Brønner ble valgt ut i samarbeid med Landbruksavdelingen i Klepp kommune.

### *Kongsberg (Buskerud)*

Kongsberg ble valgt ut for å representere områdene rundt Numedalslågen, med jordbruk hovedsakelig dominert av kornproduksjon. De undersøkte brønnene ligger alle i dalføret sør for Kongsberg, med avsetningstyper dominert av breen- og elveavsetninger, samt noe hav- og fjordavsetninger. Grunnvannet i området er klassifisert som "viktig grunnvannsressurs" (NGU 2007).

Utvelgelse av brønner og prøvetaking ble gjennomført i samarbeid med Seksjon Landbruk, natur og miljø i Kongsberg kommune.

### *Grue (Hedmark)*

Grue i Solør ble valgt ut fordi det her er store elvesletter langs Glomma med intensiv planteproduksjon over store grunnvannsmagasin. Disse elveslettene er det viktigste området for potetproduksjon i Norge. Jordbruksdriften i området er dominert av potetproduksjon i kombinasjon med korn og en relativt intensiv bruk av pesticider.

Prøvetaking gjennomført i tidligere prosjekter har avdekket pesticider i et relativt betydelig omfang i grunnvannet. Det er nå startet opp et nytt forskningsprosjekt i området: "Miljøplanleggingsverktøy for redusert utlekking av plantevernmidler til grunnvann og overflatevann", der hensikten er å finne

egnete støtteverktøy for gårdbrukerne slik at en kan redusere risiko for utlekking av pesticider. Utvelgelse av brønner og prøvetaking ble gjennomført i samarbeid med prosjektgruppa for dette prosjektet.

Alle brønnene som ble prøvetatt er etablert i elveavsetninger.

### *Ullensaker og Nannestad (Akershus)*

Jordbruket i områdene rundt Gardermoen (Ullensaker og Nannestad kommuner) er hovedsakelig dominert av kornproduksjon. Grunnvannsforekomsten i området er Norges største selvmatende grunnvannsmagasin (Snekkerbakken et al. 2002), og er klassifisert som "viktig grunnvannsressurs" (NGU 2007). Avsetningstyper i området er hovedsakelig marine leirer og breelvassetninger, hvorav sistnevnte er viktigst i grunnvannssammenheng (Snekkerbakken et al. 2002).

Brønner ble valgt ut i samarbeid med Oslo Lufthavn, avd. Vann og grunn, og VAR-enheten i Ullensaker kommune.

### *Nesodden (Akershus)*

Utvelgelsen av Nesodden er basert på funn i tidligere undersøkelser (Haarstad og Mæhlum 2008).

### *Larvik(Vestfold)*

Larvik kommune er landets største kommune for produksjon av gulrøtter. Andre store produksjoner er løk og poteter. Jorda består av elveavsetninger, morenemasser og havavsetninger/strandavsetninger.

### *Råde (Østfold)*

I Råde kommune drives allsidig og intensiv potet- og grønnsaksproduksjon. Det er et av få områder i Norge som har et klima og jordsmonn som gjør det svært gunstig for produksjon av tidlig grønnsaker.

### *Grimstad (Aust-Agder)*

Jordbruket rundt Grimstad er dominert av intensiv planteproduksjon med sterkt innslag av potet- og grønnsakskulturer. Området er preget av kystklima, med milde vintre og mye nedbør.

### *Overhalla (Nord-Trøndelag)*

Overhalla representerer trøndelags-jordbruket i denne undersøkelsen. Driften domineres av gras-, korn og husdyrproduksjon

## **3.3 Prøvetaking**

I 2009 ble det tatt ut prøver fra 30 brønner i 9 områder. I hvert område er 1 til 6 brønner prøvetatt (Tabell 1). Den økonomiske rammen for prosjektet innebar at antallet brønner som kunne prøvetas innen hvert område var noe begrenset. Resultatene fra denne undersøkelsen gir følgende kun en

indikasjon på status og utvikling i de ulike områdene. Det var i hovedsak private drikkevannsbrønner med en eller noen få husstander som brukere av vannet som ble prøvetatt. Det ble også tatt prøver i en ile.

Det ble i de fleste brønnene tatt ut totalt 3 prøver gjennom vekstsesongen. Det var i utgangspunktet ønskelig å få tatt en prøve i april/tidlig mai, før eventuell påvirkning fra sprøyting om våren, deretter en prøve i juni/juli, og en siste prøve i september/oktober (jf. Tabell 1).

Tabell 1. Oversikt over prøvetakingsområder og antall lokaliteter/brønner i hvert område, samt antall prøver per brønn i de ulike områdene.

Vannregion	Område	Antall brønner	Prøver per brønn
Rogaland	Klepp (Rogaland)	4	3
Vest-Viken	Kongsberg (Buskerud)	1	3
Glomma	Grue (Hedmark)	4	2-3
Glomma	Ullensaker og Nannestad (Akershus)	2	3
Glomma	Nesodden (Hedmark)	6	1-3
Vest-Viken	Larvik (Sør-Trøndelag)	2	3
Glomma	Råde	4	3
Agder	Grimstad	3	3
Trøndelag	Overhalla	4	3
<b>Totalt</b>		<b>30</b>	<b>76</b>

### 3.4 Analyser

Det ble totalt tatt ut 76 prøver som alle ble analysert med multimetodene GC-Multi M60 og GC/MS-Multi M15. Disse metodene inkluderer totalt 62 pesticider, i tillegg til en del metabolitter av pesticider. Deteksjonsgrensen for de enkelte midlene varierer mellom 0,01 og 0,1 µg/l.

I tillegg til pesticidanalyser ble pH og konduktivitet målt i de enkelte prøvene, og det ble analysert for nitrat (NO<sub>3</sub>-N) og ammonium (NH<sub>4</sub>-N). Disse analysene ble utført for å få en indikasjon på i hvilken grad grunnvannet er påvirket av landbruksaktivitet og dermed danne et bredere grunnlag for å tolke sammenhenger med eventuelle funn av pesticider. Nitrat i grunnvann er også relevant i forhold til EUs Rammedirektiv for vann og Nitratdirektivet.

## 4. Resultater og diskusjon

### 4.1 Påvisninger i de ulike prøveområdene

Alle brønnene er prøvetatt maks 3 ganger pr år i ett, to eller tre år. Det er foreløpig for få resultater til å se om det er noen trender med hensyn til utvikling av funn. Resultatene fra alle de tre årene blir presentert her, med fokus på 2009. Figurene er ment for å vise et bilde av typer funn i de ulike områdene. Det ble foretatt 76 multianalyser i 2009. Alle analyseresultater for årene 2009 og 2008 ligger i vedlegg 2 (2009) og vedlegg 3 (2008). Det er ikke innhentet opplysninger om bruk av pesticider i de ulike prøveområdene.

#### 4.1.1 Klepp (Rogaland)

Totalt fire drikkevannsbrønner ble prøvetatt i Klepp kommune i 2009 (Vedlegg 2, tabell 1). De fire brønnene har også blitt prøvetatt i 2007 og 2008. Det ble gjennomført tre prøvetakingsrunder i 2009. En i begynnelsen av mai, en i slutten av juni og en i begynnelsen av november. Totalt 12 prøver ble sendt til analyse. Det ble gjort syv pesticidfunn, alle av simazin, fordelt på tre brønner. Ingen funn var over grenseverdien for drikkevann.

En av prøvene viser nitratkonsentrasjon over grenseverdien for drikkevann, 10,2 mg NO<sub>3</sub>/l. Alle øvrige prøver viser nitratkonsentrasjoner mellom 2,5 og 10 mg/l. Se Vedlegg 2, tabell 1 for eksakte konsentrasjoner.

#### Påviste pesticider

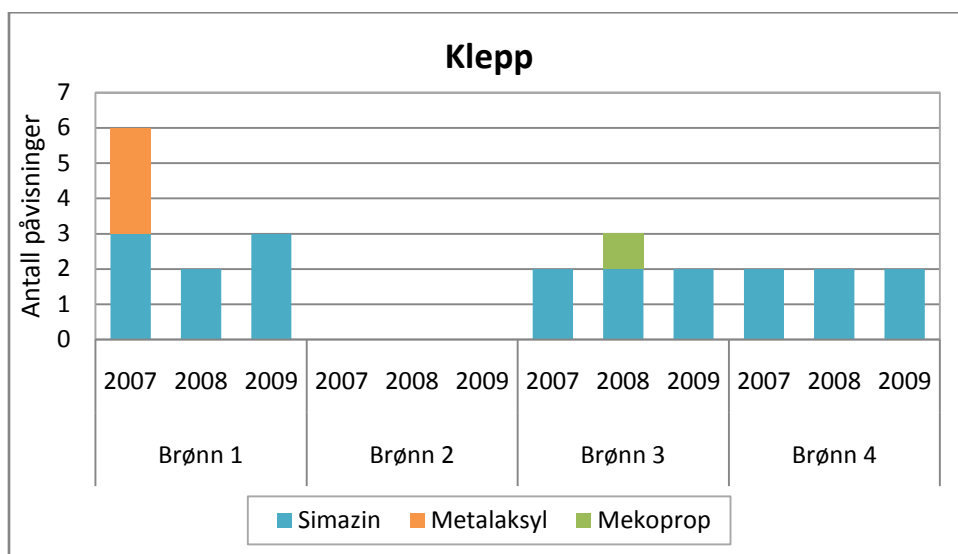
Det ble kun påvist et eneste pesticid i 2009, ugrasmeddelet simazin. Dette ble tidligere solgt bl.a. som handelspreparatet Gesatop flytende.

#### Simazin

Ugrasmeddelet simazin er et brakkingsmiddel som har vært brukt langs veier, på gårdsplasser etc. Det var sist godkjent brukt i Norge i 1996. Middelet brytes langsomt ned og kan derfor påvises mange år etter bruk (Ludvigsen og Lode 2005). Middelet ble påvist i lave konsentrasjoner 0,01-0,04 µg/l. Miljøfarlighetsgrense for vannlevende organismer over tid (MF) er 0,42 µg/l.

#### Samlet vurdering 2007-2009

Med unntak av tre funn av metalaksyl (soppmiddel) i 2007 og mekoprop (ugrasmiddel) i 2008, er det simazin som gjenfinnes flest tilfeller, tre av fire brønner i Klepp (Figur 2).



Figur 2. Antall funn av ulike pesticider i fire brønner i Klepp kommune. Tre prøveuttak pr brønn pr år.

Simazin er påvist i tre av fire brønner i alle tre årene, men konsentrasjonene er lave og skyldes trolig bruk på annet areal enn jordbruksareal. Funn av metalaksyl i en brønn i 2007 kan skyldes beising av såfrø noe tilbake i tid (Ludvigsen et al. 2008).

#### 4.1.2 Kongsberg (Buskerud)

Kun en brønn er prøvetatt i 2009 i Kongsberg kommune (Vedlegg 2, tabell 2). Denne brønnen ble også prøvetatt i 2007, men ikke i 2008. Det ble gjennomført tre prøvetakingsrunder i 2009. En i midten av mai, i begynnelsen av september og i midten av november. Totalt tre prøver ble sendt til analyse. Det ble gjort funn av pesticider i alle prøvene, totalt fem funn av to soppmidler i relativt lave konsentrasjoner (figur 3). Ingen funn var over grenseverdien for drikkevann.

Alle prøvene viser relativt lave konsentrasjoner av nitrat.

##### Påviste pesticider

Det ble påvist to pesticider i 2009, soppmidlene iprodion og propikonazol i lave konsentrasjoner. Iprodion omsettes som handelspreparatet Rovral 75 WG og Chipco Green 75 WG som brukes på bær og grønnsaker. Propikonazol selges bl.a. som handelspreparatet Bumper 25 EC, Stereo 312,5 EC og Stratego 250 EC, som brukes mot sopp sykdommer i korn og gras.

##### Iprodion

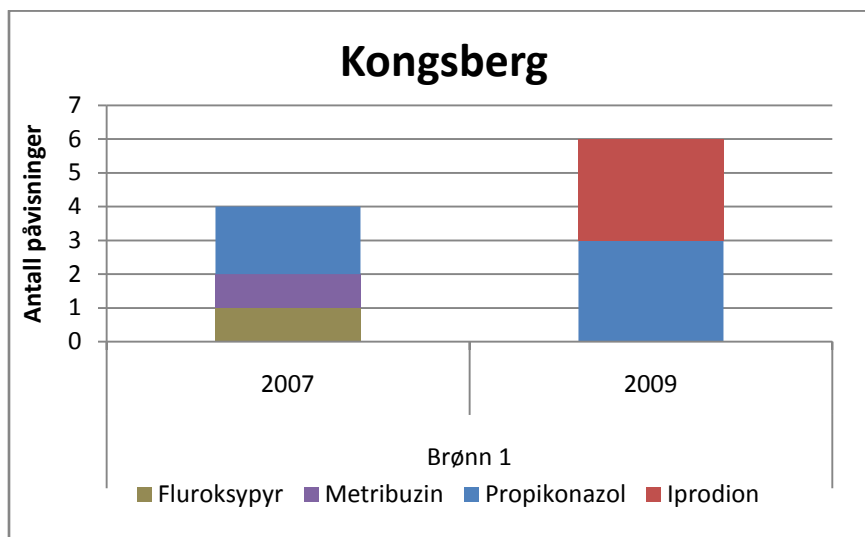
Soppmiddelet iprodion ble påvist i alle tre prøvene, alle i 0,04 µg/l. Miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet er 3,4 µg/l.

##### Propikonazol

Soppmiddelet propikonazol ble påvist i to av tre prøver. Konsentrasjonene i begge prøver var 0,03 µg/l. Miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet er 0,13 µg/l.

##### Samlet vurdering 2007- 2009

Propikonazol ble påvist i to av to prøver i 2007. I tillegg ble ugrasmidlene fluroksypyr og metribuzin påvist i høye konsentrasjoner (over drikkevannsgrensen), henholdsvis 0,17 og 0,1 µg/l. I 2009 var ingen funn over grenseverdien for drikkevann.



