



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Overvåking av jordbrukspåvirket grunnvann i perioden 2022 - 2024

NIBIO RAPPORT | VOL. 11 | NR. 127 | 2025



Roger Roseth og Marit Almvik
NIBIO Miljø og naturressurser

TITTEL

Overvåking av jordbrukspåvirket grunnvann i perioden 2022 – 2024

FORFATTER(E)

Roger Roseth og Marit Almvik

DATO:	RAPPORT NR.:	TILGJENGELIGHET:	PROSJEKTNR.:	SAKSNR.:
21.10.2025	11/127/2025	Åpen	10341	17/01243
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER:	ANTALL VEDLEGG:	
978-82-17-03841-2	2464-1162	90	12	

OPPDRAUGSGIVER:

Miljødirektoratet og Handlingsplan for bærekraftig bruk av plantevernmidler

KONTAKTPERSON:

Helga Gunnarsdottir og Semona Issa

STIKKORD:

Grunnvann overvåking

FAGOMRÅDE:

Overvåking av grunnvann

SAMMENDRAG:

Etter oppdrag fra Miljødirektoratet gjennomfører NIBIO nasjonal overvåking av jordbrukspåvirket grunnvann. Overvåkingen omfatter prøvetaking i 7 grunnvannsområder: Haslemoen i Våler, Rimstadmoen i Larvik, Horpestad i Klepp på Jæren, Nedre Eri i Lærdal, Skogmo i Overhalla, Grødalen i Sunndal samt Lofthus i Ullensvang. Gjennom finansiering fra «Handlingsplan for bærekraftig bruk av plantevernmidler 2022-2025» har det blitt utført supplerende prøvetaking i overvåkingsfeltene. Alle lokalitetene ligger innenfor nasjonale grunnvannsføremkomster. Rapporten gir oversikt over resultatene for perioden 2022-2024.

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

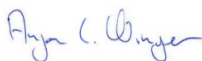
Innlandet, Vestfold og Telemark, Rogaland, Vestland, Møre og Romsdal og Trøndelag

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Våler, Larvik, Klepp, Lærdal, Ullensvang, Sunndal og Overhalla

STED/LOKALITET:

Haslemoen, Rimstadmoen, Horpestad, Nedre Eri, Lofthus, Grødalen og Skogmo

GODKJENT /APPROVED

ANJA CELINE WINGER

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

ROGER ROSETH

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

Etter oppdrag fra Miljødirektoratet har NIBIO ansvar for oppfølging og rapportering av 7 overvåkingsfelt for grunnvann påvirket av jordbruk.

Gjennomføringen har skjedd i synergi med prosjektet «Overvåking av plantevernmidler i grunnvann i jordbruksområder 2024-2025» finansiert av Handlingsplan for bærekraftig bruk av plantevernmidler.

Lokale samarbeidspartnere, velvillige gårdbrukere og feltverter i alle felt takkes for god hjelp og godt samarbeid.

I perioden 2022-2024 har prøvetaking og oppfølging av brønner og kilder blitt utført av Marianne Bechmann, Tommy Høines, Solveig Skjei Knudtsen, Hanne Iren Dahlen, Lisa Karine Haugland og Roger Roseth.

Miljødirektoratet ved Helga Gunnarsdottir takkes for godt samarbeid. Tilsvarende gjelder for Handlingsplanen for bærekraftig bruk av plantevernmidler ved Semona Issa, Landbruksdirektoratet.

Analysene av de fleste plantevernmidlene ble utført av NIBIO, avdeling for pesticider og naturstoffkjemi. Herunder ble spesialanalyser for plantevernmidler i jord og vann utført av Marit Almvik, med hjelp fra Gunvor Viki Senneset og Kari Stuveseth.

Andre uorganiske og organiske analyser ble utført av Eurofins Norge.

Eurofins Danmark har utført analyser av metabolitter fra tørråtemidlet cyazofamid, for metabolitten 1,2,4 triazol fra soppmidler og for metabolitter av det tidligere ugrasmidlet kloridazon.

Eurofins Sverige har utført analyser av den ikke nedbrytbare PFAS-metabolitten trifluoreddiksyre (TFA) samt andre ultrakorte PFAS forbindelser.

Analyser av parasittmidler i grunnvann fra lokalitetene i Klepp kommune ble utført av Sven Roar Odenmarck i NIBIO i henhold til en ny metode utarbeidet for påvisning av slike stoffer.

Felt- og metodebeskrivelser er kortet vesentlig ned sammenlignet med tidligere rapporter. Fullstendige beskrivelser finnes i NIBIO-rapport 8 (57) 2022 (Roseth mfl. 2022). Denne rapporten er skrevet av Roger Roseth med bistand fra Marit Almvik.

I figurer og tabeller er plantevernmidler og metabolitter gitt med engelske navn.

Anja Celine Winger har utført kvalitetssikring av rapporten i henhold til NIBIOs retningslinjer.

NIBIO Ås, 20.10.2025

Roger Roseth

Innhold

1	Innledning.....	6
2	Beskrivelse av overvåkingslokaliteter.....	9
2.1	Haslemoen i Våler kommune, Solør	10
2.2	Rimstadmoen i Larvik kommune, Lågendalen.....	10
2.3	Nedre Eri i Lærdal kommune, Sogn	10
2.4	Horpestad i Klepp kommune, Jæren	11
2.5	Grødalen i Sunndal kommune, Nordmøre	11
2.6	Skogmo i Overhalla kommune, Namdalen	11
2.7	Lofthus i Ullensvang kommune, Hardanger	12
3	Metoder og analyser	13
3.1	Uttak av grunnvannsprøver	13
3.2	Laboratorier og analysemetoder	13
3.2.1	Vannkjemiske analyser.....	13
3.2.2	Plantevernmidler og metabolitter	13
3.2.3	Parasittmidler.....	14
3.3	Automatisk overvåking.....	14
3.3.1	Grunnvann.....	14
3.3.2	Umettet sone og værstasjon.....	14
4	Resultater	15
4.1	Haslemoen i Solør.....	15
4.1.1	Vannprøver 2022.....	16
4.1.2	Vannprøver 2023.....	16
4.1.3	Vannprøver 2024.....	17
4.1.4	Samlet vurdering av vannprøver - Haslemoen.....	18
4.2	Rimstadmoen i Lågendalen	19
4.2.1	Vannprøver 2022.....	19
4.2.2	Vannprøver 2023.....	20
4.2.3	Vannprøver 2024.....	21
4.2.4	Samlet vurdering av vannprøver - Rimstadmoen	22
4.3	Lærdal i Sogn	23
4.3.1	Vannprøver 2022.....	23
4.3.2	Vannprøver 2023.....	24
4.3.3	Vannprøver 2024.....	25
4.3.4	Samlet vurdering av vannprøver - Lærdal.....	26
4.4	Horpestad på Jæren	27
4.4.1	Vannprøver 2022.....	27
4.4.2	Vannprøver 2023.....	28
4.4.3	Vannprøver 2024.....	29
4.4.4	Samlet vurdering av vannprøver - Horpestad	30
4.5	Grødalen på Nordmøre	31
4.5.1	Vannprøver 2022.....	31
4.5.2	Vannprøver 2023.....	32

4.5.3	Vannprøver 2024	33
4.5.4	Samlet vurdering av vannprøver - Grøddalen	35
4.6	Skogmo i Namdalen	35
4.6.1	Vannprøver 2022	35
4.6.2	Vannprøver 2023	36
4.6.3	Vannprøver 2024	38
4.6.4	Samlet vurdering vannprøver - Skogmo	39
4.7	Lofthus i Hardanger	40
4.7.1	Vannprøver 2022	40
4.7.2	Vannprøver 2023	41
4.7.3	Vannprøver 2024	41
4.7.4	Samlet vurdering av vannprøver - Lofthus	42
5	Sammenfattende vurderinger	44
5.1	Nitrat, ammonium og metaller	44
5.2	Plantevernmidler og metabolitter	44
5.3	Parasittmidler i grunnvann	45
	Litteratur	46
	Vedlegg	50

1 Innledning

Etter oppdrag fra Miljødirektoratet gjennomfører NIBIO nasjonal overvåking av jordbrukspåvirket grunnvann i syv overvåkingsfelt. Samlet gir feltene en overvåking som er ment å dekke nasjonal variasjon i naturforhold, driftsformer og klimaforhold. Overvåkingsfeltene ligger innenfor nasjonale områder for grunnvann (grunnvannsforekomster). Overvåkingen gjennomføres iht. retningslinjer og bestemmelser gitt i Lovdata (FOR-2024-07-08-1623) «Forskrift om rammer i vannforvaltningen. Grunnvannets kjemiske tilstand». Herunder vurderes den kjemiske tilstanden til de undersøkte grunnvannsforekomstene. Dersom terskelverdien for et eller flere stoffer overstiges jevnlig, så vurderes tilstanden som DÅRLIG. Overskridelse av vendepunktsverdiene indikerer at grunnvannsforekomsten er i en negativ utvikling, med fare for å kunne utvikle DÅRLIG kjemisk tilstand.

Gjennomføringen har skjedd i synergi med finansiering fra «Handlingsplan for bærekraftig bruk av plantevernmidler», som har gitt mulighet for uttak og analyse av flere grunnvannsprøver samt automatisk overvåking av grunnvann i utvalgte felt.

Langsiktig overvåking av grunnvann påvirket av jordbruk er viktig for å avklare endringer og trender for grunnvannskjemi i slike områder, herunder nitrat, ammonium, metaller og plantevernmidler. Grunnvannet brukes ofte til lokal drikkevannsforsyning.

Grunnvannskvaliteten og grunnvannsstanden i jordbruksområder påvirkes av en rekke faktorer: Nedbør, plantedekke, drenering, vanning, produksjon, gjødsling, plantevernmidler, løsmasser og geokjemiske forhold med mer.

Klimaendringer påvirker grunnvannet, blant annet gjennom at store deler av Norge mottar vesentlig mer nedbør enn tidligere. I snitt regner det 18 % mer i Norge i dag enn på 1900-tallet, og midlere økt årlig nedbørsmengde fra 1960-tallet og fram til i dag er 167 mm. Økningen i nedbør fordeler seg ikke jevnt over landet, og er størst på Vestlandet samt i Midt- og Nord-Norge. På Østlandet har det ikke kommet vesentlig mer nedbør, men det er en tendens til at nedbøren samler seg i kraftigere nedbørshendelser enn tidligere.

Som følge av økt nedbør vil grunnvannstanden øke i noen områder. I jordbruksområder vil grunnvannsnivået påvirkes av hydrotekniske tiltak, som grøfting av jordbruksarealer, senkning og utretting av bekkeløp og vassdrag. Det vil også kunne påvirkes av vanning. I jordbruksområder som er grøftet og har god avledning av vann gjennom kanaler og bekker, vil grunnvannsnivået ikke endres vesentlig som følge av økt nedbør.

I Danmark har mye av grunnvannet vist høye konsentrasjoner av nitrat over mange år (Thorling mfl. 2024), med mange overskridelser av terskelverdien på 50 mg NO₃/l. Det gjelder særlig det overflatenære grunnvannet. De siste 7 årene har middelkonsentrasjonen i overflatenært grunnvann avtatt som følge av tiltak for å begrense nedvaskingen av nitrat. I 2020 ble det analysert ca. 900 prøver fra overvåking av grunne og middels dype grunnvannsforekomster og ca. 1600 prøver fra grunnvannsbrønner til vannforsyning. For overvåkingsprøvene av overflatenært grunnvann viste 17-18 % av prøvene konsentrasjoner over 50 mg/l. For grunnvannsbrønnene til vannforsyning viste ca. 1 % av prøvene konsentrasjoner over 50 mg/l. I Norge er det få overskridelser av terskelverdien for nitrat, noe som blant annet er dokumentert i denne rapporten (3 av 148 prøver, tilsvarende 2 % av prøvene).

Bruken av sink og kobber som tilsetning i kraftfôr for bedre tarmhelse og vekst hos gris og andre husdyr, har gitt utfordringer med økte konsentrasjoner av disse stoffene på jordbruksarealer der det spres husdyrgjødsel. I Danmark utførte Jensen mfl. (2016) en trendanalyse gjennom 28 år av kobber og sink i jordprøver fra arealer som ble tilført husdyrgjødsel. Undersøkelsen dokumenterte at jevnlig tilførsler av svinergjødsel ga en signifikant økning av kobber og sink i jorda. Påviste konsentrasjoner av sink oversteg verdier som kan påvirke mikroorganismer i jord for 45 % av jordprøvene. Utlekking av sink fra slike arealer ble vurdert å kunne være en risikofaktor for vannlevende organismer nedstrøms.

I Frankrike beregnet Belon mfl. (2012) at husdyrgjødsel stod for 78 % av all sink tilført jordbruksarealer. Tilsvarende undersøkelser i England og Kina viste at storparten av kobber og sink til jordbruksarealer ble tilført med husdyrgjødsel (Nicholsen mfl. 2006 og Luo mfl. 2009).

For ulike produksjoner kan det være aktuelt å tilføre sinkgjødsel for å forebygge næringsmangel og øke avling. For potetproduksjon er sinkgjødsling særlig vanlig, og blir ofte tilført som bladgjødsel. Vanlig dose sink tilført som bladgjødsel er 35 til 70 gram per daa, og gjødslingen kan repeteres med 14 dagers intervaller ved fortsatt sinkmangel (Felleskjøpet 2024). Sinkgjødsling kan bidra til å øke konsentrasjonene av sink i jordbruksjord, noe som eventuelt kan resultere i økt utvasking til grøftevann og grunnvann. Dette er lite undersøkt.

Kobber brukes som soppmiddel (Nordox 75 WG) i frukt- og bærproduksjon i Norge, både i konvensjonell og økologisk produksjon (NIBIO 2024). Det kan sprøytes med kobber opptil tre ganger per sesong med en maksimal arealdose på 400 gram per daa. I fruktområder i Hardanger er det målt opptil 20-70 mg plantetilgjengelig kobber per kg jord som følge av lang tids bruk av kobber mot sopp. Slike konsentrasjoner kan gi gifteffekter på jordlevende organismer samt fare for utvasking av kobber til grunnvann og vassdrag avhengig av geokjemiske forhold i jorda. Forhøyede konsentrasjoner av kobber i jord er under mistanke for å kunne stimulere til økt antibiotikaresistens hos mikroorganismer i jord (Berg mfl. 2005 og Božić mfl. 2023).

I tillegg tilføres kobber jordbruksarealer som mikronæringsstoff eller som en del av sammensatte gjødselprodukter (Felleskjøpet 2024). Tilført som mikronæringsstoff ved kobbermangel (f.eks Yara Vita Coptrac™) anbefales det doser tilsvarende 25 g/daa til mange kulturer.

I Danmark har det de siste årene blir påvist flere plantevernmidler over grenseverdien på 0,1 µg/l i grunnvannsområder for større vannverk, hvorav noen måtte stenges ned. Dette skjedde etter at søkespekteret for overvåkede midler og metabolitter ble utvidet. Resultatene fra prøvetaking av drikkevann fra vannverk i Danmark i perioden 01.07.24 til 30.06.25 viste gjenfunn av plantevernmidler og metabolitter i 57 % av prøvene, og for 16 % av prøvene var det overskridelse av grenseverdien for drikkevann på 0,1 µg/l (GEUS 2025). Det danske overvåkings- og varslingsprogrammet for plantevernmidler i grunnvann (PLAP) har blitt utvidet til å gjelde flere metabolitter og plantevernmidler (Rosenbom et al. 2021, Brühsh et al. 2016).

I 2022 ble metabolittene DMS og DMSA til tørråtemidlet cyazofamid gjenfunnet i grunnvann i Danmark over grenseverdien for drikkevann (Badawi mfl. 2023), og som konsekvens ble all bruk av midler med dette virkestoffet forbudt i Danmark med virkning fra 1. mars 2023. Fra høsten 2023 og hele 2024 har prosjektet analysert grunnvannsprøvene for disse metabolittene hos Eurofins Danmark. Tilsvarende gjelder for metabolitten 1,2,4- triazol fra soppmidler og metabolittene fra det tidligere ugrasmidlet kloridazon. Disse metabolittene har blitt gjenfunnet i grunnvann brukt til drikkevann i Danmark og Sverige i konsentrasjoner over 0,1 µg/l.

Tilsvarende har det blitt gjort funn av flere plantevernmidler over grenseverdien for drikkevann fra grunnvann i jordbruksområder i Finland (Juvonen 2106) og Sverige (Larsson mfl. 2014, Boström mfl. 2016 og Virgin 2012). I Sverige har det blitt satt søkelys på manglende overvåking av pesticider (og deres metabolitter) som har vært mye i bruk (Boström mfl. 2017).

I Norge ble det gjort funn av plantevernmidler i grunnvann i alle de viktigste jordbruksområdene i undersøkelsene utført av Bioforsk (nå NIBIO) i perioden 2007-2012 (Ludvigsen et al. 2008, Rød og Ludvigsen 2010 og Roseth 2013). I mange av drikkevannsprøvene ble det påvist plantevernmidler eller metabolitter over grenseverdien på 0,1 µg/l. I etterfølgende overvåking knyttet til arbeid med vannforskriften på faste felt utført etter oppdrag fra Miljødirektoratet og supplerende finansiering fra Handlingsplanen, har det blitt påvist flere plantevernmidler og metabolitter og med funn over drikkevannsgrensen (Roseth 2016 og 2018A og B samt Seither mfl. 2019). Resultatene har vist at noen midler er særlig vanlige å gjenfinne i grunnvann, blant annet lavdosemidler.

De nyeste rapportene fra prosjektet (Roseth mfl. 2022A og B samt Roseth mfl. 2024), har dokumentert gjenfunn av plantevernmidler og metabolitter i grunnvann i undersøkte områder i perioden 2019-2023. Av totalt 93 prøver i perioden 2019 til 2021 ble det påvist konsentrasjoner over terskelverdien (0,1 µg/l) for 14 prøver (15 % av prøvene). Tre prøver viste en samlet konsentrasjon av plantevernmidler over terskelverdi for sum av midler (0,5 µg/l). Midler og metabolitter som ble påvist over drikkevannsgrensen var metalaxyl, glyfosat, azoksystrobin, metribuzin, metribuzin DK, metribuzin DADK, metribuzin DA, IN 70941 og AMPA.

Av totalt 95 prøver i perioden 2022-2023 viste 17 prøver (18 % av prøvene) konsentrasjoner av plantevernmidler eller metabolitter over terskelverdi. Syv prøver viste en samlet konsentrasjon over terskelverdi for sum av midler. Til sammen ble det påvist 28 plantevernmidler og metabolitter i disse prøvene.

Trifluoreddiksyre (TFA) er en persistent og mobil metabolitt av PFAS-forbindelser brukt som aktive plantevernmidler mot ugras, sopp og insekter, men tilføres også med nedbør etter atmosfærisk nedbrytning av kjølegasser. TFA er en ultrakort PFAS forbindelse som nylig har blitt gjenfunnet i uønsket høye konsentrasjoner i grunnvann, overflatevann og drikkevann i hele Europa. Tidligere har TFA vært vurdert som lite toksisk, men nyere studier har ført til at stoffet nå er foreslått klassifisert som fosterskadelig og mulig reproduksjonsskadelig (kategori 1B, H360Df). Det pågår et arbeid i EU for å avklare dette. TFA har vært lite undersøkt i Norge. I oktober 2024 ble TFA analysert i prøver fra grunnvannslokalitetene som overvåkes i dette prosjektet. Dette skjedde etter initiativ fra Mattilsynet som hadde mottatt en oppfordring til prøvetaking av TFA fra EU. Det ble etablert et Ad Hoc prosjekt med finansiering fra Mattilsynet, Landbruksdirektoratet og Miljødirektorater for innledende prøvetaking av TFA i jordbrukspåvirket grunnvann og overflatevann. Resultatene for grunnvann er presentert i denne rapporten, men også i rapporten «Innledende undersøkelser av trifluoreddiksyre (TFA) i jordbrukspåvirkede bekker og grunnvann» (Roseth mfl. 2025).

TFA er en metabolitt av aktive stoffer i plantevernmidler, og burde slik sett blitt vurdert iht. vanlige terskel- og vendepunktverdier for plantevernmidler og deres metabolitter, hhv. 0,1 og 0,075 µg/l. Men siden metabolitten også tilføres med nedbør etter nedbrytning av kjølegasser i atmosfæren, så har andre europeiske land anvendt høyere grenseverdier for denne forbindelsen. Tyskland har foreløpig brukt en grenseverdi på 9 µg/L for drikkevann, mens Nederland bruker 2,2 µg/L. I forslaget til nye drikkevannsgrenser for PFAS i EU, som planlegges iverksatt i 2026, så skal total mengde PFAS i drikkevann (inkludert TFA) ikke overstige 0,5 µg/l (The European Parliament 2020). Denne rapporten har lagt grenseverdien på 0,5 µg/l til grunn for å vurdere resultatene for TFA i norsk grunnvann i 2024.

2 Beskrivelse av overvåkingslokaliteter

Plassering av overvåkingsfeltene for grunnvann er vist i figur 1. I det videre er det gitt en kortfattet beskrivelse av overvåkingslokalitetene. Bilder av lokalitetene er vist i vedlegg. Utfyllende informasjon om hver enkelt lokalitet er gitt i Roseth mfl. 2022A og B.