Figur 3. Antall funn av ulike pesticider i en brønn i Kongsberg kommune. To prøveuttak i 2007 og tre i 2009.

Propikonazol gjenfinnes i nesten alle uttatte prøver, men middelet har relativt lang nedbrytningstid og kan derfor påvises i lang tid etter bruk (Ludvigsen og Lode 2005). Begge de påviste midlene er godkjent i bruk i dag.

### 4.1.3 Grue (Hedmark)

Totalt fire drikkevannsbrønner er prøvetatt i Grue kommune (Vedlegg 2, tabell 3). De fire brønnene er også prøvetatt i 2007 og 2008. Det er gjennomført to prøvetakingsrunder i 2009. Den første i begynnelsen av mai og den andre i slutten av juni. Totalt åtte prøver ble sendt til analyse, men en prøve knuste i forsendelsen, og ble derfor ikke analysert. Det ble kun gjort to funn av pesticider i 2009, i to av brønnene. Ingen funn var over grenseverdien for drikkevann.

I to av brønnene er nitratkonsentrasjonene noe høye, men ingen over grenseverdien for drikkevann.

#### Påviste pesticider

Det ble påvist to pesticider, soppmidlene metalakstyl og fenpropimorf. Metalakstyl selges som handelspreparatet Apron XL og fenpropimorf bl.a. som Comet Plus og Forbel 750.

#### Metalakstyl

Soppmiddelet metalakstyl ble påvist i en prøve, med en konsentrasjon på 0,01 µg/l.

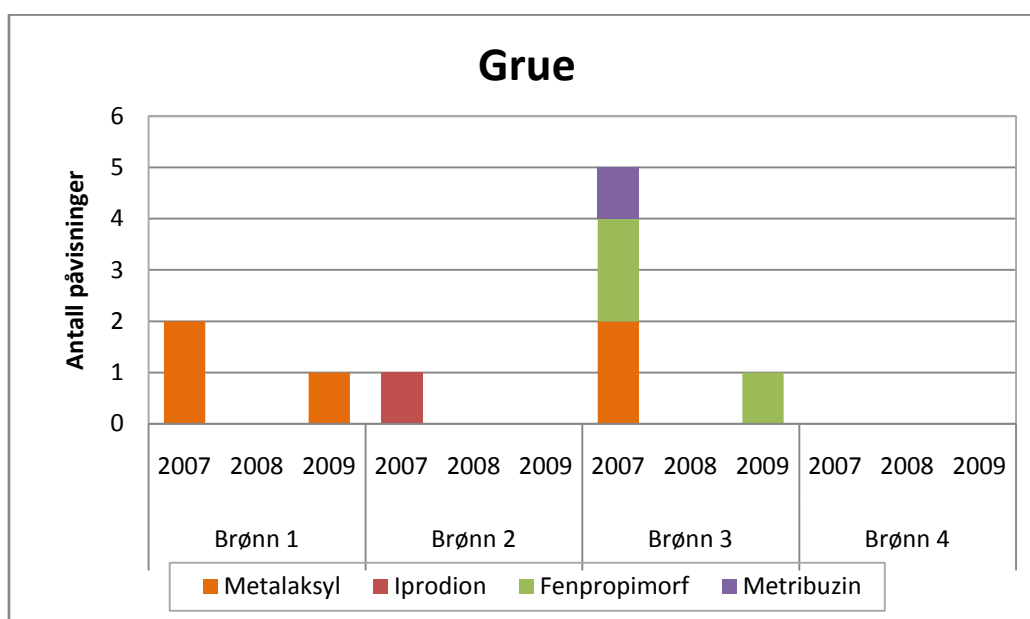
Miljøfarlighetsgrensen for stoffet er 120 µg/l. Metalakstyl er nå kun godkjent som beisemiddel i en del kulturer, men hadde tidligere en mer omfattende bruk. Stoffet er relativt vannløselig og påvises ofte i overflatevann etter bruk. Metalakstyl er moderat persistent og kan derfor påvises i lengre tid etter bruk (Ludvigsen og Lode 2005).

#### Fenpropimorf

Soppmiddelet fenpropimorf ble også påvist i en prøve, men i annen brønn enn der metalakstyl ble påvist. Konsentrasjonen var 0,03 µg/l og funnet er godt over miljøfarlighetsgrensen for stoffet, 0,016 µg/l. Middelet brukes mot sopp sykdommer i korn.

#### Samlet vurdering 2007-2009

Det har vært påvist pesticider i tre av brønnene (Figur 4). I 2008 ble det ikke gjort noen funn av pesticider. I brønn 1 og brønn 3 har det blitt påvist til sammen tre ulike pesticider. Flest funn ble gjort i brønn 3 i 2007.



Figur 4. Antall funn av ulike pesticider i fire brønner i Grue kommune. Tre prøveuttak pr brønn i 2007, to uttak pr brønn i 2008 og 2009.

De påviste midlene er godkjent for bruk i dag. Det er funn i relativt lave konsentrasjoner, men det er sannsynlig at midlene har vært brukt i nærområdet til brønnene i relativt nær fortid.

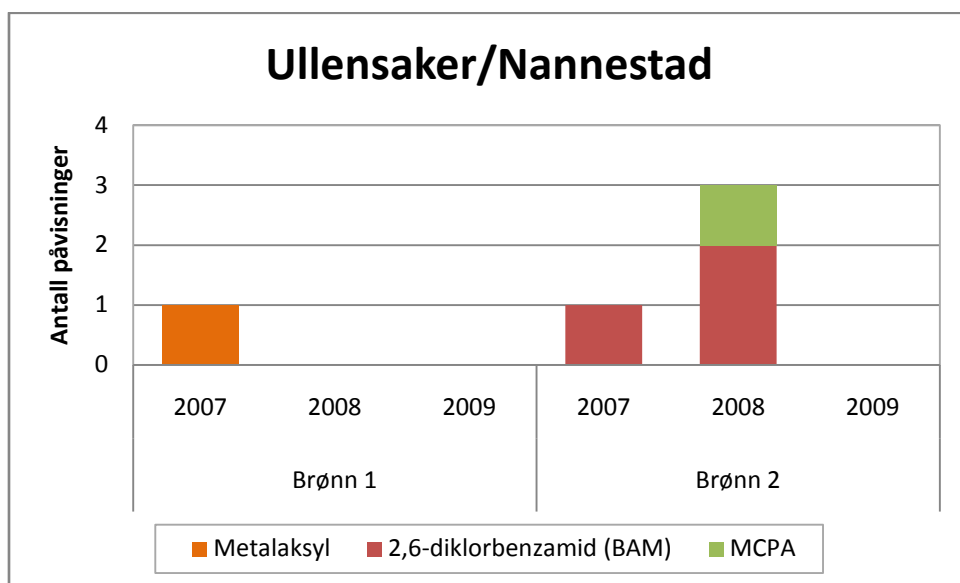
#### 4.1.4 Ullensaker/Nannestad (Akershus)

Kun to brønner ble prøvetatt i området rundt Gardermoen (Vedlegg 2, tabell 4). Begge brønnene har blitt prøvetatt også i 2007 og 2008. Det ble gjennomført tre prøvetakingsrunder 2009. En i slutten av april, en i slutten av juli og en i begynnelsen av november. Totalt 6 prøver ble sendt til analyse. Det ble ikke gjort funn av pesticider i 2009, i noen av brønnene (figur 5).

I den ene brønnen viser to prøver nitratverdier over grenseverdien for drikkevann (10 mg/l) og en prøve er tett oppunder. Målte konsentrasjoner er henholdsvis 10,9, 14,0 og 9,3 mg NO<sub>3</sub>-N/l.

##### Samlet vurdering 2007-2009

I brønn 1 er det bare påvist pesticider i 2007. Dette var en prøve som inneholdt soppmiddelet metalaksyl. I brønn 2 ble det påvist pesticider i 2007 og 2008. 2,6 diklorbenzamid (BAM - nedbrytningsproduktet til 2,6-diklobenil) ble funnet i en prøve i 2007 og i to prøver i 2008, i tillegg ble ugrasmiddelet MCPA påvist i en prøve. Alle funn har vært i lave konsentrasjoner, 0,01-0,08 µg/l. I 2009 ble det altså ikke påvist pesticider i noen av de analyserte prøvene. 2,6-diklonbenil ble sist omsatt i 1999, men brytes langsomt ned. Funn av nedbrytningsproduktet (BAM) skyldes med stor sannsynlighet bruk i tidligere år.



Figur 5. Antall funn av ulike pesticider i to brønner i Ullensaker og Nannestad kommuner. Tre prøveuttak pr brønn i alle tre år, med unntak av i 2008 da det bare var to uttak i brønn 1.



#### 4.1.5 Nesodden (Akershus)

Tre brønner var opprinnelig med i prøveprogrammet for Nesodden i 2009 (Vedlegg 2, tabell 5). Disse var også med i undersøkelsen i 2008. En av brønnene ble prøvetatt tre ganger i 2009, i midten av mai, begynnelsen av juli og begynnelsen av november. De to øvrige brønnene ble bare prøvetatt de to første prøverundene. Det ble tatt prøver av ytterligere tre brønner i siste prøverunde, for å undersøke om det kunne være tilsig av pesticider fra nærliggende veksthus. Det ble ikke funnet pesticider i denne "tilleggsundersøkelsen".

Totalt 10 prøver ble sendt til analyse. Det ble kun gjort ett funn av pesticider i 2009. Nitratkonsentrasjonene var lave i alle prøvene, ingen prøver var over grenseverdien for drikkevann.

##### Påviste pesticider

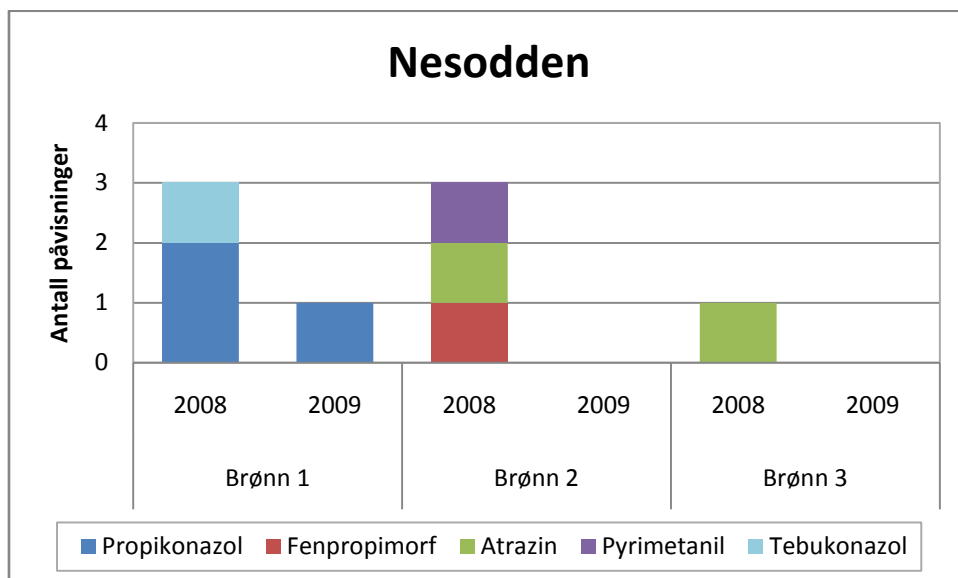
Det ble påvist ett pesticid i 2009, soppmiddelet propikonazol. Propikonazol selges bl.a. som handelspreparatet Bumper 25 EC, Stereo 312,5 EC og Stratego 250 EC, som brukes mot sopp sykdommer i korn og gras.

##### Propikonazol

Soppmiddelet propikonazol ble påvist i en prøve. Konsentrasjonen var 0,04 µg/l. Miljøfarighetsgrensen (MF) for stoffet er 0,13 µg/l.

##### Samlet vurdering 2008- 2009

Propikonazol ble påvist i en prøve i 2009, og ble påvist to ganger i samme brønn året før (Figur 6). Propikonazol har relativt lang nedbrytningstid og kan derfor påvises i lang tid etter bruk (Ludvigsen og Lode 2005).



Figur 6. Antall funn av ulike pesticider i to brønner i Nesodden kommune. Tre prøveuttak pr brønn i begge år, med unntak av i 2009 da det bare var to uttak i brønn 2 og 3.

Atrazin (ugrasmiddel) ble påvist i to brønner i 2008, men ikke i 2009. Det er lenge siden atrazin var godkjent brukt i Norge, men middelet regnes å være svært persistent i jord (Ludvigsen og Lode 2005).

#### 4.1.6 Larvik (Vestfold)

To brønner ble prøvetatt i Larvik kommune 2009 (Vedlegg 2, tabell 6). Disse var også med i undersøkelsen i 2008. Brønnene ble prøvetatt tre ganger i 2009, i slutten av april, slutten av juni og i midten av oktober. Totalt ble seks prøver sendt til analyse, og tre pesticider ble påvist. Ingen påvisninger var grenseverdien for drikkevann.

Prøvene fra den ene brønnen viste noe forhøyede nitratkonsentrasjoner, men ikke over grensen for nitrat i drikkevann.

##### Påviste pesticider

Det ble påvist tre pesticider i 2009, ugrasmidlene simazin, MCPA og 2,4-D. Simazin er ikke lenger tillatt brukt i Norge. Dette ble tidligere solgt bl.a. som handelspreparatet Gesatop flytende. MCPA selges bl.a. som handelspreparatet MCPA 750, Ariane S, og Basagran M 75.

##### Simazin

Ugrasmiddelet simazin ble påvist i en prøve, i lav konsentrasjon, 0,01 µg/l. Miljøfarlighetsgrense for vannlevende organismer over tid (MF) er 0,42 µg/l. Ugrasmiddelet simazin er et brakkingsmiddel som har vært brukt langs veier, på gårdsplasser etc. Det var sist godkjent brukt i Norge i 1996. Middelet brytes langsomt ned og kan derfor påvises mange år etter bruk (Ludvigsen og Lode 2005).

##### MCPA

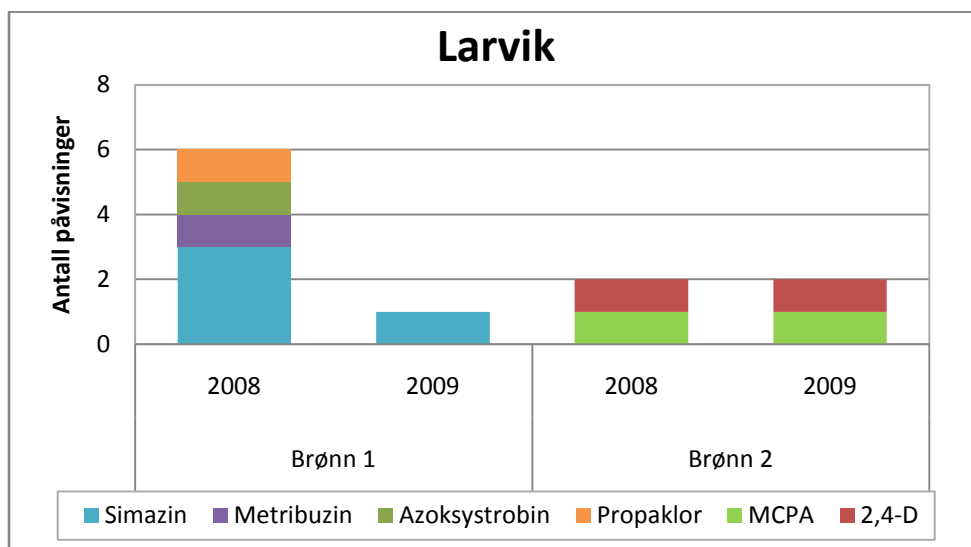
Ugrasmiddelet MCPA ble også påvist i 1 prøve, 0,01 µg/l. MF-grensen for MCPA er 13. MCPA er svært vanlig brukt mot ugras i korn.

##### 2,4-D

Ugrasmiddelet 2,4-D ble påvist i en prøve, konsentrasjonen var 0,01 µg/l. MF-grensen for stoffet er 2,2.

##### Samlet vurdering 2008- 2009

Det var flere funn av pesticider ved prøvetakingen i 2008 enn i 2009 (Figur 7). I brønn 1 var det totalt 6 påvisninger i 2008 av 4 ulike stoffer mot ett funn i 2009. I brønn 2 ble det påvist både MCPA og 2,4-D en gang begge år. Det er verdt å merke seg at påviste konsentrasjoner i brønn 2 i 2008 var mye høyere enn i 2009. For MCPA; 1,5 µg/l i 2008 mot 0,01 µg/l i 2009 - og for 2,4-D; 1,3 µg/l i 2008 mot 0,01 µg/l i 2009.



Figur 7. Antall funn av ulike pesticider i to brønner i Larvik kommune. Tre prøveuttak pr brønn i begge år.

#### 4.1.7 Råde (Østfold)

Fire brønner ble prøvetatt i Råde kommune i 2009 (Vedlegg 2, tabell 7). Disse var også med i undersøkelsen i 2008. Brønnene ble prøvetatt tre ganger i 2009, i slutten av mai, slutten av juli og i midten av november. Totalt ble 12 prøver sendt til analyse, og det ble gjort fire funn av to ulike pesticider. Tre av påvisningene var over grenseverdien for pesticider i drikkevann (0,1 µg/l).

Alle prøver hadde lave nitratkonsentrasjoner, godt under grensen for nitrat i drikkevann (10 mg/l).

##### Påviste pesticider

Det ble påvist to ulike pesticider i 2009, ugrasmidlene bentazon og MCPA. MCPA selges bl.a. som handelspreparatet MCPA 750, Ariane S, og Basagran M 75. Bentazon omsettes som Basagran SG.

##### MCPA

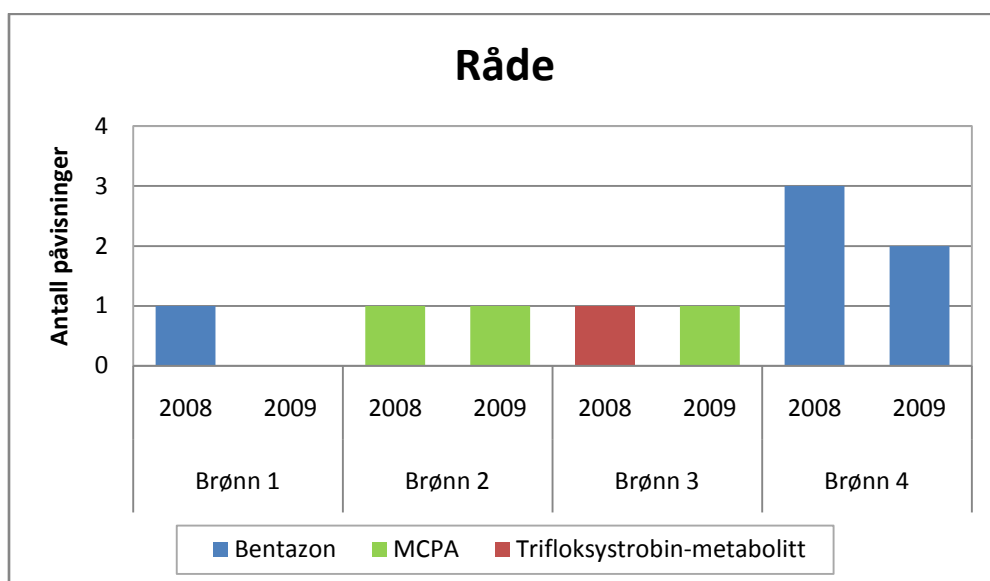
Ugrasmiddelet MCPA ble påvist i to prøver i to ulike brønner, henholdsvis 0,06 µg/l og 0,12 µg/l. MF-grensen for MCPA er 13 µg/l. MCPA er svært vanlig brukt mot ugras i korn.

##### Bentazon

Ugrasmiddelet bentazon ble påvist to ganger i samme brønn, konsentrasjonene var 0,10 og 0,11 µg/l. MF-grensen for bentazon er 80 µg/l. Bentazon er vanlig i bruk mot ugras i eng og erter.

##### Samlet vurdering 2008 - 2009

Det var flere funn av pesticider i 2008 enn i 2009 (Figur 8). Bentazon gjenfinnes i tre av tre prøver i brønn 4 i 2008 og to av tre prøver i 2009. MCPA påvises i brønn 2 en gang i både 2008 og 2009.



Figur 8. Antall funn av ulike pesticider i fire brønner i Råde kommune. Tre prøveuttak pr brønn begge år.

#### 4.1.8 Grimstad (Aust - Agder)

Tre drikkevannsbrønner ble prøvetatt i Grimstad kommune i 2009 (Vedlegg 2, tabell 8). Disse var også med i undersøkelsen i 2008. Brønnene ble prøvetatt tre ganger i 2009, i slutten av april, midten av juli og i begynnelsen av oktober. Totalt ble ni prøver sendt til analyse, og det ble gjort tre funn av to ulike pesticider. Ingen av påvisningene var over grenseverdien for pesticider i drikkevann (0,1 µg/l).

Alle prøver hadde relativt lave nitratkonsentrasjoner, under grensen for nitrat i drikkevann (10 mg/l).

##### Påviste pesticider

Det ble påvist to ulike pesticider i 2009, soppmidlet metalaksyl og nedbrytningsproduktet 2,6-diklorbenzamid (BAM - nedbrytningsprodukt av 2,6-diklobenil). Metalaksyl selges som handelspreparatet Apron XL. 2,6-diklobenil ble sist omsatt i 1999.

##### Metalaksyl

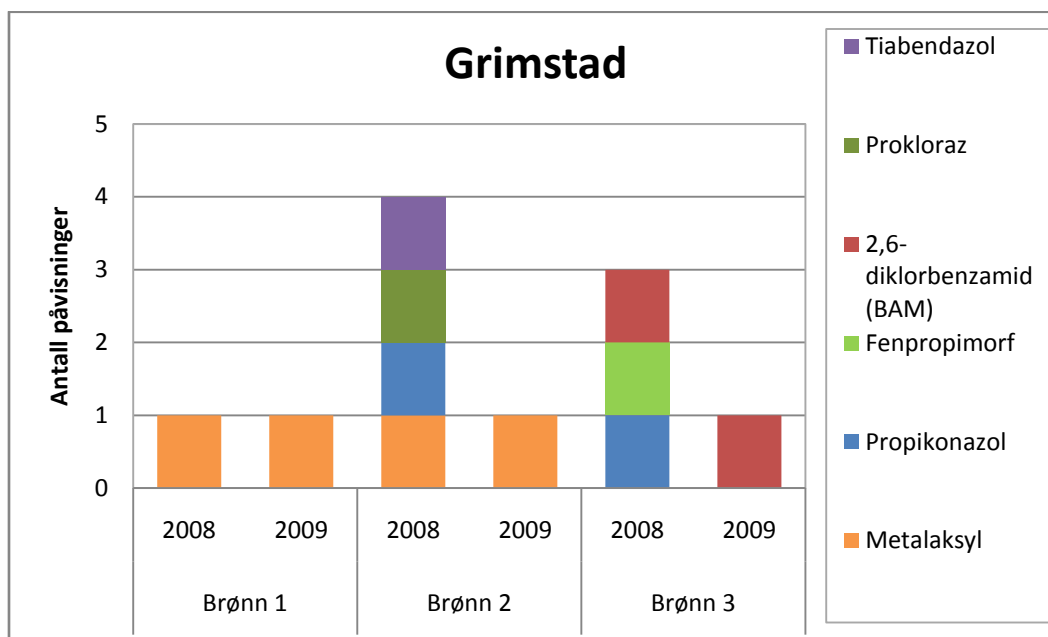
Soppmiddelet metalaksyl ble påvist i to prøver, i to ulike brønner i 2009. Konsentrasjonene var lave 0,02 µg/l og 0,03 µg/l. Miljøfarlighetsgrensen for stoffet er 120 µg/l. Metalaksyl er nå kun godkjent som beisemiddel i en del kulturer, men hadde tidligere en mer omfattende bruk. Stoffet er relativt vannløselig og påvises ofte i overflatevann etter bruk. Metalaksyl er moderat persistent og kan derfor påvises i lengre tid etter bruk dersom det brukes i et visst omfang. Funn av middelet er ofte knyttet til nedbørepisoder etter sprøyting (Ludvigsen og Lode 2005).

##### 2,6-diklorbenzamid (BAM)

Det ble gjort ett funn av BAM. Middelet ble påvist i lav konsentrasjon, 0,03 µg/l. Miljøfarlighetsgrensen for stoffet er 21 µg/l. Diklobenil ble sist omsatt i 1999, men brytes langsomt ned. Funnet skyldes mest sannsynlig tidligere bruk.

##### Samlet vurdering 2008 - 2009

Soppmiddelet metalaksyl gjenfinnes begge år i brønn 1 og brønn 2 (Figur 9). Det samme gjelder for 2,6-diklorbenzamid i brønn 3. Det var gjennomgående færre funn av pesticider i prøvetakingen i 2008 enn i 2009.



Figur 9. Antall funn av ulike pesticider i tre brønner i Grimstad kommune. Tre prøveuttak pr brønn begge år.

#### 4.1.9 Overhalla (Nord-Trøndelag)

Fire brønner ble prøvetatt i Overhalla kommune i 2009 (Vedlegg 2, tabell 9). Disse var også med i undersøkelsen i 2008. Brønnene ble prøvetatt tre ganger i 2009, i slutten av april, midten av juli og i begynnelsen av oktober. Totalt ble 12 prøver sendt til analyse, og det ble gjort 15 funn av fem ulike pesticider/nedbrytningsprodukter. Tre av påvisningene (i samme brønn) var over grenseverdien for pesticider i drikkevann (0,1 µg/l).

Alle prøver hadde lave nitratkonsentrasjoner, under grensen for nitrat i drikkevann (10 mg/l).

##### **Påviste pesticider**

Det ble påvist fem ulike pesticider i 2009, soppmidlet metalaksyl og nedbrytningsproduktet 2,6-diklorbenzamid (BAM - nedbrytningsprodukt av 2,6-diklobenil), i tillegg ble det gjort påvisninger av ugrasmidlet atrazin, nedbrytningsproduktet atrazin-desetyl og nedbrytningsproduktet Trifloksystrobin-metabolitt (nedbrytningsprodukt av soppmidlet trifloksystrobin).

Metalaksyl selges som handelspreparatet Apron XL. 2,6-diklobenil ble sist omsatt i 1999. Det er lenge siden atrazin var godkjent brukt i Norge, men middelet regnes å være svært persistent i jord (Ludvigsen og Lode 2005). Trifloksystrobin omsettes som handelspreparatene Stratego 250 EC og Delaro SC 325.

##### Metalaksyl

Soppmiddelet metalaksyl ble påvist i tre prøver, i to ulike brønner i 2009. Konsentrasjonene var lave 0,01 - 0,05 µg/l. Miljøfarlighetsgrensen for stoffet er 120 µg/l. Metalaksyl er nå kun godkjent som beisemiddel i en del kulturer, men hadde tidligere en mer omfattende bruk. Stoffet er relativt vannløselig og påvises ofte i overflatevann etter bruk. Metalaksyl er moderat persistent og kan derfor påvises i lengre tid etter bruk dersom det brukes i et visst omfang. Funn av middelet er ofte knyttet til nedbørepisoder etter sprøyting (Ludvigsen og Lode 2005).

##### 2,6-diklorbenzamid (BAM)

Det ble gjort fire funn av BAM. Middelet ble påvist i høye konsentrasjoner. Tre påvisninger var over drikkevannsnormen for enkeltpesticider, henholdsvis 0,11, 0,3 og 0,37 µg/l. Miljøfarlighetsgrensen for stoffet er 21 µg/l. Diklobenil ble sist omsatt i 1999, men brytes langsomt ned. Funnet skyldes mest sannsynlig tidligere bruk.