Figur 1. Lokalisering av overvåkingsfelt for grunnvann i Klepp, Larvik, Våler, Lærdal, Sunndal, Overhalla og Ullensvang kommuner.

2.1 Haslemoen i Våler kommune, Solør

Overvåkingsbrønnen (Vann-ID 91946) på **Haslemoen** ligger i Våler kommune i Solør innenfor en stor grunnvannsforekomst (002- 724-G Glåmdalen-Østerdalen). Lokaliteten representerer jordbruket på elveslettene langs Glomma, med korn- og potetproduksjon. Jordbruksområdene ligger på store elveavsetninger av sand fra siste istid. Topplaget er mer finkornet med mye silt, noe som gjør jorda mer tørkesterk. På Haslemoen dyrkes det poteter i veksling med korn. Større deler av arealet brukes til produksjon av settepoteter, med strenge kvalitetskrav og stor oppmerksomhet på riktig plantevern og gjødsling. Området har et typisk innlandsklima med varme somre og kalde vintre, og med en normal nedbør på 676 mm/år. Jordbruksarealet på 800 daa eies av Våler kommune og leies ut på åremål til lokale bønder. Det er ingen driftsbygninger i området, og dyrkingsarealet er avgrenset av skog på alle kanter. Grunnvannet påvirkes dermed bare av jordbruksarealene og ikke av punktkilder. Overvåkingsbrønnen ble etablert i 2016. Brønnen er 7,5 m dyp med brønnfilter mellom 3 og 7 m. Brønnrør og filter (114 mm) er i syrefaste materialer. Brønnen er sikret mot overflatevann med en betongkrave og en betongkum. Grunnvannet ligger ca. 3 m under overflaten.

2.2 Rimstadmoen i Larvik kommune, Lågendalen

Overvåkningslokalitetene **Rimstad brønn** (Vann-ID 91948) og **Rimstad kilde** (Vann-ID 91947) ligger på en elveterrasse i Lågendalen i Larvik kommune innenfor grunnvannsforekomsten 015-746-G Numedal 2. Lokalitetene representerer jordbruksarealene på elveterrassene i Lågendalen med produksjon av potet, korn og gulrot. Området har innlandsklima og normal nedbør på 999 mm/år. Elveterrassen på Rimstad har en mektighet på 30 m over Lågen, og består av godt sortert sand. Lag med aurhelle har skapt flere nivåer med hengende grunnvann nedover i avsetningen. Grunnvannet dreneres til nærliggende raviner med avrenning til Lågen. Jordbruksarealene er utsatt for tørke, og det er behov for kunstig vanning. Rimstad brønn ble etablert som en 3 m dyp brønn ved den nedre terrassen på Rimstad i 2016. Brønnen ligger nær den bratte skråningen ned fra den øvre terrassen (ligger ca. 20 m høyere), og tilføres grunnvann fra dette området. Vannet har vist lave oksygen- og nitratverdier.

Rimstad kilde er et utstrømningsområde for ungt hengende grunnvann (umettet sone ned til 5 m dyp) som dannes under jordbruksarealer på øvre terrasse. Grunnvannet har tidligere blitt brukt som drikkevann. Prøvetaking skjer i en grusslått brønn etablert for vanning.

2.3 Nedre Eri i Lærdal kommune, Sogn

Overvåkingslokalitetene **Lærdal Brønn** (Vann-ID 91950) og **Lærdal Vanningsbrønn** (Vann-ID 91951) ligger i Lærdal kommune innenfor grunnvannsforekomst 073-757-G Lærdal. Begge brønnene ligger på Nedre Eri, ca. 2 km oppstrøms tettstedet Lærdalsøyri. Området har et nedbørfattig innlandsklima med en normal årsnedbør på 514 mm. Lokalitetene ble valgt ut for å representere et område på Vestlandet med produksjon av gras, poteter og grønnsaker på en elveavsetning med en viktig grunnvannsforekomst. Området har økende produksjon av bær og frukt, herunder bringebær og morell i plasttunnel. Grunnvannsområdet ved Nedre Eri består av elveavsetninger dominert av sand, med noe innslag av grus. Ved boring av Lærdal brønn ble det registrert et topplag av sand, deretter et to meter tykt lag med grov elvestein og grus, og videre et nytt lag med sand. Vanningsbrønnen ligger i et tidligere elveløp for Lærdalselva, med stor vanntransport gjennom grove masser. Grunnvannskvaliteten påvirkes av avrenning fra jordbruksområdene oppstrøms. Lærdal Brønn er en 6,5 m dyp rørbrønn med inntaksfilter i dyp 3,5 til 5,5 m. Vanningsbrønnen ble etablert ved at en betongkum (diameter 1 m og dybde 3 m) ble gravd ned i et område med stor gjennomstrømning av vann gjennom grove masser.

2.4 Horpestad i Klepp kommune, Jæren

Overvåkingslokalitetene **Horpestad Brønn** (Vann-ID 91949) og **Rosland Brønn** (Vann-ID 114568) ligger i Klepp kommune, nordøst for Horpestadvatnet, innenfor grunnvannsforekomst 028-535-G Frøylandsvatnet-Horpestad. Området har et mildt kystklima som gir gode forhold for jordbruk. Normal årsnedbør er 1462 mm. Lokalitetene er valgt ut for å representere de store grunnvannsforekomstene på Jæren, med intensiv husdyrdrift over et større grunnvannsmagasin. Grunnvannsforekomsten består av breelvmateriale avsatt i rygger og hauger. Løsmassene består for en stor del av sand og grus, men med et topplag av bedre sorterte materialer med innslag av finsand og silt. I de lavereliggende områdene med høy grunnvannsstand har overflaten blitt dekket av myr. Det er intensiv husdyrdrift med storfehold og flere dyreslag på gårdsbrukene rundt overvåkingslokalitetene. I tilknytning til storfeholdet dyrkes gras. Det dyrkes tidvis også korn, poteter og grønnsaker i deler av grunnvannsfeltet.

Horpestad Brønn er en 5,5 m dyp rørbrønn med et to meter brønnfilter i dybde 3 – 5 m. Brønnen ble etablert i 2017. Rosland Brønn er en eldre gravd brønn etablert ved å sette ned betongelementer med diameter 1 m ned til 4,5 m dybde. Rosland brønn har blitt benyttet til privat vannforsyning fram til 2024.

2.5 Grødalen i Sunndal kommune, Nordmøre

Overvåkingslokalitetene **Grødal Brønn 1** (Vann-ID 90900) og **Grødal Brønn 2** (Vann-ID 90901) ligger i Grødalen i Sunndal kommune. Brønnene har blitt etablert av NGU i forståelse med gårdbrukeren, og begge ligger på samme gård. Brønnene ligger innenfor grunnvannsforekomst 109-678-G Sunndalen, som strekker seg fra utløpet av elvene Driva og Litldalselva og ca. 15 km opp i Sunndalen. Brønnene ligger på elveterrassen langs elva Driva der det dyrkes potet i vekstskifte med korn. Normal årsnedbør er 1002 mm. Lokaliteten er valgt ut for å representere en større grunnvannsforekomst i en elveavsetning på Nordvestlandet, der det drives intensiv produksjon av potet i vekstskifte med korn, og med utstrakt vanning gjennom vekstsesongen. Jordbruksarealet og brønnene ligger på elve- og breelvvavsetninger med stort innslag av sand og grus. Hovedstrømningsretningen for grunnvann i undersøkelsesområdet er fra fjellene i sør mot Driva i nord. Brønn 1 (etablert i 2005) er 7,5 m dyp og med brønnfilter i dybde 5,5 – 7,5 m. Brønn 2 har et brønnrør på 7,5 m og brønnfilter i dybden 3,5 - 7,5 m. For begge brønnene viste brønnloggen løsmasser av sand, grus og stein med en tydelig lagdeling i dybdesnittet. Grunnvannsstanden i brønnene har variert mellom 2 og 4 m.

2.6 Skogmo i Overhalla kommune, Namdalen

Overvåkingslokalitetene **Storkjella** (Vann-ID 107620) og **Skogmo** (Vann-ID 107621) ligger i Overhalla kommune innenfor grunnvannsforekomst 139-864-G Overhalla/Grong. Begge lokalitetene er kilder innenfor samme grunnvannsområde. Grunnvannet har tidligere blitt brukt til lokal vannforsyning (10 gårdsbruk), og ble i 1992 vurdert som en aktuell drikkevannskilde for et kommunalt vannverk samt lokal meieridrift. Området har innlandsklima med varm sommer og kald vinter. Normal årsnedbør er 1286 mm. Lokalitetene i Skogmo ble valgt ut for å representere en stor grunnvannsforekomst i en elveavsetning nord i Trøndelag i et område med produksjon av potet, korn og grønnsaker. Skogmo representerer et område med stor jordbruksaktivitet i et område med kald vinter og nedbørsoverskudd, noe som kan gi økte utfordringer med nedvasking av plantevernmidler og nitrogen til grunnvann. Områdene langs Bjøra og Namsen domineres av store elveavsetninger som gir grunnlag for det rike jordbruket langs elvene. Jordbruksarealene på Skogmo ligger på slike avsetninger, som ofte består av ensgradert sand med 10 – 20 m mektighet. I brattkanten ned mot elva Bjøra er det mange kildeutspring for grunnvann.

2.7 Lofthus i Ullensvang kommune, Hardanger

Overvåkingslokaliteten **Lofthus Kilde** (Vann-ID 114569) ligger ved elva Opo i Lofthus i Ullensvang kommune. Kilden har sitt utspring ved foten av brattkanten ned mot elva. Dannelsesområdet for grunnvannet i kilden er fruktareal samt skog og naturområder. Hele området ligger på en større breelvavsetning. Grunnvannet langs Opo er ikke definert som en nasjonal grunnvannsforekomst i Vann-Nett, men har stor verdi da tettstedet Lofthus får drikkevann fra det samme området. Lofthus har en normal årsnedbør på 1705 mm. Lokaliteten ble valgt ut for å representere en grunnvannsforekomst i et nedbørrikt fruktområde på Vestlandet, med produksjon av epler, moreller samt noe annen frukt og bær.

3 Metoder og analyser

3.1 Uttak av grunnvannsprøver

Uttak av grunnvannsprøver fra overvåkingsbrønner ble utført med 12 V nedsenkbare pumper fra Eikjeltkamp (modell Gigant). Pumpene ble senket ca. 0,5 m under vannspeilet i brønnen, og deretter ble pumpene kjørt i 1 minutt før uttak av prøve. Dersom innledende pumping ga uklart vann, ble brønnen pumpet til vannet var klart. Det ble brukt en pumpeslange av teflon for å hindre at plantevernmidler ble adsorbert til pumpeslangen under prøvetaking. Prøvetakingsutstyret ble sjekket mht. om det kunne bidra til å kontaminere prøvene med trifluorediksyre (TFA) ved pumping av rent millQ-vann. Ingen av de tre replikatene viste gjenfunn av TFA.

Det ble tatt ut 3x1 l plastflasker ved hver prøvetaking. Flaskene ble kondisjonert før prøven ble tatt. To flasker ble levert til NIBIO, Avdeling pesticider og naturstoffkjemi, for analyse av plantevernmidler. En flaske ble levert til Eurofins for analyse av vannkjemiske parametere. Fra og med høsten 2023 har det i tillegg blitt tatt ut 1 l glass for analyse av metabolittene DMS, DMSA og 1,2,4-triazol hos Eurofins Danmark. Fra og med høsten 2024 har det blitt tatt ut to 100 ml HDPE-flasker prøver for analyse av ultrakorte PFAS-forbindelser (herunder trifluorediksyre, TFA) hos Eurofins Lidköping i Sverige.

Ved prøvetaking av kildehorisonter, som i Overhalla og på Rimstadmoen, så ble vannprøvene tatt på lokaliteter med fall slik at avrenningen kunne samles opp uten at det ble virvlet opp grums fra omgivelsene.

Vannprøvene ble satt i kjølebager rett etter uttak for mørk og kjølig lagring fram til levering til laboratoriet. Prøvene ble i hovedsak levert samme dag som uttak eller dagen etter. Ved levering dagen etter ble prøvene mellomlagret i kjølerom. Prøvene som ble analysert iht. metode 119 ved NIBIO ble frosset ned fram til analyse.

3.2 Laboratorier og analysemetoder

3.2.1 Vannkjemiske analyser

Vannkjemiske analyser av grunnvannsprøvene ble utført av Eurofins Norge etter akkrediterte metoder. Prøvene ble analysert for innhold av næringsstoffer, miljøproblematiske metaller, løst organisk karbon samt de viktigste basekationene og anionene. Valgte analyseparametere skulle avdekke hvorvidt terskel- og vendepunktverdi (Veileder 02:2018 og Forskrift om rammer i vannforvaltningen – vedlegg IX) for grunnvann ble overholdt samt gi bakgrunn for en helhetlig vurdering av grunnvannskvaliteten. Mer informasjon om analysemetodene og krav til kjemisk tilstand for grunnvann er gitt i vedlegg.

3.2.2 Plantevernmidler og metabolitter

Grunnvannsprøvene har blitt analysert for plantevernmidler og metabolitter ved NIBIO, Avdeling pesticider og naturstoffkjemi. Fra og med 2022 har det ikke blitt analysert for glyfosat og metabolitten AMPA, da det sjelden var gjenfunn av disse stoffene. Prøvene har blitt analysert med følgende metoder:

- M15, en GC-MS metode for polare ugrasmidler, omfatter 9 stoffer
- M67, LC-MS/MS, omfatter metribuzin og tre metabolitter
- M119, LC-MS/MS og LC-HRMS. Resultatene bestemmes mot en database med 800 plantevernmidler og metabolitter.

Analysene av cyazofamid-metabolittene DMS og DMSA samt metabolitten 1,2,4 triazol ble utført av Eurofins Danmark i henhold til akkrediterte metoder. Disse stoffene ble analysert for prøvene fra oktober i 2023 samt alle prøver fra 2024.

Metabolitten trifluoreddiksyre (TFA) ble analysert av Eurofins Sverige i henhold til akkreditert metode. Metabolitten kan dannes ved nedbrytning av PFAS-holdige plantevernmidler, men kan også tilføres med nedbør som et nedbrytningsprodukt fra kjølegasser. Mer informasjon om analysemetodene er gitt i vedlegg. I vedlegg er det også gitt en omtale av alle plantevernmidler og metabolitter som har blitt påvist i perioden 2022 – 2024.

3.2.3 Parasittmidler

Fire prøver fra Klepp i august og september 2024 ble analysert for parasittmidler. Bakgrunnen for at prøvene fra Klepp ble undersøkt, er at det er et husdyrtett område med rutinemessig bruk av parasittmidler.

Analysene ble utført av Sven Odenmark i NIBIO iht. en ny metode for å kunne avdekke slike stoffer. Prøvene ble konserverert med metanol, og stoffene ble oppkonsentrert på HLB-SPE kolonner. Bestemmelsesgrensen var 0,02 eller 0,01 µg/l (se vedlegg). Metoden omfattet følgende midler: Doramectin, Emamectin benzoate, Eprinomectin, Fenbendazole, Fenbendazole-sulfoxide, Fenbendazole-sulfone, Ivermectin, Milbemycin oxime, Moxidectin, Praziquantel og Selamectin.

3.3 Automatisk overvåking

3.3.1 Grunnvann

Det har vært installert automatiske målere for overvåking av grunnvann på følgende overvåkingsfelt:

Rimstad kilde: Vannhøyde, vanntemperatur, pH, ledningsevne, redoks og optisk oksygen. Tidligere multiparametersonde ble ødelagt etter inntrengning av vann, og ny sonde ble montert i slutten av august 2023, og har vært i drift siden

Horpestad Brønn: Vannhøyde, vanntemperatur, pH, ledningsevne, redoks og optisk oksygen. Automatiske målinger i perioden 25.11.2017 til driftsproblemer 27.09.23. Ny måler ble installert og satt i drift 04.06.24, og har vært i drift siden.

Anvendte multiparametersensorer er SEBA MPS-D8 med sensorer for vannhøyde, vanntemperatur, oksygen, redoksforhold, ledningsevne og pH. Innhenting og lagring av data har blitt utført med logger SEBA LogCom, med modem for overføring av data til database. På databasen (Hydrocenter) kan resultatene presenteres som grafer innenfor ønsket tidsspenn og oppløsning, og data kan lastes ned for videre bearbeiding og presentasjon. Multiparametersensoren har blitt plassert rundt 1,5 m under grunnvannsstand ved tidspunkt for installasjon. De automatiske målingene har blitt gjennomført med 30 minutters intervaller. Data har blitt lastet over i databasen en gang i døgnet. Sensorene har blitt vedlikeholdt og rengjort i forbindelse med uttak av vannprøver.

3.3.2 Umettet sone og værstasjon

I november 2017 ble det installert sonder for kontinuerlig måling av jordfuktighet, jordtemperatur og redoksforhold på 20, 40, 60 og 80 cm dyp på Rimstadmoen. Målingene i umettet sone ble utført ved en lokalitet ved kanten av jordbruksarealet rett oppstrøms Rimstad kilde.

En værstasjon (SEBA Hydrometrie), med måling av nedbør, lufttemperatur, solinnstråling, vindretning og styrke samt luftfuktighet, ble installert på Rimstadmoen 09.11.17, og har vært i drift siden, med unntak av et driftsavbrudd i 2023.

4 Resultater

Nedenfor presenteres resultatene for hvert enkelt år i perioden 2022-2024 og med en samlet vurdering av resultatene for hver grunnvannslokalitet.

Resultatene er vurdert og klassifisert i henhold til «Forskrift om rammer for vannforvaltningen - Vedlegg IX. Kjemisk tilstand for grunnvann: terskel- og vendepunktverdier». Tabell IX er vist i vedlegg.

Dersom **terskelverdiene** for stoffene angitt i tabell IX overstiges jevnlig, så vurderes den kjemiske kvaliteten til grunnvannet som DÅRLIG. Dersom **vendepunktverdiene** overstiges jevnlig, så indikerer det at grunnvannsforekomsten har en negativ utvikling med fare for å endre tilstand fra GOD til DÅRLIG.

Det er viktig å merke seg at **alle tabeller angir nitrat som NO₃ og ikke som NO₃-N**. Dette fordi grenseverdiene for terskel og vendepunkt er angitt som NO₃. Verdiene for nitrat er dermed 4,4 ganger høyere enn når de angis som NO₃-N.

4.1 Haslemoen i Solør

Overvåkingsbrønnen (Vann-ID 91946) på Haslemoen ligger i Våler kommune i Solør innenfor en stor grunnvannsforekomst (002- 724-G Glåmdalen-Østerdalen). Lokaliteten representerer jordbruket på elveslettene langs Glomma, med korn- og potetproduksjon. Området har innlandsklima med varme somre og kalde vintre, og med en normal nedbør på 676 mm/år.

4.1.1 Vannprøver 2022

I 2022 viste grunnvannet forhøyede verdier av nitrat, men godt under vendepunkts- og terskelverdi (tabell 1). Konsentrasjonene av ammonium var godt under terskelverdien. Det ble ikke påvist forhøyede verdier av metaller.

Det ble påvist lave restkonsentrasjoner av plantevernmidler og metabolitter i tre av fire vannprøver. Det ble gjort gjenfunn av soppmidlet metalaxyl, metabolitten IN70941 fra lavdosemidlet rimsulfuron og metabolitten BAM fra det gamle og persistente ugrasmidlet diklobenil.

Tabell 1. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Haslemoen brønn i 2022.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunkts-verdi	Haslemoen Brønn 2022			
			04.jul	11.sep	29.sep	25.okt
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	17,4	20,5	20,9	24,0
Ammonium (NH ₄ -N) - (µg/l)	500	400	26	14	100	16
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	-	-	-	-
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	-	-	-	-
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	0,13	0,16	0,15	0,17
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	0,10	0,08	0,091	0,10
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	0,024	0,031	0,015	0,026
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	0,31	0,28	0,21	0,24
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	2,4	1,5	1,7	2,1
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	-	-	-	-
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	-	-	-	-
Tot P (µg/l)	-	-	28	14	27	19
DOC (mg/l)	-	-	1,9	0,86	0,78	0,90
Kalsium (mg/l)	-	-	12	12	13	14
Plantevernmidler						
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,010	*	*	*
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	0,007	0,003	0,002	*
BAM (µg/l)	0,1	0,075	0,002	*	*	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,017	0,003	0,002	

*Ikke påvist

**Basert på klassegrensar i veileder M608

4.1.2 Vannprøver 2023

I 2023 ble det påvist uvanlig lave konsentrasjoner av nitrat, noe som kan ha sammenheng med høy gjødselpris i 2023 (tabell 2). Ammonium viste lave konsentrasjoner. Ingen metaller ble påvist i forhøyede konsentrasjoner. Verdiene for jern og mangan indikerte gode oksygenforhold i grunnvannet.

For plantevernmidler ble metabolitten IN70942, soppmidlene metalaxyl og azoksystrobin samt metabolitten DADK fra ugrasmidlet metribuzin gjenfunnet i lave konsentrasjoner i alle tre prøver. I tillegg ble metabolitten BAM fra diklobenil gjenfunnet i lave konsentrasjoner i to av prøvene.