##### Atrazin og Atrazin-desetyl

Det ble gjort syv påvisninger av atrazin, konsentrasjonene var lave, 0,01-0,06 µg/l. Det ble gjort ett funn av nedbrytningsproduktet atrazin-desetyl, 0,01 µg/l. Det er lenge siden atrazin var godkjent brukt i Norge, men middelet regnes å være svært persistent i jord (Ludvigsen og Lode 2005). Atrazin ble tidligere brukt langs veier og jernbane, og ellers som totalbekjempelsesmiddel mot all vegetasjon.

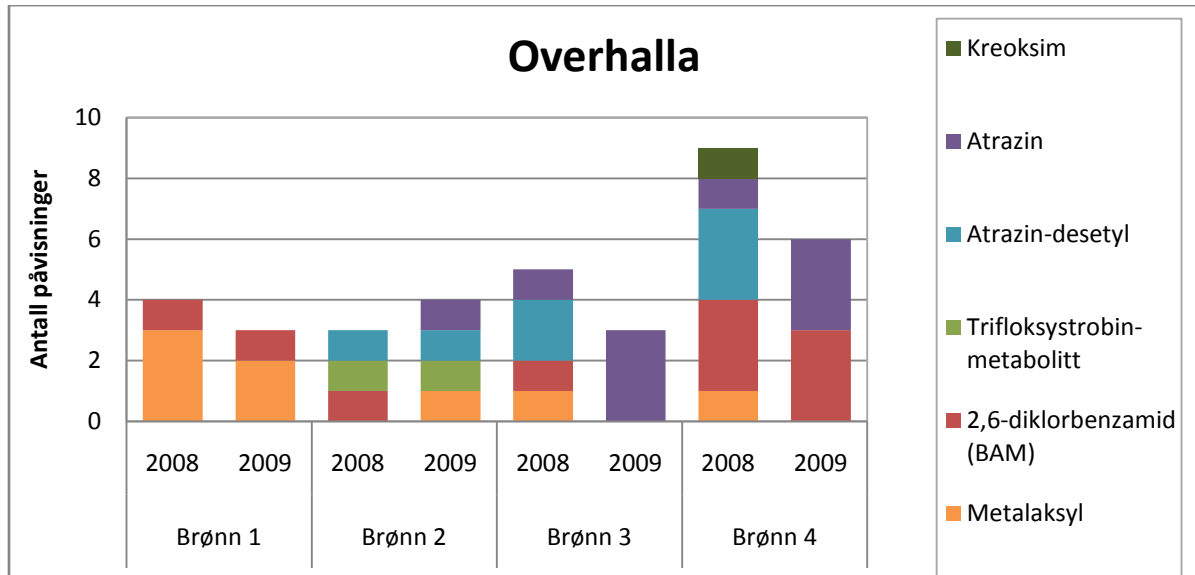
##### Trifloksystrobin-metabolitt

Trifloksystrobin-metabolitt er nedbrytningsprodukt til soppmiddelet trifloksystrobin som brukes mot sopp sykdommer i korn og gras. Stoffet ble påvist i en prøve, 0,06 µg/l. Trifloksystrobin-metabolitt er svært giftig, miljøfarlighetsgrensen er 0,0009 µg/l.

##### **Samlet vurdering 2008 - 2009**

Nedbrytningsproduktet 2,6-diklorbenzamid (BAM - stammer fra diklobenil) er påvist i alle brønnene, i totalt 10 av 24 uttatte prøver (42 %) (Figur 10). 6 av funnene hadde konsentrasjoner over drikkevannsnormen (0,1 µg/l), dette er i brønn 4 som fungerer som drikkevannskilde for 4-5 husstander. Diklobenil ble sist omsatt i 1999, men brytes langsomt ned. Funnet skyldes mest sannsynlig tidligere bruk. Den svært giftige trifloksystrobin-metabolitten gjenfinnes begge år i brønn 2, i konsentrasjoner som regnes som kritiske for levende organismer. I brønn 2, 3 og 4 påvises

ugrasmiddelet atrazin og nedbrytningsproduktet atrazin-desetyl i flere prøver hvert år. Det er lenge siden atrazin var godkjent brukt i Norge, men middelet regnes å være svært persistent i jord (Ludvigsen og Lode 2005). Atrazin ble tidligere brukt langs veier og jernbane, og ellers som totalbekjempelsesmiddel mot all vegetasjon. Soppmiddelet metalaksyl påvises tre ganger i 2009 og fem ganger i 2008. To av funnene i 2008 var over drikkevannsnormen.



Figur 10. Antall funn av ulike pesticider i fire brønner i Overhalla kommune. Tre prøveuttak pr brønn begge år.

## 4.2 Oppsummering og diskusjon

Det ble påvist pesticider i åtte av de ni områdene hvor prøvetaking ble gjennomført i 2009 (Tabell 2). Det eneste området det ikke ble påvist pesticider i 2009 var i de to brønnene i Ullensaker og Nannestad. I de øvrige områdene ble det påvist pesticider i en eller flere av de undersøkte brønnene. Av de 30 undersøkte brønnene ble det påvist pesticider i 19 av dem (63 %). Totalt ble det gjort 42 enkeltfunn, fordelt på 10 ulike pesticider og 3 metabolitter (nedbrytningsprodukt). Av ugrasmidler ble atrazin, simazin, bentazon, 2,4-D, MCPA påvist, i tillegg til atrazin-desetyl og BAM (2,6-diklorbenzamid) - nedbrytningsprodukter av henholdsvis atrazin og diklobenil. Simazin, atrazin og diklobenil er ikke lenger tillatt brukt i Norge. Funnene av disse skyldes derfor trolig rester i jorda fra bruk lenger tilbake i tid. Fem soppmidler ble også påvist, dette var propikonazol, iprodion, metalaksyl, fenpropimorf og tebukonazol. Alle disse unntatt tebukonazol er tillatt brukt i Norge i dag. I tillegg er metabolitten av trifloksystrobin funnet i en prøve. Det ble ikke påvist insektmidler i undersøkelsene i 2009. Det ble i 2009 foretatt 76 multianalyser. Ugrasmidlet simazin ble påvist i flest prøver (8). Dette er altså et middel som ikke lenger er tillatt brukt i Norge, men konsentrasjonen er lave (Vedlegg 2) og skyldes trolig bruk flere år tilbake.

I 2008 ble det påvist pesticider i 26 av 51 brønner (50 %). Totalt 20 ulike pesticider. I 2007 ble det påvist pesticider i 15 av 46 brønner (33 %), 10 ulike pesticider (Ludvigsen et al. 2008).

I Drikkevannsforskriften (HOD 2001) er det satt en grense for konsentrasjon av enkeltpesticid på 0,1 µg/l (uavhengig av type pesticid) og en grense på 0,5 µg/l for sum av alle pesticider i en prøve. De fleste funnene i 2009 var lave, men i 6 prøver ble grenseverdien for pesticider i drikkevann overskredet. Dette gjaldt 3 prøver i 2 ulike brønner Råde (0,10 og 0,11 µg/l bentazon og 0,12 µg/l MCPA) og 3 prøver fra samme brønn i Overhalla (0,11, 0,30 og 0,37 µg/l BAM).

For å vurdere konsekvensene av pesticider i vann i Norge, er det benyttet en indeks for miljøfarlighet (MFI) for de forskjellige pesticider. Indeksen er basert på forholdet mellom giftighet

og eksponering av pesticider. Dersom den målte konsentrasjonen er høyere enn MF, gir dette en viss risiko for effekt på vannlevende organismer. Les mer om MFI i Ludvigsen & Lode, 2008.

Tabell 2. Funn av pesticider i grunnvannsbrønner i 2009

	Brønner	Brønner med funn	Multianalyser	Prøver med funn		Påviste pesticider	
	Antall	Antall		Prosent	Antall	Prosent	Antall
Klepp	4	3	75	12	7	58	Simazin (7)
Kongsberg	1	1	100	3	3		Propikonazol (2), iprodion (3)
Grue	4	2	50	7	2	29	Metalaktyl (1), fenpropimorf (1)
Ullensaker/ Nannestad	2	0	0	6	0	0	
Nesodden	6	1	17	10	1	10	Propikonazol (1), tebukonazol (1)
Larvik	2	2	100	6	2	33	Simazin (1), MCPA (1), 2,4-D (1)
Råde	4	3	75	11	4	36	Bentazon (2), MCPA (2)
Grimstad	3	3	100	9	3	33	Metalaktyl (2), 2,6 diklorbenzamid (1)
Overhalla	4	4	100	12	10	83	Metalaktyl (3), 2,6 diklorbenzamid (4), atrazin (7), atrazin-desetyl (1), trifloksystrobin-metabolitt (1)
<b>Totalt</b>	<b>30</b>	<b>19</b>	<b>63</b>	<b>76</b>	<b>32</b>	<b>42</b>	<b>42 funn av 10 pesticider (+3 metabolitter)</b>

Konsentrasjoner av nitrat (NO<sub>3</sub>-N) og ammonium (NH<sub>4</sub>-N) er vurdert for 2009-prøvene i forhold til grenseverdier for drikkevann (Tabell 3). Grenseverdier for nitrat og ammonium i drikkevann er henholdsvis 10 mg/l og 0,5 mg/l (Mattilsynet 2005). Både nitrat og ammonium kan gi en god indikasjon på i hvilken grad grunnvannet er påvirket av landbruksaktivitet. Nitrat tilføres i stor grad gjennom gjødsel og er svært mobilt i jord. Ammonium kan indikere påvirkning fra husdyrgjødsel eller avløp.

To områder (Klepp og Ullensaker/Nannestad) hadde overskridelser av grenseverdien for nitrat i drikkevann. I tillegg hadde alle områder med unntak av Nesodden nitratverdier mellom 2,5 og 10 mg/l. For eksakte analyseresultater, se Vedlegg 2, Tabell 1 og 4.

Tabell 3. Analyser av nitrat (NO<sub>3</sub>-N) og ammonium (NH<sub>4</sub>-N), og antall prøver med påvisninger over grenseverdier for drikkevannskvalitet i 2009

	Brønner	Analyser	Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	Ammonium (NH <sub>4</sub> -N)
	Antall	Antall	Antall > 10 mg/l	Antall > 0,5 mg/l
Klepp	4	12	1	
Kongsberg	1	3		
Grue	4	7		
Ullensaker/Nannestad	2	6	2	
Nesodden	6	10		
Larvik	2	6		
Råde	4	11		
Grimstad	3	9		
Overhalla	4	12		
<b>Totalt</b>	<b>30</b>	<b>76</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

I Grunnvannsdirektivet er det oppgitt en minimumsliste over forurensede stoffer og indikatorer på forurensning. På lik linje som for overflateforekomster er miljømålet for grunnvannsforekomster god kjemisk tilstand, men i tillegg også god kvantitativ tilstand. I Klassifiseringsveilederen utarbeidet for arbeidet med Vanddirektivet er det foreslått grenseverdier for et utvalg av forurensede stoffer som anses relevant for Norge for å klassifisere grunnvann i forhold til kjemisk tilstand. Foreslåtte miljøkvalitetsnormer for grunnvann er for pesticider; 0,1 µg/l - enkeltpesticid, 0,5 µg/l total pesticidbelastning, og for nitrat: 50 mg/l.



## 5. Konklusjon

---

Resultatene fra prøvetakingen viser at det påvises pesticider i grunnvann i jordbruksområder, men at konsentrasjonene jevnt over er lave. Det ble påvist pesticider i 19 av total 30 undersøkte brønner. Resultatene fra enkeltbrønner viser at mange brønner har funn flere år på rad, mens noen brønner hadde påvisninger ett år, men ingen funn året etter. Alle brønnene ble prøvetatt 1-3 ganger og det ble foretatt 76 multianalyser. Det var funn av pesticider i 32 av prøvene. Totalt 42 påvisninger. I seks prøver ble grenseverdien for pesticider i drikkevann overskredet, se Vedlegg 2. Undersøkelsene har siden oppstarten i 2007 blitt mer rettet mot risikoutsatte områder, dvs. områder med mer intensiv jordbruksdrift. Prøvetakingsfrekvensen per lokalitet har vært lav (maks 3 prøver pr sted). Det er derfor behov for å følge brønnene over et lengre tidsrom for å se om påvisningene holder seg over tid. Det er foreløpig for få resultater til å se om det er noen trender med hensyn til utvikling av funn. Figur 11. viser et av prøveuttakene.

To områder (Klepp og Ullensaker/Nannestad) hadde overskridelser av grenseverdien for nitrat i drikkevann i 2009. I tillegg hadde noen områder noe forhøyede nitratverdier, dvs. mellom 2,5 og 10 mg/l.



Figur 11. Grunnvannsbrønn i jordbruksområde

## 6. Referanser

---

- Haarstad, K. og T. Mæhlum. 2008. Pesticides in Norwegian Landfill Leachates. The Open Environmental & Biological Monitoring Journal, 2008, 1, pp 8-15.
- HOD 2001. FOR 2001-12-04 nr 1372: Forskrift om vannforsyning og drikkevann (Drikkevannsforskriften). Helse- og omsorgsdepartementet (HOD). Folkehelseavdelingen. <http://www.lovdatab.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20011204-1372.html>
- Ludvigsen, G.H. og O. Lode 2005. Oversikt over påviste pesticider i perioden 1995-2004. Resultater fra JOVA: Jord- og vannovervåking i landbruket i Norge. Jordforsk rapport nr. 102/05. 93 s.
- Ludvigsen G.H. og O. Lode 2008. Oversikt over påviste pesticider i perioden 1995-2006. Resultater fra JOVA. Jord- og vannovervåking i landbruket i Norge. Bioforsk Rapport Vol 3. Nr 14. 106 s.
- Ludvigsen, G.H, A. Pengerud, K. Haarstad og J. Kværner. 2007. Pesticider i grunnvann i jordbruksområder. Resultater fra prøvetaking i 2007. Bioforsk Rapport Vol 3, nr 110. 2008. 23 s.
- Mattilsynet 2005. Veileder til drikkevannsforskriften.
- NGU 2007. Nasjonal grunnvannsdatabase - GRANADA. Norges geologiske undersøkelse (NGU).
- NVE 2005. Årsrapport 2005. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).
- Snekkerbakken, A., J. Ragnhildstveit og T. Nordahl-Olsen 2002. Grunnvann i Ullensaker kommune. NGU Rapport 92.081. 8 s.

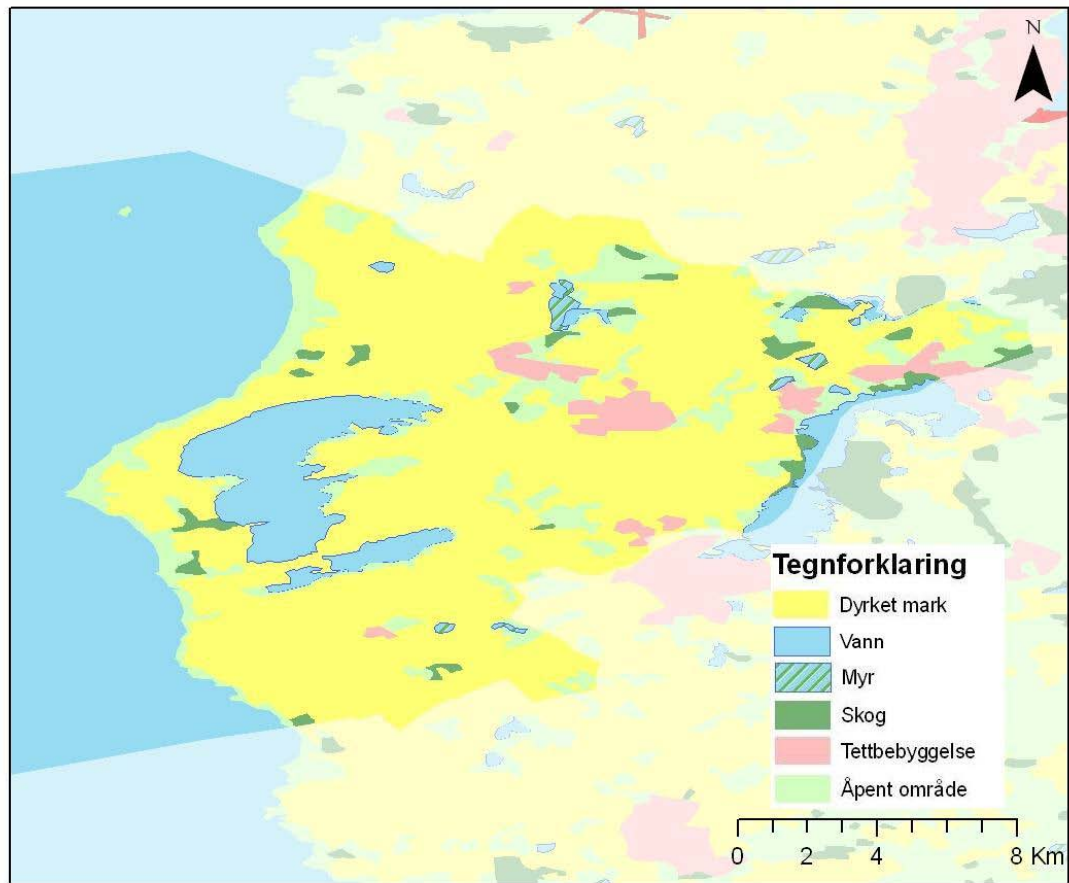
## 7. Vedlegg

---

1. Kart over prøveområder 2009.....s. 24
2. Analyseresultater grunnvannsprøver 2009 .....s. 33
3. Analyseresultater grunnvannsprøver 2008 .....s. 41

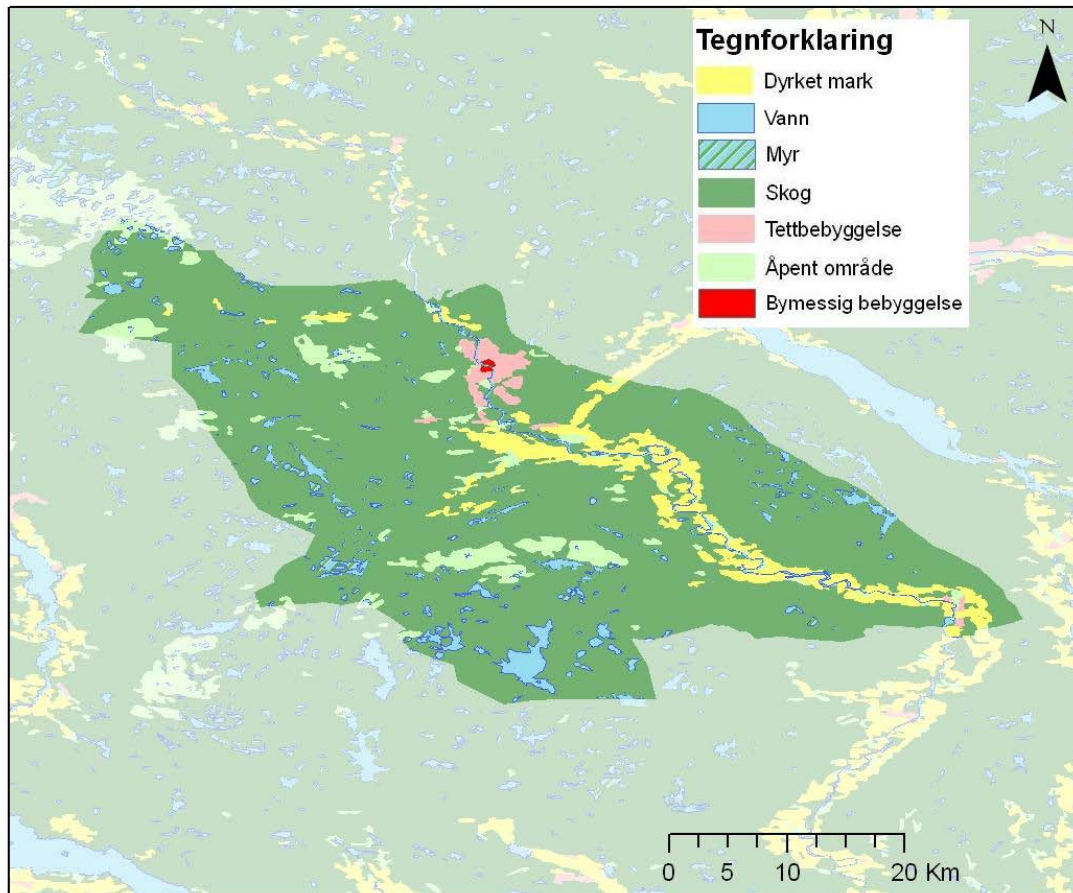
Vedlegg 1. Kart over prøveområder 2009

Klepp



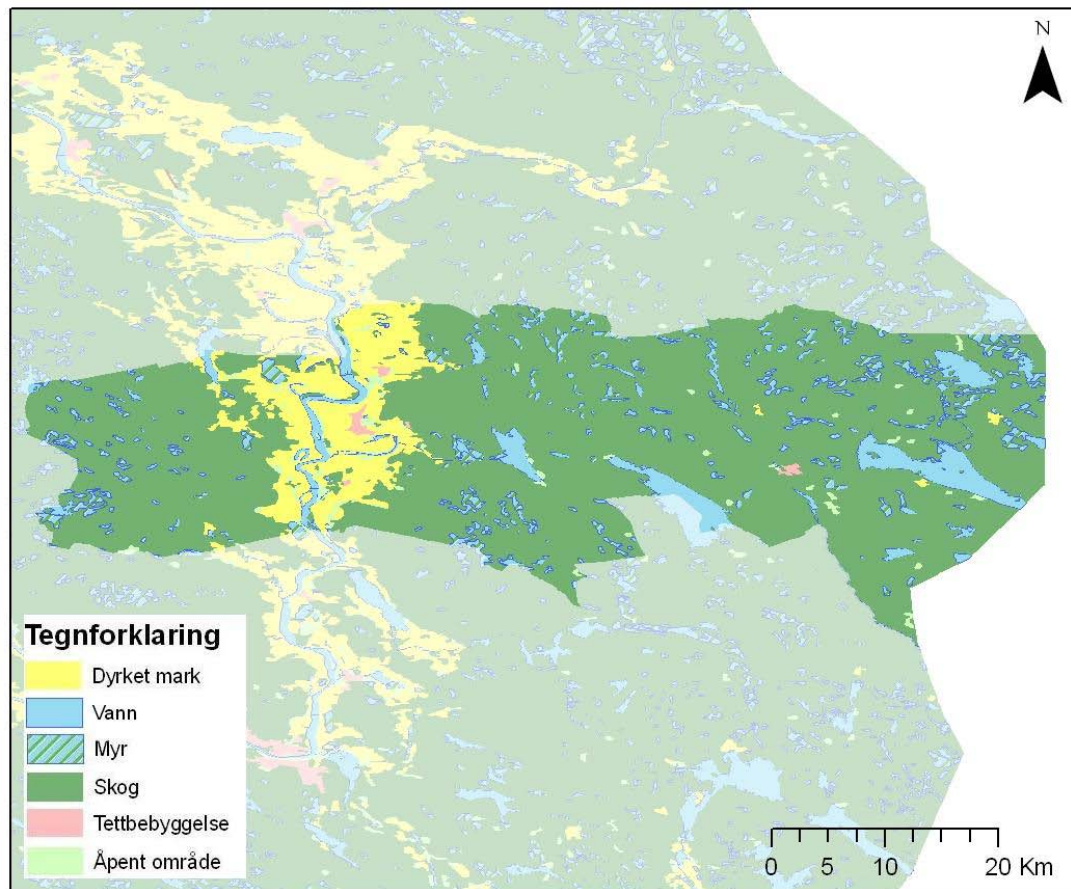
Kart over Klepp kommune med inndeling etter markslag.

## Kongsberg



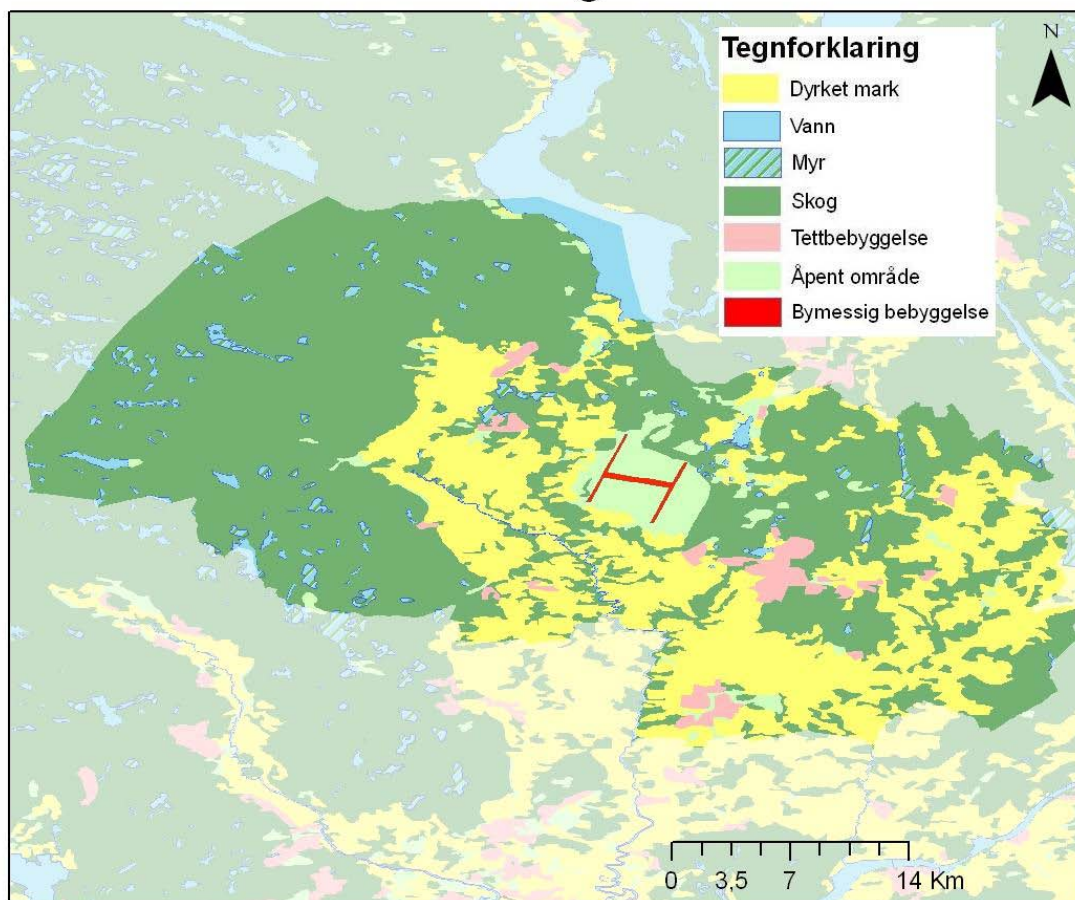
Kart over Kongsberg kommune med inndeling etter markslag.