Tabell 2. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Haslemoen brønn i 2023.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunkts-verdi	Haslemoen Brønn 2023		
			15.jun	18.aug	13.sep
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	2,0	1,0	0,7
Ammonium (NH ₄ -N) - (µg/l)	500	400	57	15	11
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	-	1,7	0,62
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	-	24,2	15,9
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	<0,020	0,063	0,038
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	0,068	0,060	0,032
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	0,011	0,016	<0,010
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	0,15	0,18	0,33
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	1,4	1,9	1,5
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	-	2,1	6,9
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	-	21	10
Tot P (µg/l)	-	-	9,5	16	9,4
DOC (mg/l)	-	-	0,84	1,1	0,62
Kalsium (mg/l)	-	-	7,9	7,1	4,0
Plantevernmidler					
IN70942 Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,006	0,006	0,005
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	0,016	0,017	0,011
Azoxystrobin (µg/l)	0,1	0,075	0,002	0,003	0,002
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	0,013	0,032	0,029
BAM (µg/l)	0,1	0,075	*	0,002	0,003
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,037	0,06	0,05

*Ikke påvist

**Basert på klassegrenser i veileder M608

4.1.3 Vannprøver 2024

Påviste konsentrasjoner av nitrat var godt under terskel- og vendepunktsverdi, og varierte mellom 9 og 17 mg NO₃/l (tabell 3). Det var lave og normale konsentrasjoner av klorid og sulfat. Det samme gjaldt for metallene arsen, kadmium, bly, kvikksølv, kobber og sink. Grunnvannet viste lave konsentrasjoner av jern og mangan, noe som indikerer gode oksygenforhold i grunnvannet.

Metabolitten 1,2,4-triazol ble gjenfunnet i konsentrasjoner som oversteg terskelverdien. Påviste konsentrasjoner varierte mellom 0,22 og 0,27 µg/l.

Metabolitten DMS ble påvist i alle fire prøver i konsentrasjoner fra 0,014 til 0,034 µg/l. Metabolitten DMSA ble påvist i tre av prøvene med variasjon fra 0,02 til 0,06 µg/l. Begge metabolittene ble påvist i konsentrasjoner under terskelverdien.

Som tidligere ble det påvist lave konsentrasjoner av metabolitter fra lavdosemidler mot ugras, hhv. IN70941, IN70942 og IN-A4098. Tilsvarende ble det påvist lave konsentrasjoner av soppmidlet metalaxyl og metabolitten BAM fra ugrasmidlet diklobenil.

Metabolitten trifluoreddiksyre, som kan dannes fra PFAS-holdige plantevernmidler samt tilføres med nedbør, ble påvist i alle prøver i konsentrasjoner som varierte fra 0,32 til 0,54 µg/l. En prøve viste en konsentrasjon som oversteg tentativ terskelverdi på 0,5 µg/l. En annen prøve oversteg tentativ vendepunktsverdi på 0,4 µg/l

Tabell 3. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Haslemoen brønn i 2024.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunkts-verdi	Haslemoen Brønn 2024			
			13.jun	14.aug	20.sep	20.okt
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	9,3	24,8	14,6	16,8
Ammonium (NH ₄ -N) - (µg/l)	500	400	8,5	11	<5	5,3
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	6	6,6	4,4	5,4
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	18	15	18	12
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	0,11	0,11	0,11	0,085
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	0,063	0,081	0,056	0,050
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	0,024	0,088	0,024	0,021
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	0,19	0,36	0,15	0,12
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	2,6	3,3	2,0	2,1
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	4,1	1,1	0,9	1,2
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	15	20	14	12
Tot P (µg/l)	-	-	6,7	2,5	36	5,1
DOC (mg/l)	-	-	0,83	0,78	0,73	0,76
Kalsium (mg/l)	-	-	11	12	9,2	8,1
Plantevernmidler						
IN70941 Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	0,010	*	0,009
IN70942 Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	0,003
IN-A4098 Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,010	*
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	*	0,003	0,003	0,006
1,2,4-triazol (µg/l)	0,1	0,075	0,22	0,22	0,26	0,27
Dimetyl sulfamidsyre (µg/l)	0,1	0,075	0,02	0,06	0,03	*
N,N-Dimetylsulfamid (µg/l)	0,1	0,075	0,014	0,034	0,017	0,014
BAM (µg/l)	0,1	0,075	*	0,007	0,003	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,254	0,334	0,323	0,302
Trifluoreddiksyre (µg/l)	0,5***	0,4	0,38 ^F	0,54 ^F	0,32 ^F	0,48

*Ikke påvist

**Grenser i veileder M608

*** Foreslått grenseverdi total PFAS drikkevann

^F Analysert på frosne prøver

4.1.4 Samlet vurdering av vannprøver - Haslemoen

Påviste konsentrasjoner av nitrat og ammonium var godt under terskelverdiene. Ingen metaller ble påvist i forhøyede konsentrasjoner. Lavt innhold av jern og mangan indikerte gode oksygenforhold i grunnvannet.

De «nye» metabolittene 1, 2, 4-triazol, DMSA og DMS ble analysert for første gang i 2024. Funnene av 1,2,4-triazol oversteg terskelverdien i alle prøver. DMS ble gjenfunnet i alle fire prøver, mens DMSA ble gjenfunnet i tre av prøvene.

Den «nye» ultakorte PFAS-forbindelsen trifluoreddiksyre (TFA) ble gjenfunnet i alle prøver fra 2024 i konsentrasjoner fra 0,32 til 0,54 µg/l. En prøve viste en konsentrasjon som oversteg tentativ terskelverdi på 0,5 µg/l. En annen prøve oversteg tentativ vendepunktsverdi på 0,4 µg/l

De andre plantevernmidlene og metabolittene ble påvist i lave konsentrasjoner godt under terskelverdiene for grunnvann. Funnene samsvarer med tidligere funn i perioden 2019-2021 (se vedlegg).

4.2 Rimstadmoen i Lågendalen

Overvåkningslokalitetene *Rimstad brønn* (Vann-ID 91948) og *Rimstad kilde* (Vann-ID 91947) ligger på en elveterrasse i Lågendalen i Larvik kommune innenfor grunnvannsforekomsten 015-746-G Numedal 2. Lokalitetene representerer jordbruksarealene på elveterrassene i Lågendalen med produksjon av potet, korn og gulrot. Området har innlandsklima og normal nedbør på 999 mm/år.

4.2.1 Vannprøver 2022

Det ble påvist lave konsentrasjoner av nitrat i prøvene fra *Rimstad Brønn* (tabell 4), noe som antas å ha sammenheng med tidvis oksygenfritt grunnvann der nitrat fjernes gjennom denitrifikasjon. For *Rimstad Kilde* ble det påvist høyere og «normale» konsentrasjoner av nitrat, som likevel var godt under terskelverdien.

Ammonium viste høyere konsentrasjoner i *Rimstad Brønn* enn i *Rimstad Kilde*. Høyeste konsentrasjon på 100 µg/l var godt under terskelverdi (400 µg/l).

Det ble påvist forhøyede konsentrasjoner av kobber og sink i grunnvannet, særlig i prøvene fra *Rimstad Kilde*. Verdiene tilsvarer klassifisering «Dårlig» eller «Svært dårlig» kvalitet i ferskvann (iht. veileder M608, rev. 2020).

IN70941 fra lavdosemidlet rimsulfuron samt soppmidlet metalaxyl ble påvist i lave konsentrasjoner i 2 av 4 prøver fra *Rimstad Brønn*. Rester av det tidligere anvendte tørråtemidlet oxadiksyd ble gjenfunnet i lave konsentrasjoner i alle prøver fra *Rimstad Brønn*. Metabolitten DADK fra ugrasmidlet metribuzin ble gjenfunnet i 2 av 4 prøver.

IN70941 ble påvist i to prøver fra *Rimstad Kilde*. Metabolitten INA 4098 fra lavdosemidlet tribenuron samt metabolitten DMST fra det tidligere soppmidlet tolylfluamid ble påvist i alle 4 prøver. Metalaxyl og metabolitten DADK fra metribuzin ble også påvist i lave konsentrasjoner i hhv. 3 og 2 av prøvene fra *Rimstad Kilde*.

Ingen plantevernmidler eller metabolitter ble påvist over terskelverdi for grunnvann.

Tabell 4. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Rimstadmoen Brønn og Kilde i 2022.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunkts-verdi	Rimstad Brønn 2022				Rimstad Kilde 2022			
			28.jun	30.aug	3.okt	27.okt	28.jun	30.aug	3.okt	27.okt
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	0,04	0,02	0,00	0,00	25,7	25,3	7,4	18,7
Ammonium (NH ₄ -N) (µg/l)	500	400	100	87	26	10	10	20	<5	89
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	-	-	-	-	-	-	-	-
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	-	-	-	-	-	-	-	-
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	0,040	0,033	0,023	0,029	0,28	0,22	0,33	0,26
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	0,067	0,030	0,062	0,057	0,058	0,072	0,049	0,044
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	<0,01	<0,01	0,060	<0,01	0,65	0,64	0,79	0,28
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	0,89	0,12	0,73	1,6	17	16	18	12
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	17	5,8	9,9	9,4	67	74	8,3	41
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tot P (µg/l)	-	-	6,9	21	7,6	22	8,6	20	8,1	18
DOC (mg/l)	-	-	0,4	0,57	1,4	0,69	1,6	1,4	4,3	3,4
Kalsium (mg/l)	-	-	12	12	13	12	20	19	12	17
Plantevernmidler										
IN70941 Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,028	0,014	*		*	
IN70942 Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,002	0,002	*	*	*	*
INA 4098 Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,005	0,007	0,004	0,006
INL 5296 Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	*	*	*
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,0012	0,0013	0,012	0,009	0,007	
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	*	0,034	0,034		*	0,025	*	0,011
Oxadixyl (µg/l)	0,1	0,075	0,023	0,023	0,006	0,002	*	*	*	*
DMST (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*		0,015	0,075	0,011	0,020
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,023	0,057	0,071	0,019	0,032	0,116	0,022	0,037

*Ikke påvist

**Basert på klassegrenser i veileder M608

4.2.2 Vannprøver 2023

Prøvene fra *Rimstad Brønn* viste som vanlig lave konsentrasjoner av nitrat (tabell 5), mens prøvene fra *Rimstad Kilde* viste noe høyere konsentrasjoner. Målte konsentrasjoner av både nitrat og ammonium var godt under terskelverdi.

Prøvene fra *Rimstad Brønn* viste forhøyede verdier av jern og mangan, noe som indikerer lite oksygen i grunnvannet. Det ble påvist periodisk forhøyede verdier av sink i begge prøvepunkter.

For *Rimstad Brønn* ble stoffene IN70941, DADK fra metribuzin samt oksadiksyd påvist i 3 av 4 prøver.

For *Rimstad Kilde* ble det påvist IN70941, INA 4098, metalaxyl og det systemiske soppmidlet propamocarb. Metalaxyl ble påvist i alle 4 prøver og INA 4098 i 3 av 4 prøver.

Metabolittene DMS og DMSA fra tørråtemidlet cyazofamid ble kun analysert for prøvene fra november 2023. Begge metabolittene ble påvist i *Rimstad Brønn*, og bare DMS i *Rimstad Kilde*.

Tabell 5. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Rimstadmoen Brønn og Kilde i 2023. Prøvene fra november ble analysert for metabolittene DMS og DMSA fra cyazofamid.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunks-verdi	Rimstad Brønn 2023				Rimstad Kilde 2023			
			29.jun	17.aug	21.sep	14. nov	29.jun	17.aug	21. sep	14.nov
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	0,02	0,10	0,06	0,09	1,5	3,2	0,10	10,0
Ammonium (NH ₄ -N) - (µg/l)	500	400	92	71	53	7,5	82	22	13	<5
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	-	10	9,8	7,0	-	3,4	4,1	4,1
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	-	36,4	40,2	13,6	-	10,5	15,2	29,1
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	0,027	0,030	0,027	<0,02	0,16	0,21	0,16	0,13
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	0,076	0,060	0,060	0,026	0,017	0,010	0,014	0,018
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,053	0,02	<0,01	0,038
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	1,4	0,85	1,1	0,34	3,7	5,2	3,6	1,3
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	20	11	10	5,6	9,6	11	16	5,7
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	-	1400	1,6	0,33	-	7,1	3,1	1,2
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	-	150	160	22	-	17	2,7	15
Tot P (µg/l)	-	-	9,9	6,1	<3	<3	26	33	17	7,6
DOC (mg/l)	-	-	0,61	0,53	0,42	0,69	1,5	2,8	3,3	0,99
Kalsium (mg/l)	-	-	12	10	9,9	6,5	7,5	6,1	8,7	13
Plantevernmidler										
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	0,017	0,021	0,016	*	*	*	0,024
INA 4098, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	0,005	0,015	0,005
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,004	0,009	0,006	0,004
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	0,073	0,051	0,032	*	*	*	*	*
Propamocarb (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	0,003	0,005	*
Oxadiksy (µg/l)	0,1	0,075	0,034	0,0018	0,023	*	*	*	*	*
DMSA (µg/l)	0,1	0,075	-	-	-	0,004	-	-	-	<0,01
DMS (µg/l)	0,1	0,075	-	-	-	0,014	-	-	-	0,016
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,107	0,070	0,076	0,034	0,004	0,017	0,026	0,049

*Ikke påvist.

**Basert på klassegrenser i veileder M608

4.2.3 Vannprøver 2024

Som tidligere ble det påvis lave konsentrasjoner av nitrat i *Rimstad Brønn* og noe høyere verdier i *Rimstad Kilde* (tabell 6). Ammonium viste tidvis noe høyere verdier enn normalt for begge prøvepunkter, men godt under terskelverdi.

Sink viste forhøyede verdier i prøver fra begge lokaliteter der 4 av totalt 8 prøver viste konsentrasjoner som tilsvarte «Dårlig» kvalitet i ferskvann.

Den «nye» metabolitten DMS, fra tørråtemidlet cyazofamid, ble påvist i alle prøvene fra *Rimstad Brønn* og *Rimstad Kilde*. Tre av de åtte prøvene viste konsentrasjoner over terskelverdi, mens en prøve viste konsentrasjon over vendepunktsverdi.

Den «nye» metabolitten 1,2,4-triazol ble gjenfunnet i tre av åtte prøver, og i konsentrasjoner godt under terskelverdi. Tilsvarende gjaldt for DMSA, som ble gjenfunnet i kun en prøve.

Ellers ble det gjenfunnet flere midler og metabolitter i lave konsentrasjoner, herunder IN70141, INA 4098, metalaxyl, metribuzin, metribuzin-DADK, clomazone, carbendazim, oxadiksy og DMST.

Trifluoreddiksyre (TFA) ble gjenfunnet i alle prøver fra 2024 i konsentrasjoner fra 0,20 til 0,41 µg/l. Påviste konsentrasjoner var under tentativ terskelverdi på 0,5 µg/l. En prøve viste en konsentrasjon som oversteg tentativ vendepunktsverdi på 0,4 µg/l.

Tabell 6. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Rimstadmoen Brønn og Kilde i 2024. Prøvene fra november ble analysert for metabolittene DMS og DMSA fra cyazofamid.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunkts-verdi	Rimstad Brønn 2024				Rimstad Kilde 2024			
			14.jun	13.aug	19.sep	17. okt	14.jun	13.aug	19.sep	17. okt
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	0,1	0,0	0,0	0,2	3,3	4,0	1,8	16,4
Ammonium (NH ₄ -N) - (µg/l)	500	400	90	11	53	26	55	100	55	8,9
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	9,4	11	6,8	6,9	1,6	2,0	2,1	2,4
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	44	33	14	26	3	9	15	15
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	0,03	0,03	0,02	0,03	0,16	0,24	0,13	0,08
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	0,068	0,063	0,043	0,048	0,007	0,016	0,015	0,018
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,018	0,10	<0,01	0,042
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	0,86	0,84	0,44	0,40	3,3	5,7	1,8	1,3
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	17	12	9,1	10	7,4	21	17	5,4
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	1,9	0,7	0,5	0,6	6,1	9,3	1,3	1,2
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	170	74	17	41	7,6	5,6	3,9	12
Tot P (µg/l)	-	-	12	2,5	24	2,5	19	59	33	2,5
DOC (mg/l)	-	-	0,67	0,58	1,4	0,85	2,1	3,2	2	0,75
Kalsium (mg/l)	-	-	12	11	5,9	9,6	3,6	6,5	6,1	7,9
Plantevernmidler										
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	0,012	0,011	0,021	*	*	*	*
INA 4098, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	0,003	0,006	*
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	*	0,002	*	*	*	0,003	*	*
Metribuzin (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,022	*	*	*
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	0,066	0,027	*	*	*	*	*	*
Clomazone (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	0,003	*	*	*	*
Carbendazim (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	0,002	*	*	*	*
Oxadiksy (µg/l)	0,1	0,075	0,025	0,014	0,003	0,007	*	*	*	*
DMST (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	0,014	0,003	*
1,2,4-triazol	0,1	0,075	*	0,029	*	*	*	0,017	0,014	*
DMSA (µg/l)	0,1	0,075	0,05	*	*	*	*	*	0,07	*
DMS (µg/l)	0,1	0,075	0,039	0,12	0,026	0,015	0,085	0,10	0,12	0,056
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,180	0,204	0,040	0,048	0,107	0,137	0,213	0,056
Trifluoreddiksyre (µg/l)	0,5***	0,4	0,35 ^F	0,35 ^F	0,30 ^F	0,41	0,20 ^F	0,29 ^F	0,23 ^F	0,35

*Ikke påvist

**Grenser i veileder M608

*** Foreslått grenseverdi total PFAS drikkevann

^F Analysert på frosne prøver

4.2.4 Samlet vurdering av vannprøver - Rimstadmoen

Tidvis forhøyede konsentrasjoner av jern og mangan indikerte lave oksygenverdier i *Rimstad Brønn*. Grunnvannet har vist lave nitratkonsentrasjoner, noe som skyldes nitrogenfjerning gjennom denitrifikasjon. Slike forhold gir gjerne økte konsentrasjoner av ammonium, noe som bekreftes av resultatene.

For *Rimstad Kilde* indikerer vannkjemi og automatiske målinger en større variasjon i oksygen- og redoksforhold. Dette resulterer i lavere nitrogenfjerning gjennom denitrifikasjon og høyere og mer «normale» konsentrasjoner av nitrat i grunnvannet.

I perioden 2022 til 2024 har det tidvis blitt påvist forhøyede konsentrasjoner av sink i disse grunnvannsbrønnene. Det kan ha sammenheng med at sink blir brukt til bladgjødsling av potet, og at overskuddet vaskes ned til grunnvann.

Prøvene fra Rimstadmoen har vist lave eller moderate konsentrasjoner av plantevernmidler og metabolitter som ofte gjenfinnes i grunnvann i jordbruksområder. Det gjelder lavdosemetabolittene IN70941 og INA 4098, soppmidlet metalaxyl og DADK metabolitten fra metribuzin. Påviste konsentrasjoner av disse stoffene har vært lavere enn for perioden 2019-2021 (se vedlegg).

Analyse av «nye» og fokuserte metabolitter i 2024 og senhøsten 2023, har gitt flere funn. Metabolitten DMS (N,N-Dimetylsulfamid) som dannes ved nedbrytning av tørråtemidlet cyazofamid, ble påvist i alle grunnvannsprøver fra Rimstad i 2024. Tre av åtte prøver viste konsentrasjoner som oversteg terskelverdien. Metabolitten DMSA (Dimetyl sulfamidsyre) ble påvist i to av åtte prøver i 2024, begge godt under terskelverdi.

Metabolitten 1,2,4-triazol ble påvist i tre av åtte prøver i 2024, alle godt under terskelverdien.

Trifluoreddiksyre (TFA) ble gjenfunnet i alle prøver fra 2024 i konsentrasjoner fra 0,20 til 0,41 µg/l. Påviste konsentrasjoner var under tentativ terskelverdi på 0,5 µg/l. En prøve viste en konsentrasjon som oversteg tentativ vendepunktsverdi på 0,4 µg/l.

4.3 Lærdal i Sogn

Overvåkingslokalitetene *Lærdal Brønn* (Vann-ID 91950) og *Lærdal Vanningsbrønn* (Vann-ID 91951) ligger i Lærdal kommune innenfor grunnvannsforekomst 073-757-G Lærdal. Begge brønnene ligger på Nedre Eri, ca. 2 km oppstrøms tettstedet Lærdalsøyri. Området har et nedbørfattig innlandsklima med en normal årsnedbør på 514 mm. Lokalitetene ble valgt ut for å representere et område på Vestlandet med produksjon av gras, poteter, grønnsaker, bær og frukt på en stor og mektig elveavsetning.

4.3.1 Vannprøver 2022

Det ble påvist lave konsentrasjoner av nitrat og ammonium i *Lærdal Brønn* (tabell 7). *Lærdal Vanning* viste høyere konsentrasjoner av nitrat, og framsto som mer påvirket av jordbruk.

Tilsvarende viste prøvene fra *Lærdal Vanning* noe høyere konsentrasjoner av kobber og sink enn prøvene fra *Lærdal Brønn*.

Prøvene fra *Lærdal Brønn* viste funn av IN70941 i 2 av 4 prøver, mens det ble påvist en lav konsentrasjon av metabolitten BAM fra det persistente ugrasmidlet diklobenil i en prøve.

Prøvene fra *Lærdal Vanning* viste funn av IN70941 og IN70942, metalaxyl og BAM. Alle stoffene ble påvist i lave konsentrasjoner.