## Grue



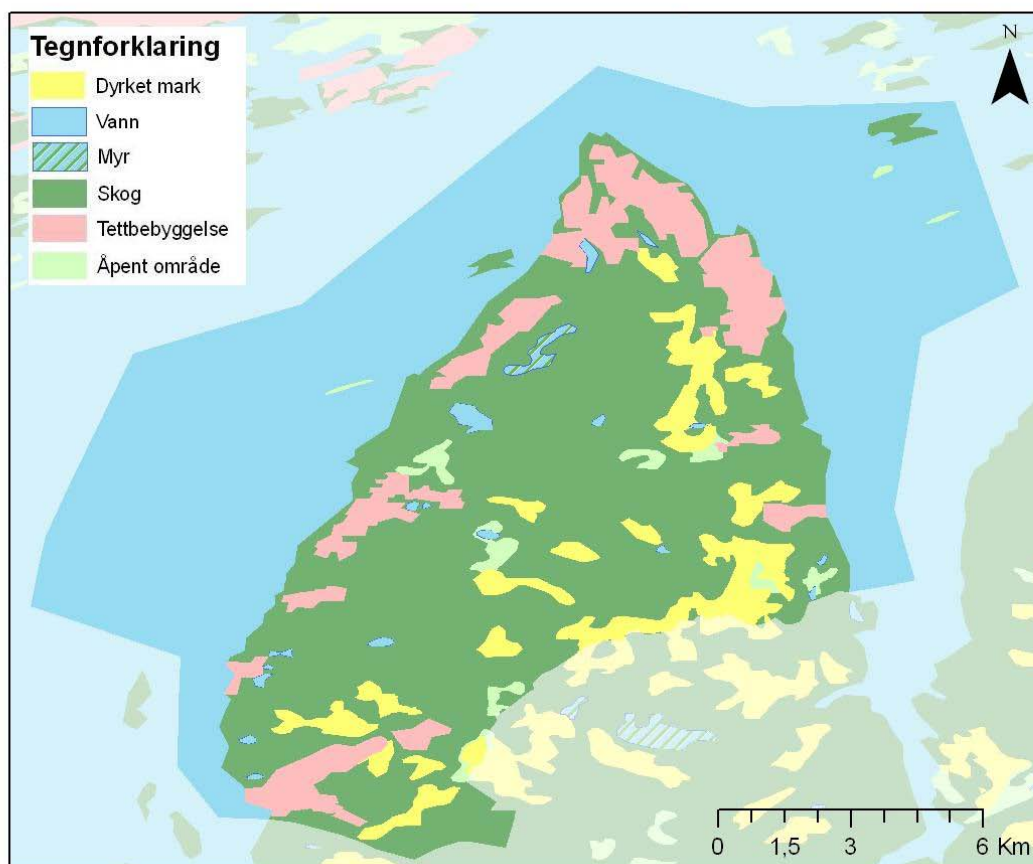
Kart over Grue kommune med inndeling etter markslag.

## Ullensaker og Nannestad



Kart over Ullensaker og Nannestad kommuner med inndeling etter markslag.

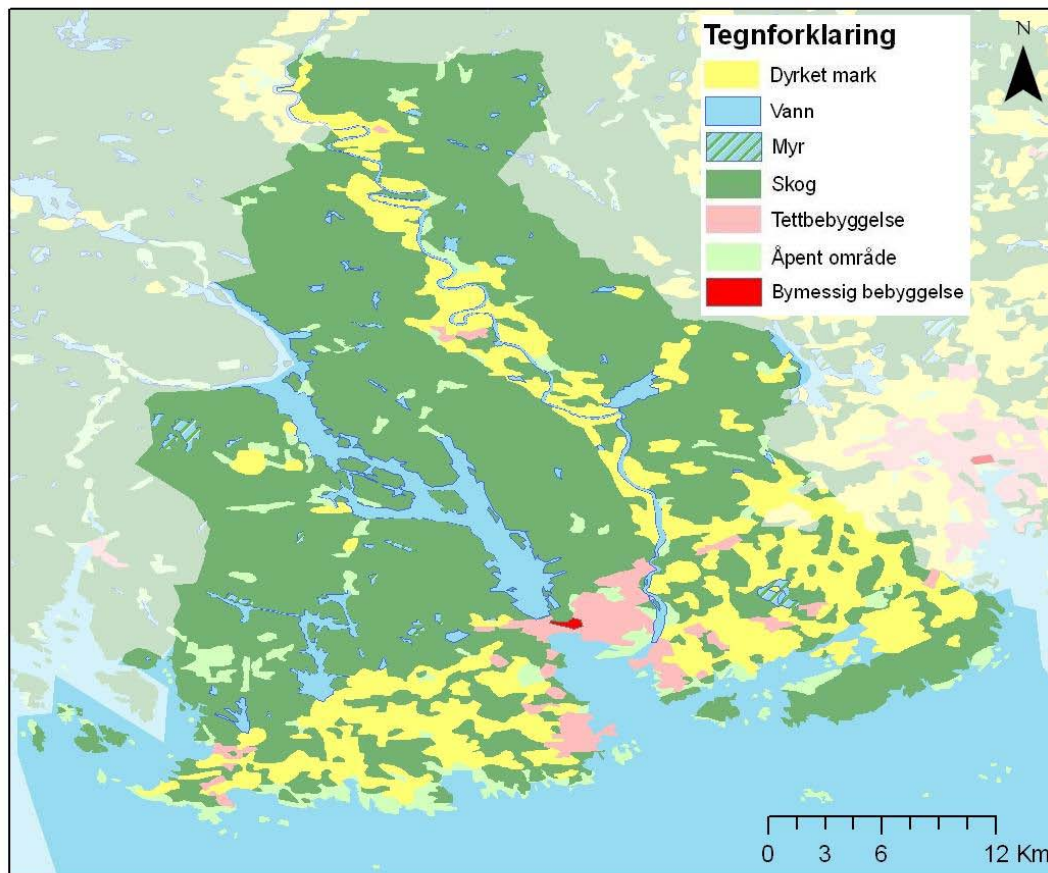
## Nesodden



Kart over Nesodden kommune med inndeling etter markslag.

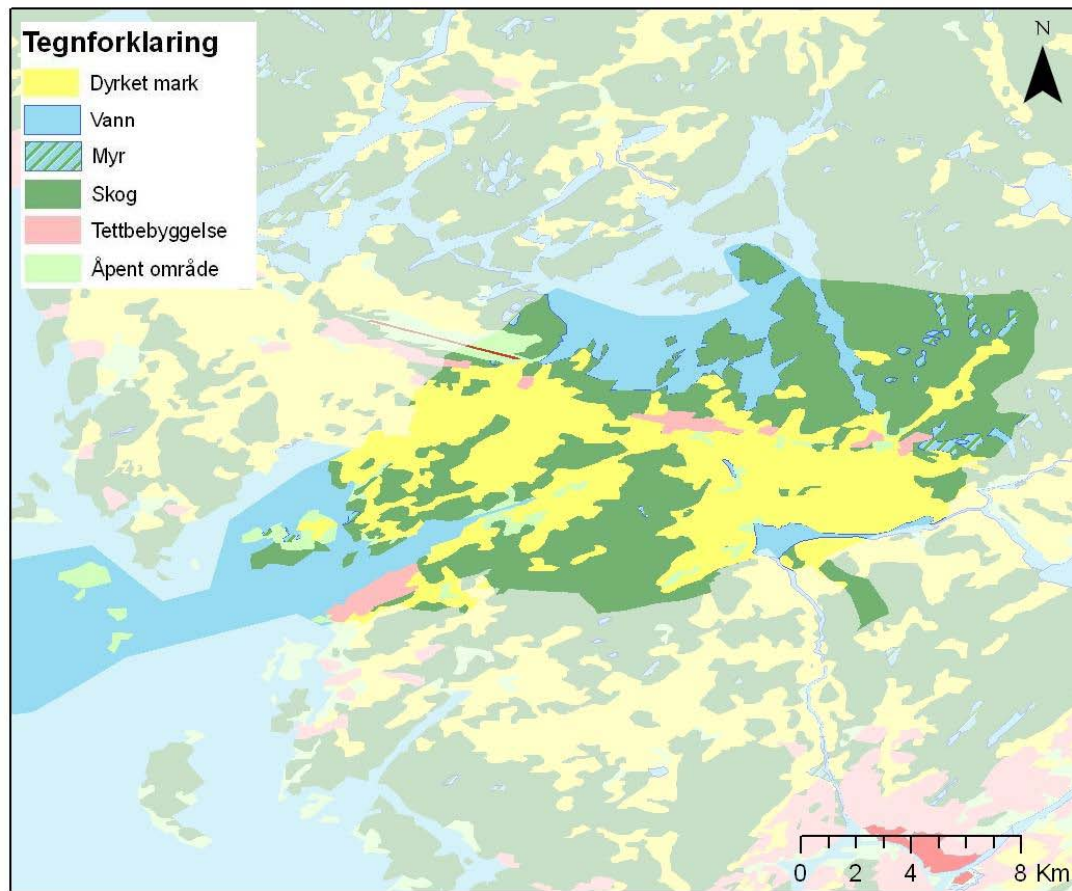


## Larvik



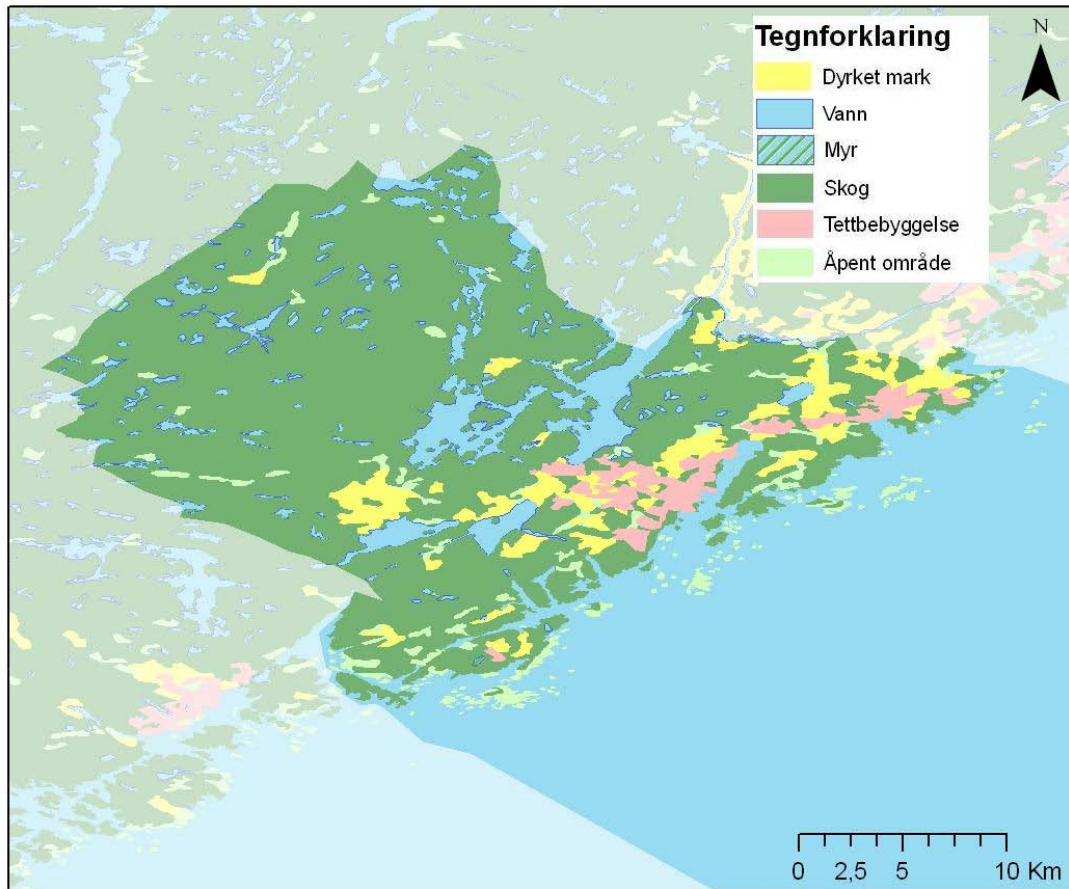
Kart over Larvik kommune med inndeling etter markslag.

## Råde



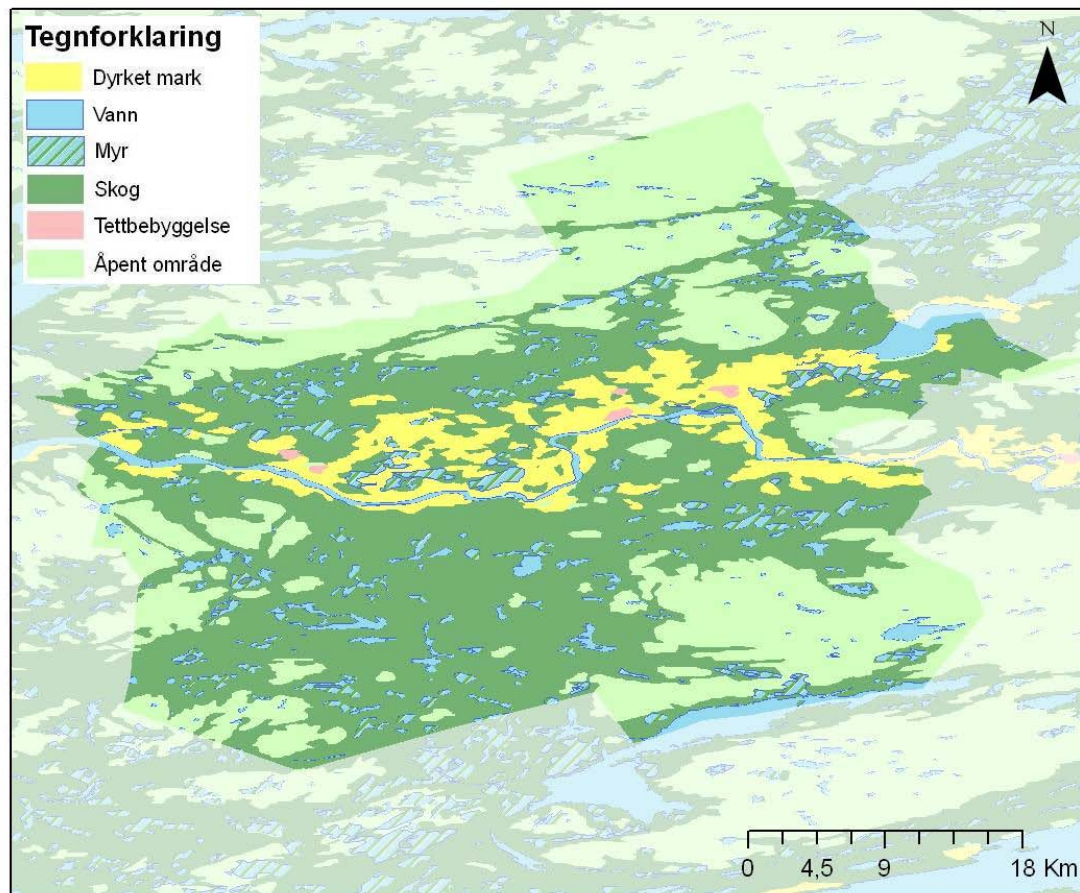
Kart over Råde kommune med inndeling etter markslag.