Tabell 7. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Lærdal Brønn og Vanningsbrønn i 2022.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunkts-verdi	Lærdal Brønn 2022				Lærdal Vanning 2022			
			22.jun	11.sep	2.okt	30.okt	22.jun	11.sep	2.okt	30.okt
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	4,0	3,0	3,3	12,2	10,9	15,7	14,4	18,3
Ammonium (NH ₄ -N) - (µg/l)	500	400	<0,5	<0,5	<5	12	<0,5	12	<5	11
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	-	-	-	-	-	-	-	-
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	-	-	-	-	-	-	-	-
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	<0,02	0,023	<0,020	0,024	0,11	0,094	0,094	0,11
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	0,004	0,0050	0,004	0,005	0,011	0,012	0,011	0,011
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	<0,01	<0,01	0,029	<0,01	0,016	0,019	0,021	0,030
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	0,009	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	0,26	0,29	0,20	1,1	2,9	2,1	2,2	3,1
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	0,77	0,82	1,1	0,61	10	3,0	4,7	4,3
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tot P (µg/l)	-	-	36	24	15	16	22	24	25	19
DOC (mg/l)	-	-	<0,3	0,34	0,73	0,42	2,9	1,8	2,7	2,2
Kalsium (mg/l)	-	-	7,2	6,4	6,9	9,2	13	12	14	14
Plantevernmidler										
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,006	*	0,006	*
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,001	*	*	0,001	0,002	0,001	*	0,001
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,001	*	*	*
BAM (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	0,002	0,002	*	0,002	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,001	0	0	0,003	0,011	0,001	0,008	0,001

*Ikke påvist

**Basert på klassegrenser i veileder M608

4.3.2 Vannprøver 2023

Begge brønnene viste lave konsentrasjoner av nitrat og ammonium (tabell 8), godt under terskelverdien. Lave verdier av jern og mangan indikerte gode oksygenforhold. *Lærdal Vanning* viste noe høyere konsentrasjoner kobber, sink og fosfor enn *Lærdal Brønn*.

For *Lærdal Brønn* var det funn av BAM i tre av fire prøver (tabell 6). IN70941 og metabolitten carbendazim til det tidligere soppmidlet tiofanatmetyl (Topsin WG) ble påvist i en prøve.

For *Lærdal Vanning* var det funn av IN70941 og carbendazim i en av fire prøver.

Ingen av plantevernmidlene eller metabolittene ble påvist i konsentrasjoner over terskelverdi.

Tabell 8. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Lærdal Brønn og Vanningsbrønn i 2023.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunkts-verdi	Lærdal Brønn 2023				Lærdal Vanning 2023			
			25.jun	19.aug	23.sep	20.okt	25.jun	19.aug	23.sep	20.okt
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	2,1	10,0	4,1	12,6	12,2	4,9	7,4	13,5
Ammonium (NH ₄ -N) (µg/l)	500	400	24	<5	<5	<5	8,5	38	9,8	<5
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	-	4,4	4,3	4,8	-	6,7	13	14
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	-	12,6	13,3	14,9	-	14,6	14,0	14,0
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	<0,020	<0,02	<0,02	0,021	0,072	0,20	0,13	0,14
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	0,004	0,006	0,005	0,007	0,010	0,015	0,017	0,013
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	<0,01	<0,01	0,027	<0,01	0,011	0,033	0,019	0,017
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	0,25	0,22	0,32	0,28	1,5	4,4	2,5	2,9
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	0,80	1,1	1,7	0,89	2,3	5,3	6,8	3,7
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	-	<0,3	3,1	0,42	-	8,7	2,8	2,5
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	-	0,66	1,0	0,79	-	0,97	1,4	1,6
Tot P (µg/l)	-	-	26	8,1	18	11	22	94	38	28
DOC (mg/l)	-	-	0,35	0,41	1,0	0,58	1,5	4,7	3,7	3,1
Kalsium (mg/l)	-	-	6,6	10	7,2	11	11	15	11	16
Plantevernmidler										
BAM (µg/l)	0,1	0,075	*	0,005	0,002	0,014	*	*	*	*
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	*	*	0,009
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	0,002	*	*	*	*
Carbendazim (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	0,003	*	*	0,003	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,0	0,005	0,002	0,019	0,0	0,0	0,003	0,009

*Ikke påvist

**Basert på klassegrenser i veileder M608

4.3.3 Vannprøver 2024

Som tidligere viste prøvene fra *Lærdal Brønn* lavere konsentrasjoner av nitrat og ammonium enn *Lærdal Vanning* (tabell 9). Målte konsentrasjoner var godt under terskelverdi. *Lærdal Vanning* viste høyere kloridkonsentrasjoner enn *Lærdal Brønn*, noe som antas å ha sammenheng med tilførsel av vegsalt. Tilsvarende viste *Lærdal Vanning* høyere konsentrasjoner av kobber, sink, mangan, fosfor, løst organisk stoff og kalsium enn *Lærdal Brønn*.

Det ble gjort funn av BAM og lavdosemetabolitten IN70941 i lave konsentrasjoner i noen av prøvene. Den «nye» metabolitten 1,2,4-triazol ble ikke påvist i noen prøver, mens DMS og DMSA ble påvist i *Lærdal Vanning*.

Trifluoreddiksyre (TFA) ble gjenfunnet i alle prøver fra 2024 i konsentrasjoner fra 0,14 til 0,32 µg/l. Påviste konsentrasjoner var under tentativ terskelverdi på 0,5 µg/l.

Tabell 9. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Lærdal Brønn og Vanningsbrønn i 2024.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunkts-verdi	Lærdal Brønn 2024				Lærdal Vanning 2024			
			24.jun	7.aug	1.okt	20.okt	24.jun	7.aug	1.okt	20.okt
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	3,4	3,0	4,1	4,9	12,4	12,8	15,9	17,3
Ammonium (NH ₄ -N) (µg/l)	500	400	8,3	<5	<5	<5	5,5	14	19	16
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	5,2	5,1	5,2	5,2	19	20	17	4,5
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	13	12,9	13,2	13,1	13,6	13,9	12,7	12,7
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	0,021	0,023	<0,020	0,021	0,095	0,10	0,13	0,12
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	0,005	0,005	0,005	0,005	0,014	0,012	0,016	0,017
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,017	0,021	0,017	0,025
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	0,18	0,21	0,15	0,16	1,7	1,6	2,4	2,1
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	0,97	1,4	1,0	1,2	3,2	2,1	6,9	6,1
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	1,4	1,1	0,4	0,7	0,7	2,7	0,93	3,3
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	-	0,66	1,0	0,79	-	0,97	1,4	1,6
Tot P (µg/l)	-	-	11	110	2,5	5,4	43	32	57	46
DOC (mg/l)	-	-	0,45	0,54	0,86	0,50	1,9	1,8	2,9	2,4
Kalsium (mg/l)	-	-	8,4	7,9	9,1	8,2	14	14	17	16
Plantevernmidler										
BAM (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,005	0,008	*	*	*	*
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	0,004	0,006	0,009
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	*	*	*
1,2,4-triazol (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	*	*	*
DMSA (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	*	*	0,02
DMS (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,014	0,018	0,018	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0	0	0,005	0,008	0,014	0,022	0,024	0,029
Trifluoreddiksyre (µg/l)	0,5***	0,4	0,26 ^F	0,14 ^F	0,28 ^F	0,21	0,15 ^F	0,26 ^F	0,16 ^F	0,32

*Ikke påvist

**Grenser i veileder M608

*** Foreslått grenseverdi total PFAS drikkevann

^F Analysert på frosne prøver

4.3.4 Samlet vurdering av vannprøver - Lærdal

Lærdal Brønn har i perioden 2022-2024 vist lave konsentrasjoner av nitrat og ammonium og metallene kobber og sink. Lærdal Vanning har vist noe høyere konsentrasjoner av nitrat, ammonium, kobber og sink, og framstår som mer påvirket av oppstrøms jordbruksaktivitet. Påviste konsentrasjoner av nitrat og ammonium var godt under terskelverdi for stoffene.

I perioden 2022-2024 ble det påvist lave konsentrasjoner av flere plantevernmidler og metabolitter i grunnvannet i Lærdal. Dette gjaldt lavdosemetabolittene IN70941 og IN70942, ugrasmidlet metalaxyl samt metabolittene carbendazim fra soppmidlet tiofanatmetyl og BAM fra det gamle persistente ugrasmidlet diklobenil. Sammenlignet med perioden 2019-2021 (se vedlegg) ble det påvist færre midler og metabolitter i 2022-2024, og i lavere konsentrasjoner. Det ble ikke gjort funn av metribuzin eller metabolittene DK, DADK og DA.

For de «nye» metabolittene som ble inkludert i analysene i 2024, så ble det påvist lave konsentrasjoner av metabolittene DMS og DMSA (fra cyazofamid) i noen av prøvene. Metabolitten 1,2,4-triazol ble ikke påvist i noen prøver. PFAS-forbindelsen trifluoreddiksyre (TFA) ble gjenfunnet i alle prøver fra 2024 i konsentrasjoner fra 0,14 til 0,32 µg/l. Påviste konsentrasjoner var under tentativ terskelverdi på 0,5 µg/l.

4.4 Horpestad på Jæren

Overvåkingslokalitetene *Horpestad Brønn* (Vann-ID 91949) og *Rosland Brønn* (Vann-ID 114568) ligger i Klepp kommune, nordøst for Horpestadvatnet, innenfor grunnvannsforekomst 028-535-G Frøylandsvatnet-Horpestad. Området har et mildt kystklima som gir gode forhold for jordbruk. Normal årsnedbør er 1462 mm. Lokalitetene er valgt ut for å representere de store grunnvannsforekomstene på Jæren, med intensiv husdyrdrift over et større grunnvannsmagasin. Det dyrkes tidvis korn, poteter og grønnsaker i deler av nedbørfeltet.

4.4.1 Vannprøver 2022

Det ble påvist «normalt» forhøyede konsentrasjoner av nitrat i *Horpestad* og *Rosland Brønn* i 2022 (tabell 10). For ammonium ble det påvist høyere konsentrasjoner i Horpestad brønn. Påviste konsentrasjoner av nitrat og ammonium var godt under terskelverdien for stoffene.

Kobber og sink ble påvist i forhøyede konsentrasjoner i begge brønner. For *Rosland Brønn* har det sammenheng med at vannprøvene ble tatt i kjøkkenkran, og kobber og sink vil kunne anrikes fra rørsystemet i huset.

Det gamle og persistente ugrasmidlet simazine ble påvist i lave konsentrasjoner i begge brønner. Metabolitten atrazindesisopropyl fra det persistente ugrasmidlet atrazine ble påvist i 3 av 4 prøver fra *Rosland Brønn*. Insektmidlet imidakloprid ble påvist i en prøve fra samme brønn.

Lavdosemetabolittene IN70941, IN70942 og INA 4098 ble påvist i flere prøver fra *Horpestad Brønn*. Metabolitten DADK fra metribuzin ble påvist i en prøve fra samme brønn.

Tabell 10. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Horpestad og Rosland Brønn i 2022.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunks-verdi	Horpestad Brønn 2022				Rosland Brønn*** 2022			
			27.jun	15.aug	20.sep	25.okt	27.jun	15.aug	20.sep	25.okt
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	20,5	14,8	3,2	23,1	12,2	14,4	15,3	19,6
Ammonium (NH ₄ -N) (µg/l)	500	400	76	79	17	8,7	8,5	<5	<5	5,5
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	-	-	-	-	-	-	-	-
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	-	-	-	-	-	-	-	-
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	0,38	0,30	0,14	0,021	0,072	0,10	0,085	0,098
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	0,12	0,076	0,033	0,043	0,010	0,048	0,052	0,071
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	0,082	0,10	<0,01	0,047	0,011	0,88	1,3	1,7
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	19	11	4,9	18	1,5	31	56	51
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	11	11	6,7	6,9	2,3	11	30	24
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tot P (µg/l)	-	-	9,8	140	110	37	22	7,9	5,1	25
DOC (mg/l)	-	-	9,5	6,2	5,1	7,5	1,5	1,3	1,3	1,9
Kalsium (mg/l)	-	-	27	20	15	24	11	14	14	14
Plantevernmidler										
Simazine (µg/l)	0,1	0,075	*	0,005	*	0,014	0,010	0,018	0,018	0,010
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,007	0,005	*	0,007	*	*	*	0,007
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,001	0,001	*	*	*	*	*	*
INA 4098 (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	0,001	*	*	*	*
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	0,008	0,008	0,005	0,005	*	*	*	*
Metribuzin DADK (µg/l)	0,1	0,075			0,019					
Imidakloprid (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	*	*	0,008
Atrazinedesisopropyl (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,002	*	0,004	0,003
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,016	0,019	0,024	0,027	0,012	0,018	0,022	0,028

*Ikke påvist

**Basert på klassegrenser i veileder M608

*** Rosland Brønn tas i kjøkkenkran

4.4.2 Vannprøver 2023

I 2023 ble nitrat påvist i høye konsentrasjoner i begge brønner (tabell 11), og særlig i *Horpestad brønn* der en prøve oversteg terskelverdien og to prøver oversteg vendepunktverdien. Ammonium ble påvist i lave konsentrasjoner godt under terskelverdi.

Som tidligere år ble det påvist forhøyede konsentrasjoner av kobber i prøvene fra *Horpestad Brønn*, og en av prøvene viste forhøyet sink. Tilsvarende var det forhøyede konsentrasjoner av kobber og sink for *Rosland Brønn*, noe som antas å ha sammenheng med prøvetaking i kjøkkenkran.

Insektmidlet dimethoate ble påvist i 2 av 4 prøver fra *Rosland brønn*, og høyeste konsentrasjon var 0,237 µg/l og over terskelverdi. Dimethoate er ikke lengre godkjent for bruk i Norge, da det mistet EU-godkjenning i 2020.

Rester av simazine ble påvist i alle prøvene fra *Rosland Brønn* og i 3 av 4 prøver fra *Horpestad brønn*. Atrazinedesisopropyl ble bare påvist i *Rosland Brønn*, i 3 av 4 prøver. Metabolitten carbendazim fra soppmidlet tiofanatmetyl ble påvist i begge brønner, men bare 1 av 4 prøver. Det var lite gjenfunnt av lavdosemetabolitter i 2023, bare en påvisning i av INA 4098 i *Horpestad Brønn*.

Tabell 11. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Horpestad og Rosland Brønn i 2023.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunks-verdi	Horpestad Brønn 2023				Rosland Brønn*** 2023			
			13.jun	14.aug	12.sep	16.okt	13.jun	14.aug	12.sep	16.okt
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	48	52	20	48	17	17	48	20
Ammonium (NH ₄ -N) (µg/l)	500	400	9,2	9,2	<5	7,7	19	<5	7,8	6,3
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	-	29	51	30	-	52	28	38
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	-	16,5	14,6	26,1	-	14,7	23,9	17,0
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	0,40	0,44	0,080	0,34	<0,02	0,078	0,35	0,088
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	0,063	0,048	0,058	0,043	0,079	0,051	0,068	0,057
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	0,22	0,033	2,0	0,047	0,025	1,8	0,040	1,9
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	17	17	85	17	47*	72*	17*	75*
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	3,3	5,7	35	9,2	18*	48*	7,5	48*
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	-	72	5,8	5,8	-	52	94	6,6
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	-	8,0	21	46	-	21	47	24
Tot P (µg/l)	-	-	37	42	3,8	39	6,9	<3	52	7,5
DOC (mg/l)	-	-	11	11	1,5	9,3	1,4	1,6	8,9	1,8
Kalsium (mg/l)	-	-	21	22	12	23	12	13	21	12
Plantevernmidler										
Simazine (µg/l)	0,1	0,075	*	0,005	0,008	0,008	0,024	0,017	0,019	0,024
INA 4098 (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	0,001	*	*	*	*
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	0,005	0,005	0,006	0,006	*	*	*	*
Dimethoate (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,237	0,004	*	*
Carbendazim (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,004	*	*	*	0,006	*
Atrazinedesisopropyl (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,005	*	0,004	0,005
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,005	0,01	0,018	0,015	0,266	0,021	0,029	0,029

*Ikke påvist

**Basert på klassegrenser i veileder M608

*** Rosland Brønn tas i kjøkkenkran

4.4.3 Vannprøver 2024

Horpestad Brønn viste forhøyede konsentrasjoner av nitrat i september og oktober, med overskridelse av vendepunksverdien (tabell 12). *Rosland Brønn* viste lavere nitratkonsentrasjoner. Begge brønnene viste lave konsentrasjoner av ammonium.

Som tidligere ble det påvist forhøyede konsentrasjoner av kobber og sink i *Horpestad Brønn*. I *Rosland Brønn* var konsentrasjonene av kobber vesentlig lavere enn tidligere som funksjon av at prøvene ble tatt i brønnen istedenfor i kjøkkenkran.

Horpestad brønn viste forhøyede konsentrasjoner av jern og mangan, noe som indikerer tidvis lite oksygen i grunnvannet. Det bekreftes av automatiske målinger på lokaliteten. Det var også forhøyede konsentrasjoner av fosfor og løst organisk karbon (DOC) i grunnvannet.

Lave konsentrasjoner av simazine ble påvist i begge brønner, mens metabolitten atrazinedesisopropyl fra atrazin kun ble påvist i *Rosland Brønn*. Lave konsentrasjoner av metabolittene IN 70941, INA 4098, DMST og ugrasmidlet metalaxyl ble kun påvist i *Horpestad Brønn*.

For de «nye» metabolittene som ble inkludert i analysene i 2024, så ble det påvist 1,2,4 triazol i begge brønner. For *Horpestad brønn* viste alle prøvene høye konsentrasjoner over terskelverdi. Metabolitten DMS ble kun påvist i *Rosland brønn*, og i lave konsentrasjoner. PFAS-forbindelsen trifluoreddiksyre (TFA) ble gjenfunnet i alle analyserte prøver fra 2024 i konsentrasjoner fra 0,27 til 0,43 µg/l. Påviste

konsentrasjoner var under tentativ terskelverdi på 0,5 µg/l. En prøve viste en konsentrasjon som oversteg tentativ vendepunktsverdi på 0,4 µg/l.

Tabell 12. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Horpestad og Rosland Brønn i 2024.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunkts-verdi	Horpestad Brønn 2024				Rosland Brønn 2024			
			10.jun	28.aug	16.sep	15.okt	10.jun	28.aug	16.sep	15.okt
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	14,2	26,1	38,1	42,5	3,5	16,8	16,8	18,6
Ammonium (NH ₄ -N) (µg/l)	500	400	16	11	<5	9	36	<5	5,8	6,8
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	30	38	38	37	37	39	41	34
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	15,5	22,4	28	28,3	16,1	14,6	13,6	14,0
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	0,54	0,37	0,33	0,32	0,08	0,07	0,05	0,05
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	0,057	0,057	0,067	0,056	0,061	0,041	0,039	0,038
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	0,22	0,033	2,0	0,047	0,025	1,8	0,040	1,9
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	16	12	13	12	5	5	5	2,7
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	8,1	10	11	8,2	19	14	11	8,2
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	130	150	62	56	3	2,4	1,3	1,2
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	6,7	18	15	11	22	45	18	8
Tot P (µg/l)	-	-	87	54	25	25	13	6,3	2,5	2,5
DOC (mg/l)	-	-	13	9,3	8,8	8,8	1,9	1,4	1,1	1,0
Kalsium (mg/l)	-	-	17	18	25	22	16	18	18	14
Plantevernmidler										
Simazine (µg/l)	0,1	0,075	0,002	0,006	0,007	0,011	0,012	0,010	0,014	0,021
IN 70941 (µg/l)	0,1	0,075	*	0,005	0,007	0,007				
INA 4098 (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,001	*	*	*	*	*
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	0,004	0,007	*	0,006	*	*	*	*
DMST (µg/l)	0,1	0,075	0,005	0,021	0,017	0,020	*	*	*	*
Atrazinedesisopropyl (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,006	0,005	0,006	*
1,2,4-triazol (µg/l)	0,1	0,075	0,14	0,17	0,19	0,21	-	0,01	0,03	0,03
DMSA (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	-	*	*	*
DMS (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	-	0,07	0,07	0,07
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,151	0,209	0,222	0,254	0,018	0,095	0,12	0,121
Trifluorediksyre (µg/l)	0,5***	0,4	0,30 ^F	0,29 ^F	0,31 ^F	0,43	-	0,27 ^F	0,30 ^F	0,39

*Ikke påvist **Grenser i veileder M608 *** Foreslått grenseverdi total PFAS drikkevann ^F Analysert på frosne prøver

4.4.4 Samlet vurdering av vannprøver - Horpestad

Horpestad brønn viste forhøyede konsentrasjoner av nitrat, og særlig i 2023, da terskelverdien ble overskredet. *Rosland Brønn* viste noe lavere konsentrasjoner av nitrat, men med en overskridelse av vendepunktsverdien i 2023. Begge brønner viste konsentrasjoner av ammonium godt under terskelgrensen.

Det var forhøyede konsentrasjoner av kobber for de fleste av prøvene, og forhøyede konsentrasjoner av sink i flere prøver. For *Rosland Brønn* hadde økte konsentrasjoner av kobber mest sannsynlig sammenheng med at prøven ble tatt i kjøkkenkran, og de var vesentlig lavere i 2024 da prøven ble tatt i brønnen. For *Horpestad brønn* har de forhøyede konsentrasjonene mest sannsynlig sammenheng med spredning av kobber- og sinkanriket husdyrgjødsel. Forhøyet kobber og sink ble også påvist for perioden 2019-2021 (se vedlegg).