## Grimstad



Kart over Grimstad kommune med inndeling etter markslag.

## Overhalla



Kart over Overhalla kommune med inndeling etter markslag.

## Vedlegg 2. Analyseresultater grunnvannsprøver 2009

Tabell 1. Analyseresultater grunnvannsprøver 2009 - Klepp (Rogaland). Pesticidkonsentrasjoner oppgis i µg/l.

Klepp							
Brønn_ID	Prøveuttak_Dato_Klokkeslett	pH	Konduktivitet (mS/m)	NO3_N (mg/l)	NH4_N (mg/l)	Multi påvist	Simazin
1.1	03.05.2009 11:30	5.8	35.9	4.39	0.015	+	0.04
1.1	29.06.2009 11:35	5.9	36.6	5.65	0.008	+	0.04
1.1	08.11.2009 12:50	5.8	39.3	5.1	0.0092	+	0.02
1.3	03.05.2009 11:45	6.4	19.1	5.26	0.004	-	
1.3	29.06.2009 11:55	6.6	19.3	6.69	0.008	-	
1.3	08.11.2009 13:15	6.4	21.9	7.8	0.0058	-	
1.5	03.05.2009 11:15	6.6	25.2	7.92	0.005	+	0.01
1.5	29.06.2009 10:55	6.8	26	10.2	0.015	+	0.03
1.5	08.11.2009 12:30	6.7	24.2	7.7	0.0057	-	
1.7	03.05.2009 12:00	5.9	18.9	6.28	0.003	-	
1.7	29.06.2009 12:10	6.2	19.5	8.34	0.007	+	0.01
1.7	08.11.2009 13:30	5.9	18.6	7.1	0.0074	+	0.02

Over grenseverdi for nitrat i drikkevann

Tabell 2. Analyseresultater grunnvannsprøver 2009 - Kongsberg (Buskerud). Pesticidkonsentrasjoner oppgis i µg/l.

Kongsberg								
Brønn_ID	Prøveuttak_Dato_Klokkeslett	pH	Konduktivitet (mS/m)	NO3_N (mg/l)	NH4_N (mg/l)	Multi påvist	Propikonazol	Iprodion
3.2	13.05.2009 14:30	6.7	9.01	1.99	0.009	+		0.04
3.2	08.09.2009 10:45	7.1	11	2,6	0.055	+	0.03	0.04
3.2	10.11.2009 12:45	7	11.1	4	0.0062	+	0.03	0.04

Tabell 3. Analyseresultater grunnvannsprøver 2009 - Grue (Hedmark). Pesticidkonsentrasjoner oppgis i µg/l.

Grue								
Brønn_ID	Prøveuttak_Dato_Klokkeslett	pH	Konduktivitet (mS/m)	NO3_N (mg/l)	NH4_N (mg/l)	Multi påvist	Metalaksyl	Fenpropimorf
5.1	04.05.2009 14:15	5.7	17.1	3.45	0.036	-		
5.1	30.06.2009 12:20	5.8	16.8	1.21	0.023	+	0.01	
5.3	04.05.2009 14:30	6.1	25.5	6.55	0.006	-		
5.3	30.06.2009 18:00	6.1	26.2	6.87	0.003	-		
5.4	04.05.2009 14:45	6.0	15.1	3.08	0.048	-		
5.4	30.06.2009 13:20	5.9	15.7	4.77	0.14	+		0.03
5.5	04.05.2009 14:00	6.9	21.2	7.62	0.003	-		
5.5	30.06.2009 12:00	6.3	18.7	8.5	0.004	- knust prøve		

Tabell 4. Analyseresultater grunnvannsprøver 2009 - Ullensaker/Nannestad (Akershus). Pesticidkonsentrasjoner oppgis i µg/l.

Ullensaker/Nannestad						
Brønn_ID	Prøveuttak_Dato_Klokkeslett	pH	Konduktivitet (mS/m)	NO3_N (mg/l)	NH4_N (mg/l)	Multi påvist
6.1	27.04.2009 09:45	7.5	42.8	<0,01	0.177	-
6.1	30.07.2009 11:45	7.8	35.9	<0,01	0.066	-
6.1	09.11.2009 10:15	8	43.5	0.082	0.13	-
6.4	27.04.2009 10:55	6.7	23.2	10.88	0.006	-
6.4	30.07.2009 12:50	6.3	25.5	13.96	0.017	-
6.4	09.11.2009 10:55	6.5	19.9	9.3	0.0069	-

 Over grenseverdi for nitrat i drikkevann

Tabell 5. Analyseresultater grunnvannsprøver 2009 - Nesodden (Akershus). Pesticidkonsentrasjoner oppgis i µg/l.

Nesodden								
Brønn_ID	Prøveuttak_Dato_Klokkeslett	pH	Konduktivitet (mS/m)	NO3_N (mg/l)	NH4_N (mg/l)	Multi påvist	Propikonazol	Tebukonazol
15.1	13.05.2009 11:00	7.9	31,6	0.102	0.042	-		
15.1	08.07.2009 17:00	6.8	12.6	1.29	0.006	+	0.04	0.04
15.1	09.11.2009 20:00	7.7	32.5	0.0056	0.035	-		
15.4	13.05.2009 11:30	7.9	26.9	<0,01	0.046	-		
15.4	08.07.2009 17:30	7.8	27.4	<0,01	0.049	-		
15.4								
15.6	13.05.2009 11:40	7.8	67.4	1	0.015	-		
15.6	08.07.2009 17:20	7.7	64.4	1.46	0.02	-		
15.6								
15.7	09.11.2009 18:30	7.9	37.2	0.031	0.022	-		
15.8	09.11.2009 19:00	7.1	17.6	0.93	0.01	-		
15.9	09.11.2009 19:40	6.5	8.71	0.5	0.0093	-		




Tabell 6. Analyseresultater grunnvannsprøver 2009 - Larvik (Vestfold). Pesticidkonsentrasjoner oppgis i µg/l.

Larvik									
Brønn_ID	Prøveuttak_Dato_Klokkeslett	pH	Konduktivitet (mS/m)	NO3_N (mg/l)	NH4_N (mg/l)	Multi påvist	Simazin	MCPA	2,4_D
11.3	25.04.2009 14:30	7.4	19.9	6.28	0.022	-			
11.3	23.06.2009 20:30	7.4	20.6	6.54	0.007	+	0.01		
11.3	17.10.2009 13:30	7.5	19.6	6.3	0.0051	-			
11.4	25.04.2009 12:30	6.8	9.21	0.71	0.033	+		0.01	0.01
11.4	23.06.2009 19:45	6.7	11.9	1.5	0.011	-			
11.4	17.10.2009 12:00	6.9	12	0.93	0.0094	-			

Tabell 7. Analyseresultater grunnvannsprøver 2009 - Råde (Østfold). Pesticidkonsentrasjoner oppgis i µg/l.

Råde										
Brønn_ID	GRUP nr.	Journalnr.	Prøveuttak_Dato_Klokkeslett	pH	Konduktivitet (mS/m)	NO3_N (mg/l)	NH4_N (mg/l)	Multi pest	Bentazon	MCPA
13.1	-036	-279	20.05.2009 10:15	Ikke resultat				-		
13.1	-040	-513	21.07.09 13:30	8.2	45	0.12	<0,001	-		
13.1	-100	-933	17.11.2009 10:30	8	44.2	0.003	0.041	-		
13.2	-035	-278	20.05.2009 10:00	8.4	90.6	0.066	0.019	+		0.06
13.2	-039	-512	21.07.2009 13:00	9	102	<0,01	0.05	-		
13.2	-099	-932	17.11.2009 10:15	8.6	105	0.012	0.026	-		
13.5	-034	-277	20.05.2009 09:30	7.3	21.9	1.48	0.064	-		
13.5	-041	-514	21.07.2009 14:00	7.9	22	0.58	0.039	+		0.12
13.5	-101	-934	17.11.2009 10:45	7	22.4	0.89	0.033	-		
13.7	-037	-280	20.05.2009 10:30	6.8	75.1	3.52	0.003	+	0.1	
13.7	-038	-511	21.07.2009 12:30	7.3	74	4.17	0.019	+	0.11	
13.7	-098	-931	17.11.2008 09:55	6.8	57.8	1.2	0.014	-		


 Over grenseverdi for enkeltpesticid i drikkevann

Tabell 8. Analyseresultater grunnvannsprøver 2009 - Grimstad (Aust-Agder). Pesticidkonsentrasjoner oppgis i µg/l.

Grimstad								
Brønn_ID	Prøveuttak_Dato_Klokkeslett	pH	Konduktivitet (mS/m)	NO3_N (mg/l)	NH4_N (mg/l)	Multi-pest	Metalaksyl	2,6-diklorbenzamid
10.2	27.04.2009 12:00	6.2	22.7	3.41	0.007	-		
10.2	13.07.2009 10:00	6.9	20.7	3.02	0.004	+	0.03	
10.2	05.10.2009 12:33	6.8	21.3	5.4	0.0069	-		
10.5	27.04.2009 13:15	7.5	24.6	0.926	0.007	-		
10.5	13.07.2009 12:43	7.6	24.2	1.21	0.011	+	0.02	
10.5	05.10.2009 14:10	7.1	26.2	0.3	0.22	-		
10.6	27.04.2009 13:40	6.7	9.63	1.1	0.014	-		
10.6	13.07.2009 13:30	6.6	13.9	3.65	0.018	-		
10.6	06.10.2009 09:25	6.8	9.02	1.2	0.0039	+		0.03

Tabell 9. Analyseresultater grunnvannsprøver 2009 - Overhalla (Nord-Trøndelag). Pesticidkonsentrasjoner oppgis i µg/l.


OVERHALLA											
Brønn_ID	Prøveuttak_Dato_Klokkeslett	pH	Konduktivitet (mS/m)	NO3_N (mg/l)	NH4_N (mg/l)	Multi-pest	Metalaksyl	2,6-diklorbenzamid	Atrazin	Atrazin-desetyl	Trifloksystrobin-metabolitt
14.5	14.05.2009 12:00	6.1	13.3	1.74	0.012	+	0.05	0.03			
14.5	29.06.09 10:00	6.2	10.7	1.88	0.018	+	0.01				
14.5	12.10.2009 09:00	6.9	12.5	1.3	0.0058	-					
14.6	14.05.2009 10:00	6.3	11.7	2.94	0.002	-					
14.6	29.06.2009 11:00	6.4	11.1	2.57	0.005	+	0.01		0.06	0.01	
14.6	12.10.2009 10:30	6.3	13.8	3.6	0.0095	+					0.06
14.7	14.05.2009 11:00	6.4	14.2	2.93	0.002	+			0.02		
14.7	29.06.2009 12:00	6.6	12.8	2.39	0.027	+			0.02		
14.7	12.10.2009 12:00	6.5	13.2	1.7	0.0036	+			0.01		
14.8	14.05.2009 13:00	6.4	10.2	1.15	0.007	+		0.11	0.02		
14.8	29.06.2009 13:00	6.5	8.62	1.09	0.006	+		0.3	0.02		
14.8	12.10.2009 13:00	6.4	8.66	1.4	0.004	+		0.37	0.03		

 Over grenseverdi for enkeltpesticid i drikkevann

### Vedlegg 3. Analyseresultater grunnvannsprøver 2008

Tabell 1. Analyseresultater grunnvannsprøver 2008 - Klepp (Rogaland). Pesticidkonsentrasjoner oppgis i µg/l.

Klepp									
Brønn_ID	Prøveuttak_Dato_Klokkeslett	pH	Konduktivitet (mS/m)	NO3_N (mg/l)	NH4_N (mg/l)	Multi-pest	Simazin	Mekoprop	Aklonifen
1.1	03.05.2008 13:00	5.8	33.8	6.901	0.005	-			
1.1	22.06.2008 13:00	6.1	31.2	5.54	0.007	+	0.04		
1.1	21.09.2008 12:30	6.1	34.4	5.33	0.011	+	0.01		
1.3	03.05.2008 13:15	6.5	22.7	8.241	<0.001	-			
1.3	22.06.2008 13:45	6.8	22.6	8.03	0.004	-			
1.3									
1.5	03.05.2008 12:10	6.7	23.4	7.465	<0.001	-			
1.5	22.06.2008 12:25	6.9	25.9	9.91	0.007	+	0.02	0.01	
1.5	21.09.2008 11:55	7	26.7	11.3	0.007	+	0.01		
1.6	03.05.2008 12:40	6.8	51.7	19.21	0.002	-			
1.6	22.06.2008 12:45	6.9	60.6	14.27	0.007	+			0.1
1.6	21.09.2008 12:15	7	64.7	29.9	<0.001	-			
1.7	03.05.2008 13:40	6.1	20.7	7.764	<0.001	-			
1.7	22.06.2008 13:30	6.3	20.8	7.51	0.002	+	0.01		
1.7	21.09.2008 12:50	6.6	21.6	7.78	0.002	+	0.01		

 Over grenseverdi for enkeltpesticid i drikkevann

 Over grenseverdi for nitrat i drikkevann

Tabell 2. Analyseresultater grunnvannsprøver 2008 - Grue (Hedmark). Pesticidkonsentrasjoner oppgis i µg/l.