Prøvene viste funn av de tidligere brukte og persistente ugrasmidlene simazine og atrazine i hele perioden 2022-2024. Simazine ble påvist i begge brønner, mens metabolitten atrazinedesisopropyl bare ble påvist i *Rosland Brønn*.

Metabolittene til lavdosemidlene rimsulfuron (IN70941 og IN70942) og tribenuron (INA 4098) ble påvist i flere prøver, men i lave konsentrasjoner. Soppmidlet metalaxyl ble påvist i lave konsentrasjoner i flere prøver, og særlig i *Horpestad Brønn*. Det ble påvist lave verdier av metabolitten DADK fra metribuzin og insektmidlet imidakloprid i en prøve.

Insektmidlet dimethoate ble påvist i to prøver fra *Rosland Brønn*, hvorav en var over terskelverdi (0,24 µg/l). Gjenfunn av plantevernmidler i 2022-2024 var omtrent som for perioden 2019-2021 (se vedlegg).

For de «nye» metabolittene som ble inkludert i analysene i 2024, så ble det påvist 1,2,4 triazol i begge brønner. For *Horpestad brønn* viste alle prøvene konsentrasjoner over terskelverdi. Metabolitten DMS ble kun påvist i *Rosland brønn*, og i lave konsentrasjoner. PFAS-forbindelsen trifluoreddiksyre (TFA) ble gjenfunnet i alle analyserte prøver fra 2024 i konsentrasjoner fra 0,27 til 0,43 µg/l. Påviste konsentrasjoner var under enn tentativ terskelverdi på 0,5 µg/l. En prøve viste en konsentrasjon som oversteg tentativ vendepunktsverdi på 0,4 µg/l.

4.5 Grødalen på Nordmøre

Overvåkingslokalitetene *Grødal Brønn 1* (Vann-ID 90900) og *Grødal Brønn 2* (Vann-ID 90901) ligger i Grødalen i Sunndal kommune. Brønnene ligger innenfor grunnvannsforekomst 109- 678-G Sunndalen, som strekker seg fra utløpet av elvene Driva og Litldalselva og ca. 15 km opp i Sunndalen. Normal årsnedbør er 1002 mm. Lokaliteten er valgt ut for å representere en større grunnvannsforekomst i en elveavsetning på Nordvestlandet, der det drives intensiv produksjon av potet i vekstskifte med korn, og med utstrakt vanning gjennom vekstsesongen.

4.5.1 Vannprøver 2022

Påviste konsentrasjoner av nitrat var normale med unntak av en prøve fra *Brønn 2* i september der det ble påvist 87 mg/l (tabell 13), som er godt over terskelverdien. Det ble påvist lave konsentrasjoner av ammonium i alle prøver. Kobber var noe forhøyet i 2 av 4 prøver fra *Brønn 2*. Fosfor var noe forhøyet i noen av prøvene, både fra *Brønn 1* og *Brønn 2*.

Soppmidlet azoksystrobin ble påvist i forhøyede konsentrasjoner i 3 av 4 prøver fra *Brønn 1*. Prøvene viste konsentrasjoner over terskelverdi, og varierte fra 0,2 til 0,4 µg/l. Azoksystrobin ble også påvist i *Brønn 2*, men i lave konsentrasjoner.

For *Brønn 2* ble tre metabolitter påvist i konsentrasjoner over terskelverdien, dvs. IN70941, pencycuron-PB-Amine fra soppmidlet pencycuron og metribuzin-DADK. I tillegg ble metibuzin-DK gjenfunnet i en konsentrasjon over vendepunkt.

Ellers ble det gjenfunnet lavere konsentrasjoner av metabolitter fra lavdosemidler (også INL 5296 fra tribenuron), metalaxyl, metribuzin, metribuzin-DA, DMST og simazine.

For sum av plantevernmidler og metabolitter viste *Brønn 1* to verdier over vendepunkt (0,4 µg/l), mens *Brønn 2* viste en verdi over vendepunkt.

Tabell 13. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Brønn1 og Brønn2 i Grødalen i 2022.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunks-verdi	Grødal Brønn 1 2022				Grødal Brønn 2 2022			
			29.jun	12.aug	20.sep	28.okt	29.jun	12.aug	20.sep	28.okt
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	7,4	21,4	12,2	22,2	16,1	20,0	87,1	31,8
Ammonium (NH ₄ -N) (µg/l)	500	400	<5	<5	14	<5	<5	<5	8,8	15
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	-	-	-	-	-	-	-	-
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	-	-	-	-	-	-	-	-
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	<0,20	0,062	0,072	0,063	0,18	0,19	0,21	0,19
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	<0,40	<0,004	0,004	0,009	<0,004	0,006	0,011	0,010
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	<0,10	<0,01	<0,01	0,029	0,022	<0,01	0,019	0,080
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	0,87	0,54	1,3	1,6	7,4	7,5	8,6	10
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	6,0	1,9	2,5	2,7	5,3	1,7	2,2	2,4
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tot P (µg/l)	-	-	23	11	73	19	38	11	31	14
DOC (mg/l)	-	-	0,53	0,49	2,8	1,1	5,0	3,0	5,2	3,8
Kalsium (mg/l)	-	-	3,9	6,0	4,3	7,0	9,2	9,9	25	13
Plantevernmidler										
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,059	0,065	*	0,025	0,024	0,020	0,219	0,008
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	0,001	*	0,007	*	0,006*	0,001	0,009
INA 4098 (µg/l)	0,1	0,075	0,003	*	*	*	*	0,004	0,003	*
INL 5296 (µg/l)	0,1	0,075	0,003	*	*	*	*	*	0,003	0,002
Pencycuron-PB-Amine (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,002	0,005	0,237	*	*	*
Metribuzin (µg/l)	0,1	0,075	*	0,002	*	*	*	*	*	*
Metribuzin-DK (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	*	0,079	0,043
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	*	0,16	0,013
Metribuzin-DA (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	*	0,001	*
Azoksystrobin (µg/l)	0,1	0,075	0,007	0,333	0,237	0,407	0,050	0,002	0,006	0,005
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	*	0,060	0,016	0,025	0,001	*	*	*
DMST (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,006	*	*	0,003	0,006	*
Simazine (µg/l)	0,1	0,075	0,001	*	*	*	*	*	*	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,073	0,461	0,255	0,469	0,312	0,029	0,478	0,08

*Ikke påvist.

**Basert på klassegrenser i veileder M608

4.5.2 Vannprøver 2023

Nitrat ble tidvis påvist i forhøyede konsentrasjoner i begge brønner (tabell 14), hvorav en prøve var over vendepunkt for *Brønn 1*. For *Brønn 2* oversteg en prøve terskelverdien, mens en annen oversteg vendepunkt. Det ble påvist lave verdier av ammonium i begge brønner.

En prøve fra *Brønn 2* viste en forhøyet verdi for kobber. Det var lite jern og mangan i begge brønner, noe som indikerer at det er godt med oksygen i grunnvannet.

Metabolitten IN70941 ble gjenfunnet i forhøyede konsentrasjoner i prøvene fra *Brønn 2*. Tre prøver viste konsentrasjoner over terskelverdi, og den siste oversteg vendepunkt. IN70941 ble også påvist i prøvene fra *Brønn 1*, men i lavere konsentrasjoner. Lavdosemetabolittene INA 4098 og INL 5296 fra tribenuron ble gjenfunnet i prøvene fra *Brønn 2*. Tilsvarende gjaldt for DK og DADK metabolittene til metribuzin.

Soppmidlet azoksystrobin ble gjenfunnet i begge brønner, men oversteg vendepunkt for to prøver fra *Brønn 1*. Ugrasmidlet metalaxyl ble gjenfunnet i alle prøver fra *Brønn 1*, men i lave konsentrasjoner. I en av prøvene ble det påvist en lav konsentrasjon av metabolitten carbendazim fra soppmidlet tiofanatmetyl.

Tabell 14. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Brønn1 og Brønn2 i Grødalen i 2023.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunks-verdi	Grødal Brønn 1 2023				Grødal Brønn 2 2023			
			9.jun	12.aug	18.sep	11.okt	9.jun	12.aug	18.sep	11.okt
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	40,5	7,4	2,4	1,7	27,5	37,0	52,3	41,8
Ammonium (NH ₄ -N) (µg/l)	500	400	5,5	<5	<5	<5	<5	<5	7,8	5,2
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	-	8,8	9,7	8,7	-	10	8,9	7,3
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	-	6,64	5,21	5,65	-	19,3	24,8	32,6
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	<0,20	0,036	0,021	0,021	0,14	0,18	0,14	0,15
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	0,004	0,004	<0,004	<0,004	0,0050	0,012	0,010	0,009
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	<0,10	0,024	0,060	0,033	0,074	0,041	0,12	0,080
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	0,66	0,87	0,43	0,47	6,2	9,6	5,8	5,9
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	2,3	2,6	4,4	1,6	0,41	3,1	2,3	1,2
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	-	0,77	<0,30	1,6	-	5,3	4,6	4,2
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	-	28	14	13	-	4,0	2,9	3,4
Tot P (µg/l)	-	-	12	12	11	6	11	6,9	8,0	4,1
DOC (mg/l)	-	-	0,86	1,7	0,58	0,61	3,1	3,7	3,0	2,9
Kalsium (mg/l)	-	-	4,5	5,3	3,2	3,2	12	16	18	18
Plantevernmidler										
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,043	0,044	0,066	0,059	0,109	0,170	0,124	0,081
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,002	*	0,002	0,002		0,001	0,003	0,001
INA 4098 (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,009	0,005	0,007	0,004
INL 5296 (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,004	0,003	0,005	*
Pencycuron-PB-Amine (µg/l)	0,1	0,075	0,001	*	0,001	*	*	*	*	*
Metribuzin-DK (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,030	0,053	0,074	0,061
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,012	0,016	0,033	0,022
Azoksystrobin (µg/l)	0,1	0,075	0,071	0,077	0,094	0,054	0,004	*	0,002	*
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	0,003	0,003	0,005	0,004	*	*	*	*
Carbendazim (µg/l)	0,1	0,075	*	0,004	*	*	*	*	*	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,12	0,128	0,168	0,119	0,168	0,248	0,248	0,169

*Ikke påvist.

**Basert på klassegrenser i veileder M608

4.5.3 Vannprøver 2024

Nitratkonsentrasjonene i brønnene var godt under terskelverdi og vendepunkt i 2024 (tabell 15), og ammonium ble påvist i lave konsentrasjoner. Brønn 2 viste høyere verdier for kobber enn Brønn 1, men både kobber og sink viste normale verdier.

Prøven fra *Brønn 1* i juni viste en konsentrasjon av metribuzin over terskelverdi, mens prøven fra august oversteg vendepunkt. Metabolitter av metribuzin (DA, DK og DADK) ble påvist i prøver både fra *Brønn 1* og 2.

Flere metabolitter av lavdosemidler (IN90741, IN90742, INA 4098 og INL 5296) ble påvist i lave konsentrasjoner i *Brønn 1* og 2. I tillegg ble det påvist lave konsentrasjoner av metabolittene

pencycuron-PB-Amine og DMST samt plantevernmidlene dimethoat, metalaxyl, imidakloprid og carbendazim.

For de «nye» metabolittene som ble inkludert i analysene i 2024, så ble det påvist en lav konsentrasjon av 1,2,4 triazol i en prøve fra *Brønn 2*. Lave konsentrasjoner av metabolitten DMS ble påvist i begge brønner, mens DMSA kun ble påvist i en prøve fra *Brønn 1*. PFAS-forbindelsen trifluoreddiksyre (TFA) ble gjenfunnet i alle prøver fra 2024 i konsentrasjoner fra 0,11 til 0,27 µg/l. Påviste konsentrasjoner var godt under tentativ terskelverdi på 0,5 µg/l.

Tabell 15. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Brønn1 og Brønn2 i Grødalen i 2024.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunkts-verdi	Grødal Brønn 1 2024				Grødal Brønn 2 2024			
			11.jun	13.aug	2.sep	16.okt	11.jun	13.aug	2.sep	16.okt
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	14,2	16,4	14,2	12,0	25,7	23,5	19,5	30,6
Ammonium (NH ₄ -N) (µg/l)	500	400	<5	10	<5	<5	6,6	5,8	<5	<5
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	9,4	9,6	9,2	8,8	9,0	8,6	8,3	7,5
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	7,4	6,5	6,8	6,5	19,8	18,1	17,3	19,5
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	0,039	0,036	0,041	0,037	0,13	0,13	0,11	0,11
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	<0,004	<0,004	0,004	<0,004	0,008	0,006	0,006	0,006
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,07	<0,10	<0,10	<0,10
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	0,46	0,43	0,42	0,46	4,3	4,4	3,6	4,3
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	1,1	3,2	1,7	1,3	1,9	2,2	2,1	1,9
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	0,61	0,35	0,78	0,61	3,1	4,5	3,0	3,8
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	33	31	35	26	3,2	1,9	2,3	2,3
Tot P (µg/l)	-	-	2,5	2,5	10	2,5	2,5	2,5	26	2,5
DOC (mg/l)	-	-	0,75	0,73	0,76	0,82	2,3	2,3	2,1	2,1
Kalsium (mg/l)	-	-	6,0	5,4	5,6	4,5	15	12	11	12
Plantevernmidler										
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,044	0,040	0,023	*	0,068	0,065	0,069	0,025
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,002	0,002	*	*	0,004	0,003	0,003	*
INA 4098 (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,005	0,004	0,008	*
INL 5296 (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,003	0,004	0,004	*
Pencycuron-PB-Amine (µg/l)	0,1	0,075	0,001	0,002	0,002	*	*	*	*	*
Metribuzin (µg/l)	0,1	0,075	0,149	0,077	0,023	*	0,019	*	*	*
Metribuzin-desamino (µg/l)	0,1	0,075	0,036	0,022	0,009	*	*	*	*	*
Metribuzin-DK (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,030	0,053	0,074	0,061
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,012	0,016	0,033	0,022
Dimethoate (µg/l)	0,1	0,075	*	0,002		*	*	*	*	*
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	*	0,004	0,002	*	*	*	*	*
DMST (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	0,004	*	*	*	0,006
Imidakloprid (µg/l)	0,1	0,075	*	0,005	*	*	*	*	*	*
Carbendazim (µg/l)	0,1	0,075	*	0,001	*	*	0,004	*	*	*
1,2,4-triazol (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	-	*	*	0,013	-
DMSA (µg/l)	0,1	0,075	0,02	*	*	-	*	*	*	-
DMS (µg/l)	0,1	0,075	*	0,014	0,013	-	0,014	0,017	0,026	-
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,252	0,169	0,072	0,004	0,159	0,162	0,23	0,114
Trifluoreddiksyre (µg/l)	0,5***	0,4	0,11 ^F	0,12 ^F	0,13 ^F	0,11 ^F	0,21 ^F	0,18 ^F	0,18 ^F	0,27 ^F

*Ikke påvist

**Grenser i veileder M608

*** Foreslått grenseverdi total PFAS drikkevann

^F Analysert på frosne prøver

4.5.4 Samlet vurdering av vannprøver - Grødalen

Nitrat var tidvis vesentlig forhøyet, og særlig i *Brønn 2*. Det ble påvist konsentrasjoner over terskelverdi i 2022 og 2023, men ikke i 2024. Ammonium viste lave konsentrasjoner i begge brønner i hele måleperioden.

Kobber og sink viste høyere konsentrasjoner for *Brønn 2* enn *Brønn 1*, og for kobber ble det påvist verdier over vendepunkt. *Brønn 2* viste også høyere konsentrasjoner av sulfat, jern og kalsium enn *Brønn 1*. Jern og manganverdiene indikerte tilfredsstillende oksygenforhold i grunnvannet for begge brønner.

Metabolitter og plantevernmidler som ble påvist i konsentrasjoner over terskelverdi var IN 70941, pencycuron-PB-Amine, metribuzin, metribuzin-DADK og azoksystrobin. De fleste overskridelsene ble påvist i *Brønn 2*, som ligger sentralt på jordbruksarealene. Tilsvarende overskridelser for IN70941 ble påvist for perioden 2019-2021 (se vedlegg).

Sum av plantevernmidler oversteg vendepunktetsverdien på 0,4 µg/l for tre av prøvene fra 2022.

For de «nye» metabolittene som ble inkludert i analysene i 2024, så ble det påvist en lav konsentrasjon av 1,2,4 triazol i en prøve fra *Brønn 2*. Lave konsentrasjoner av metabolitten DMS ble påvist i begge brønner, mens DMSA kun ble påvist i en prøve fra *Brønn 1*. PFAS-forbindelsen trifluoreddiksyre (TFA) ble gjenfunnet i alle prøver fra 2024 i konsentrasjoner fra 0,11 til 0,27 µg/l. Påviste konsentrasjoner var godt under tentativ terskelverdi på 0,5 µg/l.

4.6 Skogmo i Namdalen

Overvåkingslokalitetene Storkjella (Vann-ID 107620) og Skogmo (Vann-ID 107621) ligger i Overhalla kommune innenfor grunnvannsforekomst 139-864-G Overhalla/Grong. Lokalitetene ble valgt ut for å representere en stor grunnvannsforekomst i en elveavsetning nord i Trøndelag i et område med produksjon av potet, korn og grønnsaker. Området har innlandsklima med varm sommer og kald vinter. Normal årsnedbør er 1286 mm. Begge lokaliteter er kildeutspring for grunnvann.

4.6.1 Vannprøver 2022

Påviste konsentrasjoner av nitrat var godt under terskelverdien for begge kilder (tabell 16). I *Storkjella* ble det påvist noen forhøyede konsentrasjoner av ammonium, hvorav en oversteg terskelverdien. I *Skogmo kilde* ble det påvist lave konsentrasjoner av ammonium. Det var normale verdier for kobber og sink i begge brønner, men nikkel viste forhøyede verdier i *Skogmo*.

I *Storkjella* ble det påvist 6 stoffer i konsentrasjoner over terskelverdien. Dette gjaldt ugrasmidlet metribuzin og soppmidlet trifloxystrobin samt lavdosemetabolitten IN70941 og metabolittene DK, DADK og DA fra metribuzin. Insektmidlet flonicamid ble påvist over vendepunktetsverdien. I tillegg ble det påvist clomazone og metabolitten BAM fra det persistente gamle ugrasmidlet diklobenil. Clomazone har hatt dispensasjon for bekjempelse av svartesøtvier og begersøtvier i potet under plast og fiberduk i 2022. Tre av fire prøver fra *Storkjella* oversteg terskelverdien for sum av plantevernmidler (> 0,5 µg/l).

I *Skogmo kilde* ble IN70941 gjenfunnet i alle prøver, men i lave konsentrasjoner. Metabolitten IN70942 ble påvist i en prøve. Det tidligere brukte insektmidlet imidakloprid ble påvist i 3 av 4 prøver, men i lave konsentrasjoner. Det gamle og persistente ugrasmidlet simazine ble påvist i alle prøver, men i lave konsentrasjoner.

Tabell 16. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Storkjella og Skogmo kilde i Skogmo i 2022.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunkts-verdi	Storkjella 2022				Skogmo kilde 2022			
			3.jul	24.aug	28.sep	19.okt	3.jul	24.aug	28.sep	19.okt
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	7,0	7,4	7,0	8,7	17,4	16,6	15,3	13,5
Ammonium (NH ₄ -N) (µg/l)	500	400	97	350	450	350	<5	<5	28	<5
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	-	-	-	-	-	-	-	-
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	-	-	-	-	-	-	-	-
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	0,12	0,41	0,20	0,15	0,079	0,093	0,090	0,14
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	0,062	0,062	0,062	0,077	0,016	0,017	0,019	0,020
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	<0,01	0,091	0,020	0,014	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	0,006	<0,002	<0,002	<0,002	0,004	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	2,9	3,9	2,6	4,0	0,11	0,16	0,15	1,0
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	3,0	3,7	4,1	6,0	1,9	1,3	1,7	1,8
Nikkel (Ni) - (µg/l)	67**	34**	30	23	22	23	0,64	0,73	0,78	0,76
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tot P (µg/l)	-	-	13	13	23	19	3,7	14	12	19
DOC (mg/l)	-	-	4,8	4,8	2,7	3,2	<0,3	0,45	0,31	0,48
Kalsium (mg/l)	-	-	17	16	16	16	13	12	14	12
Plantevernmidler										
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,062	0,176	0,189	0,358	0,026	0,030	0,031	0,010
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,009	0,054	0,001	0,031	0,001	*	*	*
INA 4098 (µg/l)	0,1	0,075	0,006	0,004	0,004	0,004	*	*	*	*
Imidacloprid (µg/l)	0,1	0,075	0,012	0,007	0,008	0,008		0,010	0,017	0,009
Metribuzin (µg/l)	0,1	0,075	0,2/0,4	3,1/2,2	1,5/0,8	3,2/1,8	*	*	*	*
Metribuzin-DK (µg/l)	0,1	0,075	0,071	0,33	0,18	0,34	*	*	*	*
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	0,25	0,49	0,44	0,75	*	*	*	*
Metribuzin-DA (µg/l)	0,1	0,075	0,1/0,1	0,5/0,5	0,4/0,3	0,8/0,4	*	*	*	*
Azoxystrobin (µg/l)	0,1	0,075	0,037	0,018	0,030	0,030	*	*	*	*
Trifloxystrobin (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,005	0,486	*	*	*	*
Fonicamid (µg/l)	0,1	0,075	*	0,089	0,029	0,084	*	*	*	*
Clomazone (µg/l)	0,1	0,075	0,019	0,022	0,017	0,037	*	*	*	*
BAM (µg/l)	0,1	0,075	0,003	*	0,003	0,002	*	*	*	*
Simazine (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,002	0,002	0,003	0,009
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,469	1,19	0,906	2,13	0,029	0,042	0,051	0,028

*Ikke påvist.

**Basert på klassegrenser i veileder M608

4.6.2 Vannprøver 2023

Påviste konsentrasjoner av nitrat var normale og under terskelverdi (tabell 17). Det ble påvist noe forhøyede konsentrasjoner av ammonium og nikkel for prøvene fra *Storkjella*. Generelt viste *Storkjella* høyere konsentrasjoner for kobber, jern, mangan, kalsium og løst organisk karbon enn *Skogmo kilde*.

I *Storkjella* ble lavdosemetabolitten IN70941, ugrasmidlet metribuzin og metabolittene DK, DADK og DA samt ugrasmidlet mecoprop påvist i konsentrasjoner over terskelverdi. Clomazone ble påvist i alle prøver, mens flonicamid ble påvist i 2 av 4 prøver. Terskelverdien for sum av plantevernmidler (>0,5 µg/l) ble oversteget for alle prøvene fra *Storkjella*.

I *Skogmo kilde* ble lavdosemetabolittene IN70942 og IN70942 påvist i alle prøver, men i lavere konsentrasjoner. I tillegg ble det gjenfunnet rester av gamle ugrasmidler i tre prøver, en med atrazinedesisopropyl og to med simazine.

Tabell 17. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Storkjella og Skogmo kilde i Skogmo i 2023.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunkts-verdi	Storkjella 2023				Skogmo kilde 2023			
			19.jun	15.aug	18.sep	16.okt	19.jun	15.aug	18.sep	16.okt
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	24,8	21,4	32,2	31,8	9,6	10,0	13,5	13,5
Ammonium (NH ₄ -N) (µg/l)	500	400	110	87	55	86	<5	<5	<5	<5
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	-	14	13	14	-	11	11	11
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	-	11,4	11,3	14,0	-	11,4	10,8	10,1
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	0,067	0,062	0,062	0,077	0,075	0,080	0,080	0,099
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	0,065	0,088	0,092	0,12	0,012	0,014	0,016	0,016
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	<0,010	<0,010	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,010
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	2,4	2,3	2,2	3,2	0,13	0,13	0,086	0,14
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	4,6	5,6	4,9	9,1	0,91	1,7	1,3	1,8
Nikkel (Ni) - (µg/l)	67**	34**	16	17	16	25	0,69	0,67	0,62	0,73
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	-	4,6	4,0	38		0,40	<0,3	<0,3
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	-	92	100	210	-	0,40	0,33	0,53
Tot P (µg/l)	-	-	12	30	7,1	4,0	9,7	9,7	9,5	6,4
DOC (mg/l)	-	-	2,5	2,3	2,2	3,5	0,54	0,46	0,40	0,58
Kalsium (mg/l)	-	-	17	15	15	19	13	13	13	12
Plantevernmidler										
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,220	0,061	0,128	0,333	0,054	0,017	0,033	0,037
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,019	0,012	0,008	0,019	0,001	0,003	0,002	0,001
INA 4098 (µg/l)	0,1	0,075	0,005	0,004	0,004	0,005	*	*	*	*
INL 5296 (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	*	*	*
Imidacloprid (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	*	*	*
Pencycuron (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	*	*	*
Metribuzin (µg/l)***	0,1	0,075	0,5/0,4	0,249	3,8/1,6	2,8/1,4	*	*	*	*
Metribuzin-DK (µg/l)	0,1	0,075	0,21	0,13	0,33	0,56	*	*	*	*
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	0,61	0,49	*	1,8	*	*	*	*
Metribuzin-DA (µg/l)***	0,1	0,075	0,3/0,3	0,153	0,5/0,2	0,6/0,4	*	*	*	*
Azoksystrobin (µg/l)	0,1	0,075	0,030	0,032	0,037	0,033	*	*	*	*
Trifloxystrobin (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	*	*	*
Flonicamid (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,036	0,031	*	*	*	*
Clomazone (µg/l)	0,1	0,075	0,011	0,004	0,005	0,007	*	*	*	*
Mecoprop (µg/l)	0,1	0,075		0,13	10,9	3,8	*	*	*	*
Atrazinedesisopropyl (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	*	*	0,002
Simazine (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,004	*	0,004	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	1,105	1,265	11,448	6,588	0,059	0,02	0,039	0,04

*Ikke påvist.

**Basert på klassegrenser i veileder M608

***Analysert med to metoder, M119 og M67

^F Analysert på frosne prøver

4.6.3 Vannprøver 2024

Både *Storkjella* og *Skogmo kilde* viste normale konsentrasjoner av nitrat og ammonium (tabell 18), godt under terskelverdi. Som tidligere viste *Storkjella* høyere verdier av kobber, sink, nikkel, jern, mangan og løst organisk karbon enn *Skogmo kilde*.

I *Storkjella* ble metribuzin og metabolittene DK, DADK og DA påvist i konsentrasjoner over terskelverdi. I tillegg ble det påvist lavere konsentrasjoner av to andre lavdosemetabolitter og BAM. Terskelverdien for sum plantevernmidler ($>0,5 \mu\text{g/l}$) ble oversteget for alle prøver fra *Storkjella*.

I *Skogmo kilde* ble det påvist spor av to lavdosemetabolitter, insektmidlet imidakloprid og to gamle ugrasmidler. Terskelverdien for sum plantevernmidler ble oversteget for en prøve fra *Skogmo kilde*.

For de «nye» metabolittene som ble inkludert i analysene i 2024, så ble 1,2,4 triazol påvist i konsentrasjoner over terskelverdi, og særlig i *Storkjella*. Det samme gjaldt for metabolittene DMSA og DMS fra tørråtemidlet cyazofamid. Trifluorediksyre (TFA) ble gjenfunnet i alle prøver fra 2024, i konsentrasjoner fra 0,16 til 0,45 $\mu\text{g/l}$. En prøve viste en konsentrasjon over tentativ vendepunktsverdi på 0,4 $\mu\text{g/l}$.

Tabell 18. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Storkjella og Skogmo kilde i Skogmo i 2024.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunkts-verdi	Storkjella 2024				Skogmo kilde 2024			
			10.jun	12.aug	17.sep	15.okt	10.jun	12.aug	17.sep	15.okt
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	18,2	18,2	21,7	20,8	17,7	17,7	22,6	29,2
Ammonium (NH ₄ -N) (µg/l)	500	400	32	30	15	5,6	<5	6,7	11	<5
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	12	11	12	13	12	13	13	14
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	10,2	8,5	10,4	13,1	11,0	11,1	9,2	9,4
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	0,055	0,057	0,064	0,067	0,078	0,34	0,088	0,087
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	0,047	0,062	0,082	0,075	0,016	0,017	0,018	0,019
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	<0,010	<0,010	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,010
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	0,003	<0,002	<0,002	<0,002	0,003	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	1,6	2,1	3,4	2,8	0,12	0,15	0,11	0,13
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	3,1	4,3	5,9	5,9	1,6	1,7	2,0	2,1
Nikkel (Ni) - (µg/l)	67**	34**	13	12	17	16	0,75	0,68	0,87	0,82
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	140	46	9,7	70	<0,3	0,32	0,48	<0,3
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	290	290	160	180	0,55	0,72	0,79	0,72
Tot P (µg/l)	-	-	5,3	8,9	<2,5	5,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
DOC (mg/l)	-	-	1,7	1,9	2,1	2,9	0,41	0,43	0,31	0,51
Kalsium (mg/l)	-	-	19	14	16	17	15	15	15	15
Plantevernmidler										
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,035	0,050	0,135	0,170	0,012	0,017	0,016	0,032
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,016	0,007	0,013	0,009	0,003	*	*	*
INA 4098 (µg/l)	0,1	0,075	0,004	0,005	0,004	*	*	*	*	*
BAM (µg/l)	0,1	0,075	0,003	0,003	0,003	0,003	*	*	*	*
Imidacloprid (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,010	0,011	*	*
Metribuzin (µg/l)****	0,1	0,075	0,3/0,4	0,2/0,2	0,3/0,5	0,4/1,0	*	*	*	*
Metribuzin-DK (µg/l)	0,1	0,075	0,20	0,11	0,20	0,51	*	*	*	*
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	0,45	0,46	1,3	1,3	*	*	*	*
Metribuzin-DA (µg/l)****	0,1	0,075	0,1/0,2	0,1/0,1	0,1/0,2	0,2/0,6	*	*	*	*
Flonicamid (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	0,009	*	*	*	*
Atrazinedesisopropyl (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,003	0,003	*	*
Simazine (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,003	0,003	0,005	0,006
1,2,4-triazol (µg/l)	0,1	0,075	0,016	0,35	0,18	0,22	0,15	0,014	0,011	0,02
DMSA (µg/l)	0,1	0,075	*	0,16	0,13	0,37	0,24	*	*	*
DMS (µg/l)	0,1	0,075	0,059	0,23	0,11	0,12	0,11	0,071	0,059	0,054
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	1,383	1,675	2,775	4,311	0,531	0,119	0,091	0,112
Trifluoreddiksyre (µg/l)	0,5***	0,4	0,21 ^F	0,22 ^F	0,29 ^F	0,45	0,16 ^F	0,17 ^F	0,19 ^F	0,34

*Ikke påvist **Grenser i veileder M608 *** Foreslått grenseverdi total PFAS drikkevann ^F Analysert på frosne prøver
 ****Analysert med to metoder, M119 og M67

4.6.4 Samlet vurdering vannprøver - Skogmo

Storkjella og Skogmo kilde har vist normale konsentrasjoner av nitrat og ammonium godt under terskelverdien for stoffene. Storkjella har gjennomgående vist høyere konsentrasjoner av kobber, sink, nikkel, jern, mangan og løst organisk karbon enn Skogmo kilde.

Prøvene fra Storkjella har vist konsentrasjoner over terskelverdi for flere plantevernmidler og metabolitter. Sum av plantevernmidler (>0,5 µg/l) ble oversteget for de fleste prøvene. Prøvene fra

Skogmo kilde viste lavere konsentrasjoner av plantevernmidler og metabolitter, men med overskridelser av flere terskelverdier for prøven fra juni 2024.

For de «nye» metabolittene som ble inkludert i analysene i 2024, så ble 1,2,4 triazol og metabolittene DMSA og DMS påvist over terskelverdi. Trifluoreddiksyre (TFA) ble påvist i alle prøver, i konsentrasjoner fra 0,16 til 0,45 µg/l. En av prøvene viste en konsentrasjon over tentativ vendepunktverdi på 0,4 µg/l.

4.7 Lofthus i Hardanger

Overvåkingslokaliteten Lofthus Kilde (Vann-ID 114569) ligger ved elva Opo i Lofthus i Ullensvang kommune. Dannelsesområdet for grunnvannet i kilden er fruktareal samt skog og naturområder. Hele området ligger på en større breelavsetning. Lokaliteten ble valgt ut for å representere en grunnvannsforekomst i et nedbørrikt fruktområde på Vestlandet, med produksjon av epler, moreller samt noe annen frukt og bær. Normal årsnedbør er 1705 mm.

4.7.1 Vannprøver 2022

Grunnvannet viste svakt forhøyede verdier for nitrat (tabell 19). Det ble ikke påvist ammonium i prøvene. En av prøvene viste en høy verdi av kobber tilsvarende «Svært dårlig» tilstand i ferskvann (iht. veileder M608). Kobber er i omfattende bruk som plantevernmiddel i fruktproduksjon.

Insektmidlet klorantraniliprol ble påvist i 1 av 4 prøver i 2022. Det er et spesialmiddel mot rognebærmøll i epleproduksjon, som brukes med midlertidig tillatelse (off-label) i år med store problemer med rognebærmøll. Ellers ble metabolitten atrazindesipropyl fra det gamle og persistente ugrasmidlet atrazin påvist i lave konsentrasjoner i 3 av 4 prøver. Prøvene har ikke blitt analysert for DDT med metabolitter.

Tabell 19. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Lofthus kilde i 2022.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunkt-verdi	Lofthus kilde 2022			
			27.jun	23.aug	27.sep	3.nov
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	11,8	10,0	10,0	10,5
Ammonium (NH ₄ -N) - (µg/l)	500	400	<5	<5	12	<5
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	-	-	-	-
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	-	-	-	-
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	0,040	0,046	0,038	0,037
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,004
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	0,088	<0,010	<0,010	<0,010
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	0,007	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	22	0,59	0,37	2,3
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	0,88	1,2	1,1	1,1
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	-	-	-	-
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	-	-	-	-
Tot P (µg/l)	-	-	<3	4,7	13	10
DOC (mg/l)	-	-	<0,30	0,38	0,36	0,51
Kalsium (mg/l)	-	-	5,4	4,6	5,2	5,4
Plantevernmidler						
Klorantraniliprol (µg/l)	0,1	0,075	*	0,007	*	*
Atrazindesipropyl (µg/l)	0,1	0,075	0,002	0,002	0,002	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,002	0,009	0,002	

*Ikke påvist

**Basert på klassegrenser i veileder M608

4.7.2 Vannprøver 2023

Konsentrasjonene av nitrat var omtrent som påvist for 2022 (tabell 20). Det ble påvist ammonium i to av vannprøvene, og den høyeste konsentrasjonen ble påvist i prøven tatt i juni. Det var lave verdier for kobber og sink for alle prøver. Det var lave verdier for jern og mangan, og grunnvannet vurderes som oksygenrikt.

Det ble påvist lave konsentrasjoner av klorantraniliprol i alle prøver, mens atrazindesisopropyl ble påvist i 2 prøver (tabell 14).

Tabell 20. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Lofthus kilde i 2023.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunkts-verdi	Lofthus kilde 2023			
			13.jun	15.aug	14.sep	17.okt
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	10,5	7,0	8,3	7,4
Ammonium (NH ₄ -N) - (µg/l)	500	400	66	6,8	<5	<5
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	-	3,4	3,3	3,4
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	-	4,69	5,27	5,32
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	<0,020	0,038	0,038	0,045
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	0,29	0,30	0,16	0,26
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	1,1	1,5	0,81	0,98
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	-	0,32	0,46	0,61
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	-	<0,050	<0,050	0,056
Tot P (µg/l)	-	-	7,7	25	9,1	9,5
DOC (mg/l)	-	-	0,60	0,90	0,32	0,88
Kalsium (mg/l)	-	-	4,8	4,3	4,5	4,7
Plantevernmidler						
Klorantraniliprol (µg/l)	0,1	0,075	0,009	0,009	0,008	0,009
Atrazindesisopropyl (µg/l)	0,1	0,075	0,002	*	0,002	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,011	0,009	0,010	0,009

*Ikke påvist

**Basert på klassegrenser i veileder M608

4.7.3 Vannprøver 2024

Påviste konsentrasjoner av nitrat og ammonium i *Lofthus kilde* var lave og på nivå med tidligere år (tabell 21). Metallene viste lave konsentrasjoner. Det var ingen forhøyede verdier for kobber som brukes som plantevernmiddel i fruktproduksjon. Lave verdier av jern og mangan indikerte gode oksygenforhold i grunnvannet.

Det ble påvist spor av de gamle ugrasmidlene simazin og atrazin i noen prøver. For de «nye» metabolittene som ble inkludert i analysene i 2024, så ble metabolitten DMS påvist i alle prøver. DMS er sannsynligvis dannet som følge av tidligere bruk av tolylfluamid i fruktproduksjonen, og vurderes som en tilnærmet persistent forbindelse. Metabolittene 1,2,4 triazol og DMSA ble ikke påvist. Trifluoreddiksyre (TFA) ble påvist i alle prøver, i konsentrasjoner fra 0,17 til 0,21 µg/l. Påviste konsentrasjoner var godt under tentativ terskelverdi på 0,5 µg/l.

Tabell 21. Resultater for vannkjemi og påviste plantevernmidler for Lofthus kilde i 2024.

Stoffer/parameter	Terskel-verdi	Vendepunkts-verdi	Lofthus kilde 2024			
			12.jun	13.aug	17.sep	21.okt
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	8,0	6,6	7,5	7,1
Ammonium (NH ₄ -N) - (µg/l)	500	400	<5	<5	<5	6,7
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	3,1	3,2	3,3	3,6
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	5,45	5,52	4,99	5,27
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	0,043	0,042	0,042	0,036
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	0,29	0,20	0,21	0,75
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	1,6	1,1	1,1	0,88
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	0,83	1,4	0,52	0,87
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	0,052	<0,050	<0,050	<0,050
Tot P (µg/l)	-	-	<2,5	5,2	<2,5	8,0
DOC (mg/l)	-	-	0,48	0,38	<0,30	0,45
Kalsium (mg/l)	-	-	4,9	4,5	4,4	4,7
Plantevernmidler						
Klorantraniliprol (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*
Atrazindesisipropyl (µg/l)	0,1	0,075	0,002	0,002	*	*
Simazine (µg/l)	0,1	0,075	0,001	*	0,002	*
1,2,4-triazol (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*
DMSA (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*
DMS (µg/l)	0,1	0,075	0,074	0,057	0,061	0,065
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,077	0,059	0,063	0,065
Trifluoreddiksyre (µg/l)	0,5***	0,4	0,17 ^F	0,16 ^F	0,15 ^F	0,21

*Ikke påvist

**Grenser i veileder M608

*** Foreslått grenseverdi total PFAS drikkevann

^F Analysert på frosne prøver

4.7.4 Samlet vurdering av vannprøver - Lofthus

Grunnvannet i *Lofthus kilde* viste svakt forhøyede konsentrasjoner av nitrat og ammonium som indikerer at deler av grunnvannet kommer fra fruktfelt oppstrøms, slik som antatt ut fra topografien. Metallene viste lave konsentrasjoner, med unntak av en forhøyet kobberverdi i juni 2022. Den kan ha sammenheng med bruk av kobber som plantevernmiddel i fruktproduksjon.

I *Lofthus kilde* ble det påvist lave konsentrasjoner av insektmidlet klorantraniliprol i en prøve fra 2022 og i alle prøver fra 2023. Stoffet ble ikke påvist i 2024. Det var mye rognebærmøll i 2022, og det ble gitt dispensasjon for bruk av klorantraniliprol (Coragen 20 SC) for bekjempelse. Det kan antas at det er forbruk fra 2022 som gjenfinnes i 2023.

Tidligere bruk av det persistente ugrasmidlet atrazine gir langsiktig gjenfinning av rester av stoffet i grunnvann, her som metabolitten atrazindesisipropyl. Tilsvarende gjelder for funn av lave konsentrasjoner av simazin.

Historisk har det vært brukt DDT på eldre fruktfelt, men det har ikke blitt analysert for metabolitter av DDT i disse grunnvannsprøvene.

For de «nye» metabolittene som ble inkludert i analysene i 2024, så ble metabolitten DMS påvist i alle prøver. DMS er sannsynligvis dannet som følge av tidligere bruk av tolylfluamid i fruktproduksjonen, og vurderes som en tilnærmet persistent forbindelse. Metabolittene 1,2,4 triazol og DMSA ble ikke påvist.

Trifluoreddiksyre (TFA) ble påvist i alle prøver, i konsentrasjoner fra 0,17 til 0,21 µg/l. Påviste konsentrasjoner var godt under tentativ terskelverdi på 0,5 µg/l.

5 Sammenfattende vurderinger

5.1 Nitrat, ammonium og metaller

Terskelverdien for nitrat (>50 mg/l) ble oversteget for en prøve fra *Horpestad Brønn* i august 2023 og for to prøver fra *Grødal Brønn 2* fra september 2022 og 2023. Flere prøver fra de samme brønnene oversteg vendepunktverdien (> 37,5 mg/l). Generelt viste grunnvannet fra Horpestad og Grødal de høyeste konsentrasjonene av nitrat etterfulgt av Skogmo, Haslemoen og Rimstadmoen. Grunnvannet fra Lærdal og Lofthus viste de laveste konsentrasjonene av nitrat.

Ammonium ble i hovedsak påvist i konsentrasjoner godt under terskelverdien (>500 µg/l). En prøve fra *Storkjella* i Skogmo i september 2022 viste 450 µg/l, og overskred dermed vendepunktverdien (>400 µg/l). Generelt var ammonium noe forhøyet i oksygenfattig grunnvann med økte konsentrasjoner av jern og mangan. Slike forhold synes tidvis å oppstå for *Rimstadmoen Brønn* og *Kilde, Horpestad Brønn* samt *Storkjella* i Overhalla. Lavt oksygennivå stimulerer til denitrifikasjon, som gir nitrogenfjerning og periodevis lavere konsentrasjon av nitrogen i grunnvannet. De elvepåvirkede grunnvannsforekomstene i Lærdal og Grødal viste generelt lave konsentrasjoner av ammonium. Det samme gjaldt for *Lofthus kilde* i Ullensvang.

De høyeste verdiene for nitrat og ammonium ble påvist i Horpestad på Jæren, et område med overskudd av husdyrgjødsel og i Grødalen, et område med intensiv potetproduksjon på vannede arealer. Noen av disse lokalitetene viste forhøyede konsentrasjoner av jern og mangan, som indikerer tidvis lavt oksygennivå i grunnvannet. Det kan ha sammenheng med naturgitte forhold, oksygenforbruk knyttet til tilført husdyrgjødsel, eller organisk stoff fra restavling som blir igjen på jordet.