Grue						
Brønn_ID	Prøveuttak_Dato_Klokkeslett	pH	Konduktivitet (mS/m)	NO3_N (mg/l)	NH4_N (mg/l)	Multi påvist
5.1	30.06.2008 10:30	5.9	18	3.53	0.11	-
5.1	12.08.2008 10:30	5.7	18.9	6.29	0.02	-
5.3	30.06.2008 11:20	6.2	29.3	5.16	0.11	-
5.3	12.08.2008 11:00	6.1	26.7	6.15	<0.001	-
5.4	30.06.2008 11:00	5.9	18.1	5.24	0.034	-
5.4	12.08.2008 00:00	5.7	19.7	4.87	0.064	-
5.5	30.06.2008 10:00	6.5	16.4	5.69	0.009	-
5.5	12.08.2008 11:30	6.4	13.5	5.59	<0.001	-

Tabell 3. Analyseresultater grunnvannsprøver 2008 - Ullensaker/Nannestad (Akershus). Pesticidkonsentrasjoner oppgis i µg/l.

Gardermoen								
Brønn_ID	Prøveuttak_Dato_Klokkeslett	pH	Konduktivitet (mS/m)	NO3_N (mg/l)	NH4_N (mg/l)	Multi påvist	BAM	MCPA
6.1	02.05.2008 10:00	8	47.3	0.02	0.124	-		
6.1	01.07.2008 08:45	8.2	48.4	<0,01	0.129	-		
6.1								
6.2	02.05.2008 11:10	8.1	23.1	<0.01	0.038	-		
6.2	01.07.2008 09:40	8.2	23.4	<0,01	0.045	-		
6.2								
6.3	28.05.2008 16:00	7.1	12	1.54	0.004	-		
6.3	01.07.2008 10:35	7.1	11.3	1.09	0.015	-		
6.3								
6.4	02.05.2008 12:00	6.6	20.8	9.962	<0.001	+	0.02	
6.4	01.07.2008 10:00	6.8	23.6	12.13	0.011	+		0.02
6.4	09.10.2008 12:00	6.7	19.4	8.61	0.006	+	0.02	

 Over grenseverdi for nitrat i drikkevann


Tabell 4. Analyseresultater grunnvannsprøver 2008 - Nesodden (Akershus). Pesticidkonsentrasjoner oppgis i µg/l.

Nesodden											
Brønn_ID	Prøveuttak_Dato_Klokkeslett	pH	Konduktivitet (mS/m)	NO3_N (mg/l)	NH4_N (mg/l)	Multi påvist	Propikonazol	Fenpropimorf	Atrazin	Pyrimetanil	Trebukonazol
15.1	16.05.2008 08:30	8.1	31.6	0.01	0.036	-					
15.1	02.07.2008 08:30	7.8	27.9	0.239	0.025	+	0.08				
15.1	01.10.2008 00:00	7.9	30.1	0.351	0.014	+	0.02				0.02
15.2	16.05.2008 08:55	7.9	26.2	5.75	0.005	-					
15.2	02.07.08 8:55	7.9	30.4	5.17	0.009	-					
15.3	16.05.2008 09:00	8	25.1	2.96	0.007	-					
15.3	02.07.2008 09:00	7.8	28.4	3.46	0.015	-					
15.4	16.05.2008 10:30	8	23.3	0.038	0.042	+		0.02	0.02	0.01	
15.4	02.07.2008 09:25	7.9	23.3	0.111	0.026	-					
15.4	01.10.2008 19:00	7.8	23.1	0.104	0.001	-					
15.5	16.05.2008 11:00	8	30.8	0.037	0.07	-					
15.5	02.07.2008 10:00	7.9	31	0.015	0.082	-					
15.6	16.05.2008 11:15	8	65.1	1.53	0.015	+			0.01		
15.6	02.07.2008 09:45	7.9	73.2	0.664	0.024	-					
15.6	01.10.2008 19:30	7.8	66.5	1.498	0.008	-					



Tabell 5. Analyseresultater grunnvannsprøver 2008 - Larvik (Vestfold). Pesticidkonsentrasjoner oppgis i µg/l.

Larvik												
Brønn_ID	Prøveuttak_Dato_Klokke slett	pH	Konduktivitet (mS/m)	NO3_N (mg/l)	NH4_N (mg/l)	Multi påvist	Simazin	Metribuzin	Azoksy- strobilin	Propaklor	MCPA	2,4_D
11.1	27.04.2008 11:30	6.9	20.1	4.56	0.003	-						
11.1	21.06.2008 12:10	6.6	20.7	4.76	0.015	-						
11.1												
11.2	27.04.2008 12:15	5.4	13.2	6.65	0.001	-						
11.2	21.06.2008 12:30	5.4	13.9	6.95	0.005	-						
11.2												
11.3	27.04.08 14:45	7.4	18	5.66	0.003	+	0.01	0.04		0.05		
11.3	21.06.2008 15:45	7.5	18.1	5.25	0.004	+	0.01					
11.3	04.10.2008 13:15	7.2	17	4.77	0.002	+	0.01		0.05			
11.4	27.04.2008 17:00	6.8	13.2	1.65	0.003	-						
11.4	21.06.2008 14:30	6.9	12.2	1.78	0.009	+					1.5	1.3
11.4	04.10.2008 11:30	6.7	11.9	1.29	0.009	-						

 Over grenseverdi for enkeltpesticid i drikkevann

Tabell 6. Analyseresultater grunnvannsprøver 2008 - Råde (Østfold). Pesticidkonsentrasjoner oppgis i µg/l.


Råde										
Brønn_ID	Prøveuttak_Dato_Klokkeslett	pH	Konduktivitet (mS/m)	NO3_N (mg/l)	NH4_N (mg/l)	Fe (mg/l)	Ca (mg/l)	Multi påvist	Bentazon	Trifloksystrobin-metabolitt
13.1	14.05.2008 10:00	8	44.6	<0.01	0.122			-		
13.1	26.06.08 12:45	7.7	43.8	0.006	0.127			+	0.01	
13.1	24.09.2008 11:20	7.5	45.1	0.015	0.121	1		-		
13.2	14.05.2008	8.5	107	0.023	0.01			-		
13.2	26.06.2008 13:10	8.2	101	0.076	0.02			+		
13.2	24.09.2008 11:00	8.7	110	0.013	0.018			-		
13.3	14.05.2008 10:30	8.2	148	<0.01	0.374			-		
13.3	26.06.2008 12:15	8.2	152	0.003	1.2			-		
13.4	14.05.2008 10:30	7.7	12.4	1.35	0.007			-		
13.4	26.06.2008 00:00	7.4	13.9	1.59	0.02			-		
13.5	14.05.2008 10:50	7	21.6	0.193	0.027			-		
13.5	26.06.2008 13:45	6.6	21.8	2.48	0.041			+		0.06
13.5	24.09.2008 10:30	6.9	20.7	0.502	0.008			-		
13.6	14.05.2008 08:40	7.9	62.8	0.01	0.272			-		
13.6	26.06.2008	7.9	64.8	<0,01	0.293			-		
13.7	14.05.2008 08:50	6.7	68.8	5.97	0.007			+	0.02	
13.7	26.06.2008	6.8	69.4	12.53	0.006			+	0.09	
13.7	24.09.2008 11:50	6.6	71.3	1.15	0.019	0.19	49.8	+	1	
13.8	14.05.2008 09:10	7.8	45.8	0.047	0.134			-		
13.8	26.06.2008	7.7	44.3	0.265	<0,001			-		
13.9	14.05.2008 09:15	7.8	34.9	0.014	0.036			+	0.04	
13.9	26.06.2008 10:00	7.3	35.9	0.007	0.053			+	0.09	
13.9	25.09.2008 09:30	8	36.1	<0,01	0.043			+	0.04	

Over grenseverdi for enkeltpesticid i drikkevann

Over grenseverdi for nitrat i drikkevann

Tabell 7. Analyseresultater grunnvannsprøver 2008 - Grimstad (Aust Agder). Pesticidkonsentrasjoner oppgis i µg/l.

Grimstad														
Brønn_ID	Prøveuttak_Dato_Klokkeslett	pH	Konduktivitet (mS/m)	NO3_N (mg/l)	NH4_N (mg/l)	Multi påvist	Metalaksyl	Propikonazol	Fenpropimorf	Metribuzin	BAM	Bentazon	Pro-kloraz	Tia-bendazol
10.1	22.04.2008 10:55	7.2	12.9	1.22	0.002	-								
10.1	09.07.2008 00:00	7.4	17.3	1.18	0.024									
10.2	22.04.2008 12:00	6.9	25.2	2.85	0.01	+	0.01							
10.2	03.07.2008 10:15	6.7	20.5	3.05	0.031	-								
10.2	30.09.2008 12:20	6.6	23.6	2.71	0.004	-								
10.3	24.04.2008 08:00	6.8	11.5	2.11	0.006	+	0.81					0.18		
10.3	03.07.2008 14:40	6.8	11.9	1.91	0.029	+						0.12		
10.3	30.09.2008 12:10	6.5	11.9	0.024	0.011	+				0.35		0.11		
10.4	24.04.2008 09:15	6.5	8.36	0.28	0.002	-								
10.4	08.07.2008 10:05	6.3	8.88	0.21	0.024	-								
10.5	25.04.2008 13:30	7	42.1	0.74	0.023	+	0.01	0.02						
10.5	03.07.2008 13:15	7.4	39.2	0.53	0.03	-								
10.5	01.10.2008 09:45	7.3	36	0.038	0.168	+							0.02	0.06
10.6	25.04.2008 14:30	6.2	9.12	1.455	0.001	+		0.09	0.01		0.01			
10.6	03.07.2008 14:15	6.7	10.8	1.14	0.022	-								
10.6	30.09.2008 13:45	6.9	9.4	1.5	<0,001	-								

 Over grenseverdi for enkeltpesticid i drikkevann

Tabell 8. Analyseresultater grunnvannsprøver 2008 - Overhalla (Nord-Trøndelag). Pesticidkonsentrasjoner oppgis i µg/l.

Trøndelag																
Brønn_ID	Prøveuttak_Dato_Klokkeslett	pH	Konduktivitet (mS/m)	NO3_N (mg/l)	NH4_N (mg/l)	Multi påvist	Metalaksyl	Metribuzin	BAM	Atrazin	Atrazin-desetyl	Diklor-prop	MCPA	mekoprop	kresoksim	Trifloksystrobin-metaboliitt
8.1	27.05.2008 10:30	6.3	8.58	0.136	<0,001	+						0.1	0.1	0.1		
8.1	08.07.2008 07:00	6.3	8.08	0.147	0.01	-										
8.1	08.10.2008 08:00	6.3	9.27	0.408	0.001	+					0.01					
8.2	27.05.2008 19:30	7.2	15.8	0.874	0.1	-										
8.2	08.07.2008 12:00	7.8	17	1.58	0.047	-										
8.3	27.05.2008 20:30	7.6	15.6	2.83	0.18	-										
8.3	08.07.2008 13:00	6.8	15.9	2.84	0.209	-										
8.3																
8.4	27.05.08 21:30	6.2	11.9	3.68	0.002	-										
8.4	06.07.08 22:30	6.3	11.9	2.67	0.022	-										
8.5	27.05.2008 22:00	6.8	11.4	2.77	0.001	+	0.19									
8.5	07.07.08 23:00	6.5	11.9	2.68	0.018	+	0.08									
8.5	08.10.2008 11:00	6.6	15	3.64	0.003	+	0.11		0.04							
8.6	28.05.2008 12:00	6.4	11.3	2.69	0.004	+			0.02		0.03					
8.6	08.07.2008 10:00	6.4	11	2.26	0.016	-										
8.6	08.10.2008 12:00	6.2	15.8	0.8	0.002	+										0.09
8.7	28.05.08 13:00	6.5	13.9	3.66	0.001	+			0.01		0.05					
8.7	08.07.2008 14:00	6.6	13.8	3.44	0.015	+					0.08					
8.7	07.10.2008 13:00	6.6	14.2	3.68	0.889	+	0.05			0.03						
8.8	28.05.2008 13:00	6.4	9.58	1.47	0.006	+			0.12		0.02					
8.8	10.07.2008 21:00	6.5	9.11	1.3	0.026	+			0.43		0.06				0.24	
8.8	08.10.2008 13:00	6.5	9.36	1.34	0.004	+	0.01		0.19	0.09	0.02					

Over grenseverdi for enkeltpesticid i drikkevann

Tabell 9. Analyseresultater grunnvannsprøver 2008 - Norddal (Sogn og Fjordane). Pesticidkonsentrasjoner oppgis i µg/l.

Norddal										
Brønn_ID	Prøveuttak_Dato_Klokke -slett	pH	Konduktivitet (mS/m)	NO3_N (mg/l)	NH4_N (mg/l)	Multi påvist	Simazin	Propikonazol	Fenitrotion	Dimetoat
12.1	28.04.2008 09:00	8.1	58.9	0.007	<0.001	+	0.01	0.16	0.05	
12.1	30.06.2008 09:30	8.2	63.2	<0,01	0.005	-				
12.1	27.10.2006 09:00	7.3	59.2	0.015	<0.0011	-				
12.2	28.04.2008 09:30	7.8	72.8	0.117	<0.001	Kun nærings saltanalyse. Flaske knust - ny prøve for pesticidanalyse (06.05.2008).				
12.2	06.05.2008 12:00					-				
12.2	30.06.2008 10:00	8	82.6	0.088	0.011	-				
12.3	28.04.2008 10:00	6	3.56	0.13	<0.001	-				
12.3	30.06.2008 14:00	7.4	8.64	1.95	0.012	-				
12.3										
12.4	28.04.2008 11:00	7.3	177	0.004	<0.001	-				
12.4	30.06.2008 14:15	7	206	<0,01	0.006	+				0.01
12.4	29.10.2008 08:30	6.5	211	0.011	0.003	-				
12.5	28.04.2008 11:45	7.9	111	0.008	<0.001	-				
12.5	30.06.2008 13:30	8	106	0.012	0.008	-				
12.5										

 Over grenseverdi for enkeltpesticid i drikkevann