Kobber og sink viste tidvis forhøyede konsentrasjoner i grunnvannet på Rimstadmoen og Horpestad, med flere konsentrasjoner som oversteg «svært dårlig» for kobber (>15,6 µg/l) og sink (>60 µg/l) iht. veileder M608. De samme lokalitetene viste flere konsentrasjoner over «dårlig» for de samme stoffene (hhv. 7,8 og 11 µg/l). Samlet for alle lokaliteter synes det som kobber og sink viste en økende tendens i de brønnene i hovedsak hadde grunnvann fra jordbruksareal. Økende andel naturarealer i grunnvannsfeltet ga lavere verdier for kobber og sink. Kalsium viste samme tendens, men det er jo et ønsket stoff i grunnvannet.

Kobber og sink tilsettes eller forekommer i kraftfôrblandinger, og kan anrikes i husdyrgjødsel som tilføres eng og åker og vaskes ned til grunnvann. Særlig i fruktproduksjon, men også i andre kulturer brukes det kobber for bekjempelse av sopp. Sink brukes i bladgjødsling til potet. Nevnte kilder er aktuelle forklaringsvariabler for økte konsentrasjoner av kobber og sink i grunnvann fra intensive jordbruksarealer.

Konsentrasjonene av løst organisk stoff (DOC) i grunnvannet var generelt høyest for de lokalitetene som i hovedsak mottok grunnvann fra jordbruksarealer.

5.2 Plantevernmidler og metabolitter

For undersøkte overvåkingfelt for grunnvann i 2022 til 2024, har det samlet blitt tatt ut 143 prøver som har blitt analysert for plantevernmidler og metabolitter med metodene M119, M15 og M67. De 48 prøvene fra 2024 har i tillegg blitt analysert for metabolittene DMS, DMSA og 1,2,4-triazol av Eurofins Danmark samt metabolitten TFA av Eurofins Sverige. DMS, DMSA og 1,2,4 triazol ble også analysert i 12 prøver fra alle lokaliteter høsten 2023.

Det ble påvist til sammen 29 ulike plantevernmidler og metabolitter i disse prøvene. Herunder sju soppmidler og fem metabolitter fra soppmidler. Videre fire ugrasmidler og ni metabolitter fra ugrasmidler samt fire insektmidler. Noen av midlene og metabolittene som ble påvist er gamle

persistente ugrasmidler som gjenfinnes i mange år etter bruk og noen er midler som nylig har gått ut av bruk.

Av disse ble det påvist konsentrasjoner over terskelverdi (0,1 µg/l) for 34 prøver (24 % av prøvene) og over vendepunktsverdien (0,075 µg/l) for fem prøver. Tolv prøver viste en samlet konsentrasjon av plantevernmidler over terskelverdi for sum av midler (0,5 µg/l) og fire viste en samlet konsentrasjon over vendepunktsverdien (0,4 µg/l).

Enkelte prøver viste overskridelser av terskel- og vendepunktsverdi for flere stoffer. Samlet antall overskridelser av terskelverdier i alle prøver var 92.

For Lærdal i Sogn og Lofthus i Hardanger ble det ikke påvist plantevernmidler eller metabolitter over terskel- eller vendepunktsverdi.

Midlene som ble påvist over terskelverdi var dimetoate, azoksystrobin, metribuzin, trifloksystrobin og mekoprop. Flonicamid ble påvist i konsentrasjoner over vendepunktsverdi.

Metabolitter som ble påvist over terskelverdi var 1,2,4-triazol, DMS, DMSA, IN70941, pencycuron-PB-amine, metribuzin DK, metribuzin DADK og metribuzin DA.

Grunnvannskilden Storkjella i Overhalla viste mange gjenfunn av plantevernmidler og metabolitter i forhøyede konsentrasjoner. Det er usikkert om denne kilden kan være påvirket av punktutslipp.

Nytt for prøvene fra oktober 2023 samt prøvene fra 2024, er at det ble analysert for metabolittene 1,2,4 triazol, DMS og DMSA. Alle disse ble påvist over terskelverdi i noen felt. 1,2,4 triazol er metabolitt for flere soppsmidler, og har blitt gjenfunnet i forhøyede konsentrasjoner i dansk grunnvann.

1,2,4-triazol er uønsket i grunnvann og jord siden den kan skape resistens for viktige legemidler for behandling av soppsykdom hos dyr og mennesker.

DMS og DMSA er metabolitter av tørråtemidlet cyazofamid som ble forbudt i Danmark i 2023, pga. gjenfunn av metabolittene i viktige grunnvannsforekomster brukt til drikkevann.

Den ultrakorte PFAS-forbindelsen trifluoreddiksyre (TFA) ble gjenfunnet i alle 48 grunnvannsprøver. En prøve viste en konsentrasjon over tentativ terskelverdi på 0,5 µg/l, og fire prøver viste konsentrasjoner over tentativ vendepunktsverdi på 0,4 µg/l. TFA blir tilført med nedbør etter nedbrytning av kjølegasser i atmosfæren, men kan også dannes ved nedbrytning av PFAS-plantevernmidler. Overskridelsene av terskelverdi må dermed vurderes annerledes enn for metabolitter av andre plantevernmidler. Andre europeiske land har lagt egne grenseverdier for TFA i drikkevann som nærmere omtalt i innledningen til denne rapporten samt NIBIO-rapport 11(85) 2025 (Roseth et al. 2025).

5.3 Parasittmidler i grunnvann

Fire prøver fra Klepp (Horpestad brønn og Rosland brønn 20.08 og 16.09.24) ble analysert for innhold av 11 parasittmidler som beskrevet i metodekapitlet. Det ble ikke gjort funn av noen av disse midlene, og videre undersøkelser av parasittmidler avventes.

Litteratur

Litteraturlista omfatter også referanser som har blitt brukt i den detaljerte beskrivelsen av de ulike overvåkingslokalitetene i rapportene Roseth mfl. 2022A og B.

- Andersen, B. G., Wangen, O. P. og Østmoe, S. R. 1987. Quarternary geology of Jæren and adjacent areas, southern Norway, NGU Bulletin 411, 55 s.
- Badawi, N., S. Karan, E.B. Haarder, A.E., Bollmann, U. E., Albers, C. N. og Kørup, K. (2023). Varslingssystem for udvaskning af pesticider til grundvand. Ekstraordinær afrapporteret af cyazofamid-test på VAP-marken i Jyndevad inklusiv understøttende laboratorieforsøg. Monitoringsperiode april 2020 til juni 2022.. Tilgjengelig online www.vap-grundvand.dk.
- Belon, E., Boisson, M., Deportes, I.Z., Eglin, T. K, Feix, I., Bispo, A. O., Galsomies, L., Leblond, S. and Guellier, C. R. 2012. An inventory of trace elements inputs to French agricultural soils. *Sci. Total Environ.*, 439 (2012), pp. 87-95.
- Berg, J., Tom-Petersen, A. and Nybroe, O. 2005. Copper amendment of agricultural soil selects for bacterial antibiotic resistance in the field. *Lett Appl Microbiol.* 2005;40(2):146-51. doi: 10.1111/j.1472-765X.2004.01650.x. PMID: 15644115.
- Boström, G., Gönczi, M. og Kreuger, J. 2017. Is Swedish drinking water analysed for all relevant pesticides. Power Point presentation Sveriges lantbruksuniversitet, Kompetenscentrum för kemiska bekämpningsmedel (CKB).
- Boström, G., Lindström, B., Gönczi, M. og Kreuger, J. 2016. Nationell screening av bekämpningsmedel i yt- og grundvatten 2015. Sveriges lantbruksuniversitet, Kompetenscentrum för kemiska bekämpningsmedel (CKB). CKB Rapport 2016:1. ISBN 978-91-576-9378-5.
- Božić Cvijan, B., Korać Jačić, J., & Bajčetić, M. 2023. The Impact of Copper Ions on the Activity of Antibiotic Drugs. *Molecules* (Basel, Switzerland), 28(13), 5133. <https://doi.org/10.3390/molecules28135133>
- Brüsh, W., Rosenbom, A. E., Badawi, N. and Olsen, P. 2016. Monitoring of pesticide leaching from cultivated fields in Denmark. *GEUS-publikasjon* 35, 2016.
- Budde-Rodriguez, S., Pasche, J. S., Mallik, I. and Gudmestad, N. C. 2022. Sensitivity of *Alternaria* spp. from potato to pyrimethanil, cyprodinil, and fludioxonil. *Crop Protection* 152 (2022) 105855. ISSN 0261-2194,
- Cecilia, D. la., Dax, A., Ehmann, H., Koster, M., Singer, H. and Stamm, C. 2021. Continuous high-frequency pesticide monitoring to observe the unexpected and the overlooked. *Water Research X* 13, 1 (2021) 100125
- Cordón, M. J. M., Castañeda, M. I. A. and Dallos, J. A. G. 2015. Modelación matemática del transporte de oxadixyl en suelos de cultivo de cebolla. In: *Revista Ambiente & Água* 2015. ISSN: 1980-993X
- DEPA. 2019. Potential sources of 1,2,4-triazole in Danish groundwater. Technical note – Final, 06.03.2019. Danish Environmental Protection Agency. COWI-report 2019.
- EFSA 2005. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance tolylfluanid. *EFSA Scientific Report* (2005) 29, 1-76.
- EFSA 2010. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance pencycuron. *EFSA Journal* 2010;8(10):1828
- EFSA 2012. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance bixafen. *EFSA Journal* 2012;10(11):2917.

- EFSA 2017. Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance tribenuron-methyl. EFSA Journal Volume 15, Issue 7.
- Englund, J. O. and Haldorsen, S. 1986. Profiles of Nitrogen Species in a Sand-Silt Aquifer at Haslemoen, Solør, South Norway. *Nordic Hydrology* 17: 295-304.
- EU 2018. Commission implementing regulation (EU) 2018/1043 concerning the non-renewal of approval of the active substance fenamidone. *Official Journal of the European Union* L188/9.25.07.2018.
- Felleskjøpet 2024. Gjødsele 2024. Informasjon og gjødsele og gjødsele typer fra Felleskjøpet.
- GEUS. 2025. Forekomst af pesticidstoffer i de almene vandværkers boringskontrol for perioden 1/7-2024 til 30/6-2025.
- Haldorsen, S., Jenssen, P. D. and Samuelsen, J. M. 1986. Hydrogeological properties of the fine sandcoarse silt (koppjord) in Solør, Southeastern Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 66: 223-233.
- Hilmo, B. O. 1992. Grunnvann i Overhalla kommune. NGU-Rapport 92.203. ISSN 0800-3416. 20 s
- Hilmo, B. O. og Forbord, R. E. 2019. Grunnvannsundersøkelser ved Sunndalsøra vannverk. Asplan Viak rapport 1/2008-09-19.
- Hilmo, B. O. og Tønnesen, J. F. 1997. Grunnvannsundersøkelser i nedre Lærdal, Lærdal kommune. Fagrapport Norges Geologiske Undersøkelse. NGU-Rapport 97.044.
- Hugdahl, H. 1986. Sand- og gruskartlegging i Overhalla kommune. NGU-Rapport 86.051.
- Jensen, J., Larsen, M. M. and Bak, J. 2016. National monitoring study in Denmark finds increased and critical levels of copper and zinc in arable soils fertilized with pig slurry. *Environmental Pollution*, Volume 214, 2016, Pages 334-340, ISSN 0269-7491,
- Juvonen, J. 2016. Pesticides in Finnish groundwater. Results from the monitoring of diffuse loads from agriculture to groundwater. Presentation at "Workshop on pesticide fate in soil and water in the northern zone, SLU, September 7-8, 2016". <https://www.slu.se/en/Collaborative-Centres-and-Projects/centre-for-chemical-pesticides-ckb1/areas-of-operation/workshop-on-pesticide-fate-in-soil-and-water-in-the-northern-zone/>
- Jæger, Ø. og Danielsen, E. 1999. Grunnvannsundersøkelser ved Haugsbakken, Lærdal kommune. NGUrapport 99.029. ISSN 0800-3416.
- Lang, K., Almvik, M. og Stenrød, M. 2023. Kartlegging av plantevernmidler i jordbruksjord. Kunnskapsbehov for å vurdere sammenhenger med jordhelse. NIBIO-Rapport 9 (46)2023.
- Larsson, M., Boström, G., Gönczi, M. og Kreuger, J. 2014. Kemiska bekämpningsmedel i grundvatten 1986-2014. Sammanställning av resultat och trender i Sverige under tre decennier, samt internationella utblickar. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2014:15. CKB rapport 2014:1.
- Lapworth, D.J., Baran, N., Stuart, M.E., Manamsa, K. and Talbot, J. 2012. Persistent and emerging micro-organic contaminants in Chalk groundwater of England and France. Chalk paper NORA 2012.
- Ludvigsen, G.H, A. Pengerud, K. Haarstad og J. Kværner. 2008. Pesticider i grunnvann i jordbruksområder. Resultater fra prøvetaking i 2007. Bioforsk Rapport Vol 3, nr 110. 2008. 23 s.
- L. Luo, Y. Ma, S. Zhang, D. Wei, Y.-G. Zhu. An inventory of trace element inputs to agricultural soils in China. *J. Environ. Manag.*, 90 (2009), pp. 2524-2530
- Marsala, R. Z., Capri, E., Russo, E., Bisagni, M., Colla, R., Lucini, L., Gallo, A. and Suciu, N.A. 2020. First evaluation of pesticides occurrence in groundwater of Tidone Valley, an area with intensive viticulture. *Sci Total Environ.* 2020 Sep 20;736:139730. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.139730. Epub 2020 May 26. PMID: 32504868.
- Mattilsynet 2007. Vurdering av plantevernmidlet Merit Forest WG-imidakloprid. Mai 2007.

- Miljøstyrelsen Danmark. 2024. TriFluPest – Trifluoreddikesyre (TFA) fra pesticider. Bekæmpelsesmiddelforskning nr. 230. ISBN: 978-87-7038-688-3
- Mostafanezhad, H., Edin, E. and Grenville-Briggs, L.J. 2022. Rapid emergence of boscalid resistance in Swedish populations of *Alternaria solani* revealed by a combination of field and laboratory experiments. *Eur J Plant Pathol* 162, 289–303 (2022).
- NIBIO 2024. Kobber i plantevern: Påvirkning på miljø, jordhelse og antibiotikaresistens. NIBIO-nyhet 05.03.2024. NIBIO.NO.
- Nicholson, F. A., Smith, S. R., Alloway, B. J., Carlton-Smith, C. and Chambers, B. J. 2003. An inventory of heavy metals inputs to agricultural soils in England and Wales. *Sci. Total Environ.*, 311 (2003), pp. 205-219
- Nikolaou, S., Efstathiou, P., Tigiridou, M., Arabatzis, N., Piera, Y. and Aletrari, M. 2017. Monitoring of Pesticides in Drinking, Surface and Ground Water of Cyprus by Liquid-Liquid and Solid Phase Extraction in Combination with GC/MS and UPLC/MS/MS. *Journal of Water Resource and Protection*, 9, 1184-1198.
- Olsen, P., Henriksen, T. and Ullum, M. 2005. Leaching of Metribuzin Metabolites and the Associated Contamination of a Sandy Danish Aquifer. *Environ. Sci. Technol.* 2005, 39, 21, 8374–8381.
- Riis, V., 1992. Hydrogeologi og avsetningsmodell av Haslemoen i Solør. Cand. Scient.oppgave, Institutt for Geologi, Universitetet i Oslo.
- Rosenbom, A. E., Karan, S., Badawi, N., Gudmundsson, L., Hansen, C. H., Nielsen, C. B., Plauborg, F. og Olsen, P. Varslingssystemet for udvasking av pesticider til grundvand (VAP). Sammendrag av monitoringsresultater med fokus på juli 2017-juni 2019. Rapport GEUS 2021.
- Roseth, R., Nesse, A. S., Holten, R., Bechmann, M. og Joner, E. (2025). Innledende undersøkelse av trifluoreddikesyre i bekker og grunnvann i jordbruksområder. NIBIO Rapport 11(85)2025.
- Roseth, R. 2013. Plantevernmidler i grunnvann i jordbruksområdet. Resultater for prøvetaking i 2010 – 2012. Bioforsk Rapport 8 (46) 2013. ISBN 978-82-17-01072-2. 55 s.
- Roseth, R. 2016. Pesticides in groundwater in Norway. A screening investigation of 28 drinking water wells in agricultural areas (2010-2012). Presentation "Workshop on pesticide fate in soil and water in the northern zone, SLU, September 7-8, 2016". <https://www.slu.se/en/Collaborative-Centres-and-Projects/centre-for-chemical-pesticides-ckb1/areas-of-operation/workshop-on-pesticide-fate-in-soil-and-water-in-the-northern-zone/>
- Roseth, R., Carr, C. H., Almvik, M., Dagestad, A. og Kværner, J. 2022. Overvåking av plantevernmidler i grunnvann i jordbruksområder 2019-2021. NIBIO Rapport 8(57) 2022.
- Roseth, R., Kværner, J., Carr, C. H., Rognan, Y., Dagestad, A. og Gundersen, P. 2022. Overvåking av grunnvann påvirket av jordbruk 2019-2021. Haslemoen, Rimstadmoen, Lærdal, Horpestad, Grødalen og Skogmo. NIBIO Rapport 88(146) 2022.
- Roseth, R., Kværner, J., Rognan, Y., Reinemo, J. og Mæland, T. 2018. Overvåking av grunnvann påvirket av jordbruk. Haslemoen, Rimstadmoen, Horpestad og Lærdal. NIBIO Rapport 4(117)2018.
- Roseth, R., Rognan, Y. og Johansen, Ø. 2018. Plantevernmidler i grunnvann i faste forsøksfelt. NIBIO Rapport 4 (122) 2018.
- Rød, L. M. og Ludvigsen, G. H. 2010. Pesticider i grunnvann i jordbruksområder. Resultater fra prøvetaking i 2009. Bioforsk Rapport 5 (43) 2010.
- Seither, A., Dagestad, A., Jæger, Ø, Roseth, R. (2019). Sunndalsøra og Grødal – Kartlegging og overvåking av typelokaliteter for grunnvann med antropogen belastning. NGU-rapport 2017.006

- Seither, A., Dagestad, A., Jæger, Ø., Gundersen, P., Roseth, R., Kværner, J., Rognan, Y., Reinemo, J. og Mæland, T. 2020. Overvåking av belastede grunnvannsforekomster i Norge, 2015-2018. Typelokaliteter og resultater fra urbane områder og jordbruksarealer. NGU-Rapport 2019.013. NGU-Rapport 2019.013. 120 s.
- Seither, A., Dagestad, A., Jæger, Ø., Roseth, R., Gundersen, P., Tønnesen, J. F., Minde, Å. og Sunde, P. 2019. Sunndalsøra og Grødal – Kartlegging og overvåking av typelokaliteter for grunnvann med antropogen belastning. NGU rapport 2017.007.
- Seljeset, K. K. og Hove, M. F. 2016. Bacheloroppgave. Geofysisk kartlegging av løsmasser ved Hauge, Lærdal. Geologi og Geofare. GE491. 01.06.2016. Høgskulen i Sogn og Fjordane.
- Serikstad, G. L. 2010. Kobber som plantevernmiddel i økologisk frukt og bær i Norge. Rapport Bioforsk Økologisk.
- Soldal, O. og Jæger, Ø. 1992. Grunnvann i Jæren-regionen. NGU-rapport 92.102. Tønnesen, J. F. 1999. Geofysiske målinger over deponiområde nord for Frøylandsvatnet i Klepp kommune. NGU-rapport 99.102.
- Stenrød, M., Almvik, M., Bøe, F., Hauken, M., Lang, K., Rasmussen, J. J., Roseth, R. og Tollefsen, K. E. 2023. Plantevernmidler i vannmiljø i områder med frukt- og bærproduksjon. En kartlegging finansiert av Handlingsplanen for bærekraftig bruk av plantevernmidler (2016-2020). NIBIO Rapport 2023, upublisert.
- Stokke, J. A., 1987. Kvartærgeologisk kartlegging med oppfølgende sand- og grusundersøkelser i Lærdal, Sogn og Fjordane fylke. Norges geologiske undersøkelse.
- Sørensen, R., Grønlie, G. and Jørgensen, P. 1982. Thickness and layering of the Odbergmoen Late Weichselian and Holocene sediments in Lågendalen, southeastern Norway. Norsk Geologisk Tidsskrift, 72, 7-15.
- Thorling, L., Albers, C.N., Ditlefsen, C. Hansen, B., Johnsen, A.R., Kazmierczak, J., Mortensen, M.H. & Troldborg, L. 2024. Grundvand. Status og utvikling 1989–2022. Teknisk rapport, GEUS 2024.
- Thorling, L., Albers, C.N., Ditlefsen, C. Hansen, B., Johnsen, A.R., Mortensen, M.H. & Troldborg, L., 2021: Grundvand. Status og utvikling 1989–2020. Teknisk rapport, GEUS 2021.
- US EPA. 2008. Pesticide Fact Sheet. Mandipropamid. January 2008.
- Veileder 02:2018. Direktoratgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.
- Veileder M608. Rev. 2020. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Miljødirektoratet. 24 s
- Virgin, H. 2012. Grundvattenkvalitet i Skåne län. Utvärdering av regional provtagning av grundvatten 2007-2010. Länsstyrelsen i Skåne län. Länsstyrelsesrapport 2012:12. ISBN 978-91-86533-78-6.
- Vitenskapskomiteen 2007. Vurdering av plantevernmidlet Topsin WG – tiofanatmetyl vedrørende søknad om fornyet godkjenning.
- VKM 2005. Risikovurdering av bruk av plantevernmidlet Titus WSB. VKM Report 2005: 57.
- Østmo, S. R. og Olsen, K. S. 1986. Stavanger 1212 IV. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. NGU.
- The European Parliament and the Council of the European Union. Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2020 on the Quality of Water Intended for Human Consumption (Recast) (Text with EEA Relevance); EU, 2020; pp 1– 62. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2020/2184/oj>.

Vedlegg

- I. Bilder fra overvåkingsfelt**
- II. Resultater Haslemoen 2019-2021**
- III. Resultater Rimstadmoen 2019-2021**
- IV. Resultater Lærdal 2019-2021**
- V. Resultater Horpestad 2019-2021**
- VI. Resultater Grødalen 2019-2021**
- VII. Resultater Skogmo 2019-2021**
- VIII. Resultater Lofthus 2019-2021**
- IX. Beskrivelse av påviste plantevernmidler og metabolitter**
- X. Kjemisk tilstand for grunnvann: terskel- og vendepunktverdier (FOR-2024-07-08-1623)**
- XI. Kjemiske analyser av grunnvann hos Eurofins**
- XII. Analyse av metabolitter og ultrakorte PFAS, Eurofins**

Vedlegg I. Bilder fra overvåkingsfelt

Haslemoen i Solør



Haslemoen Brønn 23.06.25 (Roger Roseth)



Grunnvannsfelt med potet oppstrøms Haslemoen Brønn 23.06.25 (Roger Roseth).

Rimstadmoen i Lågendalen



Grunnvannsfelt med potet oppstrøms Rimstad Kilde 20.06.25 (Roger Roseth)



Rimstadmoen Brønn 20.06.25 (Roger Roseth)

Lærdal i Sogn (nye bilder fra Marianne)



Lærdal 17.06.20 (Charles H. Carr)



Vanningsbrønn Lærdal 19.10.25 (Marianne Bechmann).

Horpestad på Jæren



Horpestad brønn 12.08.25 (Tommy Høines).



Rosland brønn 15.20.25 (Tommy Høines).

Grødal på Nordmøre



Potetåkre Grødal 20.06.25 (Hanne Iren Dahlen).



Ved Brønn 2 Grødal 10.06.25 (Hanne Iren Dahlen).

Skogmo i Namdalen



Skogmo kilde 29.09.25 (Solveig Skjei Knudtsen).

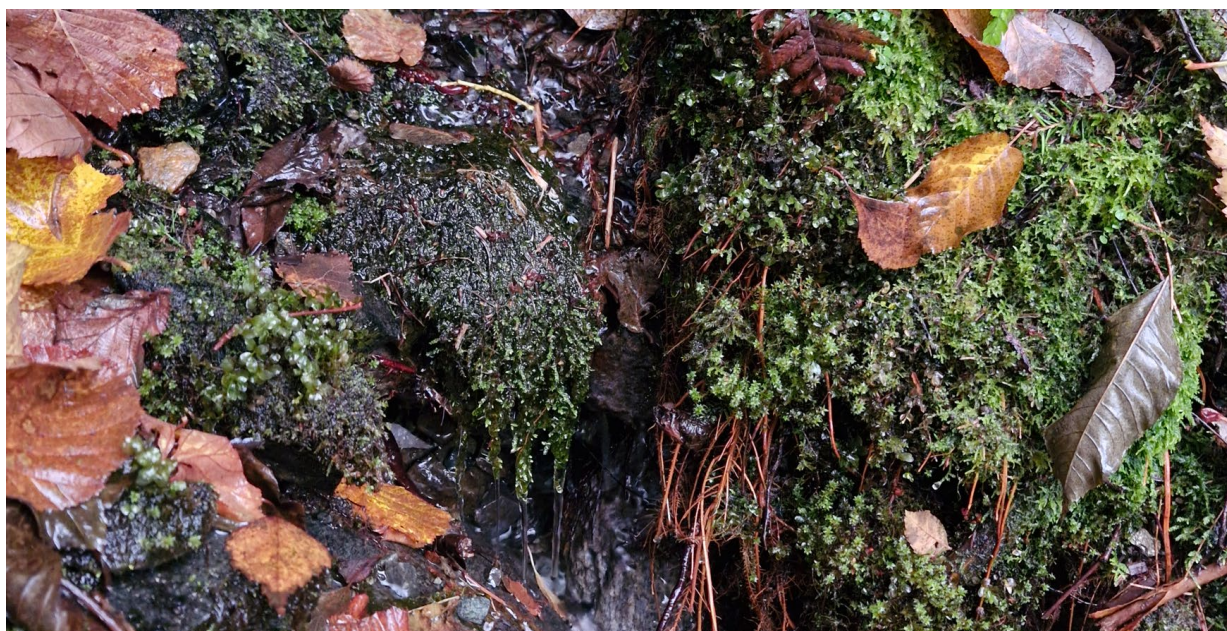


Storkjella kilde 29.09.25 (Solveig Skjei Knudtsen).

Lofthus i Hardanger



Lofthus kilde mai 2019 (Roger Roseth).



Lofthus kilde 21.10.25 (Signe Glømmen).

Vedlegg II. Resultater Haslemoen 2019-2021

Stoffer/parameter	Terskel Verdi	Vendepunkts Verdi	Haslemoen Brønn 2019			
			05.apr	20.jun	23.jul	20.nov
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	-	-	24,8	27,9
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	-	-	9	8,8
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	-	-	29,3	25,4
Ammonium (NH ₄ -N) - (µg/l)	500	400	-	-	150	<0,5
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	-	-	0,17	0,14
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	-	-	0,096	0,11
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	-	-	0,028	0,027
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	-	-	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	-	-	0,33	0,31
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	-	-	2,6	3,6
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	-	-	1,3	1,1
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	-	-	28	34
1,1,2-Trikloreten (TRI) - (µg/l)	10	7,5	-	-	<0,1	<0,1
Tetrakloreten (PER) - (µg/l)	10	7,5	-	-	<0,1	<0,1
Plantevernmidler						
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,00058	0,00021	0,00013	0,0016
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	0,019
Fenamidone (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,021	*
Propikonazole (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,013	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,00	0,00	0,03	0,02

*Ikke påvist **Basert på klassegrenser i veileder M608

Stoffer/parameter	Terskel Verdi	Vendepunkts Verdi	Haslemoen Brønn 2020			
			23.jun	09.jul	11.aug	23.sep
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	22,6	23,0	16,4	20,8
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	5,6	5,6	3,9	5,2
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	24,8	24	24,6	20,5
Ammonium (NH ₄ -N) - (µg/l)	500	400	10	21	48	1000
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	0,18	0,17	0,13	0,089
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	0,099	0,095	0,093	0,076
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	0,024	0,03	0,023	0,01
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	0,006	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	0,47	0,28	1,1	0,14
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	1,9	2,3	2,9	2,6
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	0,55	0,44	0,62	0,3
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	33	34	30	32
1,1,2-Trikloreten (TRI) - (µg/l)	10	7,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrakloreten (PER) - (µg/l)	10	7,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plantevernmidler						
IN70941 Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,0003	0,0003	0,0039	0,00065
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*
Fenamidone (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*
Propikonazole (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00

*Ikke påvist **Basert på klassegrenser i veileder M608

Stoffer/parameter	Terskel Verdi	Vendepunkts Verdi	Haslemoen Brønn 2021	
			16.jun	13.okt
Nitrat (NO ₃) - (mg/l)	50	37,5	15,0	20,8
Klorid (Cl) - (mg/l)	200	150	4,4	5,4
Sulfat (SO ₄) - (mg/l)	100	75	19,3	17,1
Ammonium (NH ₄ -N) - (µg/l)	500	400	9,8	120
Arsen (As) - (µg/l)	10	7,5	0,13	0,14
Kadmium (Cd) - (µg/l)	5	3,75	0,076	0,088
Bly (Pb) - (µg/l)	10	7,5	0,021	0,013
Kvikksølv (Hg) - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002
Kobber (Cu) - (µg/l)	15,6**	7,8**	0,29	0,17
Sink (Zn) - (µg/l)	60**	11**	1,7	5,4
Jern (Fe) - (µg/l)	-	-	<0,30	0,83
Mangan (Mn) - (µg/l)	-	-	38	46
1,1,2-Trikloreten (TRI) - (µg/l)	10	7,5	<0,1	<0,1
Tetrakloreten (PER) - (µg/l)	10	7,5	<0,1	<0,1
Plantevernmidler				
IN70941 Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,0016	0,0080
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	*	*
Fenamidone (µg/l)	0,1	0,075	*	*
Propikonazole (µg/l)	0,1	0,075	*	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,00	0,01

*Ikke påvist **Basert på klassegrenser i veileder M608

Vedlegg III. Resultater Rimstadmoen 2019-2021

Stoffer/parameter	Terskel	Vendepunkts	Rimstad Brønn 2019				Rimstad Kilde 2019			
	Verdi	Verdi	08.apr	18.jun	21.jul	21.aug	08.apr	18.jun	21.jul	21.aug
Nitrat (mg/l)	50	37,5	0,0	0,0	0,0	0,4	19,9	26,5	32,7	34,5
Klorid (mg/l)	200	150	5,7	11	8,9	12	6,2	8,1	8,6	9,2
Sulfat (mg/l)	100	75	8,8	16,4	49,7	33,6	38,5	39	41	38,6
Ammonium (µg/l)	500	400	16	16	93	15	32	10	11	47
Arsen (µg/l)	10	7,5	<0,02	0,024	0,022	0,031	0,15	0,11	0,1	0,19
Kadmium (µg/l)	5	3,75	0,027	0,049	0,065	0,074	0,054	0,064	0,065	0,047
Bly (µg/l)	10	7,5	<0,01	<0,01	<0,01	0,035	0,18	0,099	0,012	0,14
Kvikksølv (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (µg/l)	15,6**	7,8**	0,49	0,73	1,1	0,72	0,4	0,43	<0,05	0,34
Sink (µg/l)	60**	11**	6,3	9,6	19	14	6,1	6,2	8,3	9,2
Jern (µg/l)	-	-	0,43	0,63	4500	1000	5,4	16	12	220
Mangan (µg/l)	-	-	4,2	6,8	200	58	12	18	27	100
1,1,2-Trikloreten (µg/l)	10	7,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrakloreten (µg/l)	10	7,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plantevernmidler										
IN70941 Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	0,0026	*	0,0046	0,00076	0,0026	*	0,00087
IN70942 Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	0,0016	*	*	*	*	*	*
INA 4098 Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	*	*	0,0014
INL 5296 Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	*	*	*
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	0,031	*	0,064
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	*	0,027	*	0,023	*	0,012	*	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1

*Ikke påvist **Basert på klassegrenser i veileder M608

Stoffer/parameter	Terskel	Vendepunkts	Rimstad Brønn 2020				Rimstad Kilde 2020			
	Verdi	Verdi	24.jun	08.jul	12.aug	23.sep	24.jun	08.jul	12.aug	23.sep
Nitrat (mg/l)	50	37,5	35,8	0,0	0,0	0,0	0,9	4,9	35,4	27,0
Klorid (mg/l)	200	150	6,9	9,1	11	11	11	4,7	6,9	6,5
Sulfat (mg/l)	100	75	48,1	31	32,6	36,5	31,4	57	66,6	79,1
Ammonium (µg/l)	500	400	30	<0,5	<0,5	8,7	<0,5	30	9,4	13
Arsen (µg/l)	10	7,5	0,14	0,044	0,053	0,04	0,052	0,13	0,31	0,26
Kadmium (µg/l)	5	3,75	0,073	0,083	0,087	0,093	0,097	0,057	0,03	0,053
Bly (µg/l)	10	7,5	0,33	0,017	<0,01	<0,01	<0,01	0,22	0,072	0,046
Kvikksølv (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (µg/l)	15,6**	7,8**	17	1,1	0,94	0,66	1	16	5,3	3
Sink (µg/l)	60**	11**	90	18	16	16	19	90	21	34
Jern (µg/l)	-	-	0,95	2,3	1,5	<0,3	0,68	1,7	5,3	2,7
Mangan (µg/l)	-	-	120	35	61	150	28	82	65	130
1,1,2-Trikloreten (µg/l)	10	7,5	-	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrakloreten (µg/l)	10	7,5	-	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1
Plantevernmidler										
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,02	0,019	0,023	0,02	0,0088	0,024	0,0047	0,0025
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,0062	0,0055	*	0,0005	0,00029	0,00044
INA 4098, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,0039	0,0063	0,015	0,017
INL 5296, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	*	*	*
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	*	0,019	*	*	0,15	0,15	0,26	0,3
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	0,025	0,02	0,021	0,041	0,017	0,016	*	*
Metribuzin-DK (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,028	*	*	*	*	0,028
Fenvalerate (e) (µg/l)	0,1	0,075	*	0,012	*	*	*	*	*	*
Oxadiksyd (µg/l)	0,1	0,075	-	-	0,011	-	-	-	*	-
DMST (µg/l)	0,1	0,075	-	-	*	-	-	-	0,017	-
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3

*Ikke påvist. Rød skrift, kjørt M119 i tillegg **Basert på klassegrenser i veileder M608

Stoffer/parameter	Terskel Verdi	Vendepunkts Verdi	Rimstad Brønn 2021			Rimstad Kilde 2021		
			17.jun	11.aug	14.okt	17.jun	11.aug	14.okt
Nitrat (mg/l)	50	37,5	1,8	0,7	0,8	22,6	17,3	11,5
Klorid (mg/l)	200	150	9,9	11	11	7,5	6,3	4,9
Sulfat (mg/l)	100	75	32,6	29,8	30,2	55,5	54,4	50,2
Ammonium (µg/l)	500	400	<5	<5	<5	13	14	<5
Arsen (µg/l)	10	7,5	0,067	0,043	0,043	0,14	0,21	0,17
Kadmium (µg/l)	5	3,75	0,054	0,082	0,077	0,051	0,035	0,036
Bly (µg/l)	10	7,5	0,022	0,015	<0,01	0,023	0,15	0,062
Kvikksølv (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (µg/l)	15,6**	7,8**	0,58	0,89	0,64	4,8	7,5	3
Sink (µg/l)	60**	11**	8,9	13	13	8,7	33	34
Jern (µg/l)	-	-	0,44	0,56	3,3	0,76	3,3	2,5
Mangan (µg/l)	-	-	33	77	44	23	28	24
1,1,2-Trikloreten (µg/l)	10	7,5	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1
Tetrakloreten (µg/l)	10	7,5	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1
Plantevernmidler								
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,041	0,043	0,076	0,0017	0,0084	0,014
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,0032	*
INA 4098, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	*
INL 5296, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	*
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	*	0,019	*	*	0,040	0,025
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	0,049	0,058	0,038	0,017	*	*
Metribuzin-DK (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	0,028
Fenvalerate (e) (µg/l)	0,1	0,075	*	0,012	*	*	*	*
Cyazofamid (µg/l)	0,1	0,075	*	0,022	*	*	0,040	0,040
Glyfosat (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,11	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,1	0,1	0,1	0	0,2	0,1

*Ikke påvist. **Basert på klassegrenser i veileder M608

Vedlegg IV. Resultater Lærdal 2019-2021

Stoffer/parameter	Terskel Verdi	Vendepunkts Verdi	Lærdal Brønn 2019			Lærdal Vanning 2019		
			19.jun	18.jul	29.aug	19.jun	18.jul	29.aug
Nitrat (mg/l)	50	37,5	5,8	15,5	4,4	15,5	5,3	17,7
Klorid (mg/l)	200	150	6,1	14	4,8	14	5,4	14
Sulfat (mg/l)	100	75	16,5	14,6	14,4	14,8	16,9	14,2
Ammonium (µg/l)	500	400	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	6,2
Arsen (µg/l)	10	7,5	<0,02	0,09	0,045	0,083	<0,02	0,092
Kadmium (µg/l)	5	3,75	0,007	0,009	0,005	0,01	0,006	0,015
Bly (µg/l)	10	7,5	<0,01	0,014	<0,01	0,016	<0,01	0,025
Kvikksølv (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	0,003	<0,002	<0,002	0,004
Kobber (µg/l)	15,6**	7,8**	0,37	1,5	0,3	2	0,2	2,4
Sink (µg/l)	60**	11**	0,42	21	0,95	79	0,64	74
Jern (µg/l)	-	-	1,7	7,1	1,5	6,5	0,75	<0,3
Mangan (µg/l)	-	-	1,2	2,4	0,85	1,8	2,5	2,4
1,1,2-Trikloreten (µg/l)	10	7,5	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	0
Tetrakloreten (µg/l)	10	7,5	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	0
Plantevernmidler								
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,0025	0,0026	0,002	0,0022	0,00296	0,0062
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	*	0,0018
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

*Ikke påvist **Basert på klassegrenser i veileder M608

Stoffer/parameter	Terskel Verdi	Vendepunkts Verdi	Lærdal Brønn 2020				Lærdal Vanning 2020			
			17.jun	06.jul	10.aug	21.sep	17.jun	06.jul	10.aug	21.sep
Nitrat (mg/l)	50	37,5	9,3	8,0	6,6	5,8	16,4	14,6	14,6	16,4
Klorid (mg/l)	200	150	5,9	6,2	5,7	5,6	12	13	14	13
Sulfat (mg/l)	100	75	14,5	15,1	15,5	15,3	13,8	17,6	15,9	17,1
Ammonium (µg/l)	500	400	<0,5	<0,5	5,6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	7,3
Arsen (µg/l)	10	7,5	0,026	0,027	0,034	<0,02	0,17	0,19	0,14	0,14
Kadmium (µg/l)	5	3,75	0,007	0,006	0,006	0,005	0,015	0,02	0,016	0,016
Bly (µg/l)	10	7,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,022	0,021	0,015	0,018
Kvikksølv (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (µg/l)	15,6**	7,8**	0,33	0,31	0,32	0,26	2,4	2,7	2,1	2,6
Sink (µg/l)	60**	11**	0,91	0,74	1,4	0,41	5	4,7	10	17
Jern (µg/l)	-	-	<0,3	<0,3	0,62	<0,3	1,5	0,63	1,7	<0,3
Mangan (µg/l)	-	-	3,3	1,9	1,3	1,5	1,2	1,2	1,4	2,3
1,1,2-Trikloreten (µg/l)	10	7,5	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrakloreten (µg/l)	10	7,5	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plantevernmidler										
Glyfosat/AMPA (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,11	*	*	*	*	*
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,0092	0,0087	0,0081	0,0061	0,016	0,013	0,013	0,012
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*	0,0007	0,0003	0,0004	0,00032
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,052	*	*	*	*	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

*Ikke påvist **Basert på klassegrenser i veileder M608

Stoffer/parameter	Terskel Verdi	Vendepunkts Verdi	Lærdal Brønn 2021		Lærdal Vanning 2021	
			14.jun	19.okt	14.jun	19.okt
Nitrat (mg/l)	50	37,5	4,4	2,7	13,3	13,3
Klorid (mg/l)	200	150	4,2	-	12	-
Sulfat (mg/l)	100	75	13,0	-	14,0	-
Ammonium (µg/l)	500	400	<0,5	5,8	<0,5	<5
Arsen (µg/l)	10	7,5	0,026	<0,02	0,081	0,098
Kadmium (µg/l)	5	3,75	0,005	0,020	0,009	0,011
Bly (µg/l)	10	7,5	<0,01	<0,01	0,014	0,019
Kvikksølv (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (µg/l)	15,6**	7,8**	0,25	0,13	1,6	1,8
Sink (µg/l)	60**	11**	1,1	<0,20	2,0	3,3
Jern (µg/l)	-	-	-	-	-	-
Mangan (µg/l)	-	-	-	-	-	-
1,1,2-Trikloreten (µg/l)	10	7,5	<0,1	-	<0,1	-
Tetrakloreten (µg/l)	10	7,5	<0,1	-	<0,1	-
Plantevernmidler						
MCPA (µg/l)	0,1	0,075	0,018	*	0,010	0,055
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,0060	*	0,015	*
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,00017	*
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1

*Ikke påvist **Basert på klassegrensene i veileder M608

Vedlegg V. Resultater Horpestad 2019-2021.

Stoffer/parameter	Terskel Verdi	Vendepunkts Verdi	Horpestad Brønn 2019			
			01.apr	18.jun	17.jul	19.aug
Nitrat - (mg/l)	50	37,5	66,4	30,1	30,1	31,4
Klorid - (mg/l)	200	150	54	26	25	25
Sulfat - (mg/l)	100	75	19,1	21,5	24	25,4
Ammonium - (µg/l)	500	400	8,2	14	16	70
Arsen - (µg/l)	10	7,5	0,51	0,36	0,39	-
Kadmium - (µg/l)	5	3,75	0,1	0,078	0,077	-
Bly - (µg/l)	10	7,5	0,062	0,023	0,022	-
Kvikksølv - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	-
Kobber - (µg/l)	15,6**	7,8**	16	15	13	-
Sink - (µg/l)	60**	11**	4,4	5,7	5	-
Jern - (µg/l)	-	-	62	31	24	-
Mangan - (µg/l)	-	-	22	30	35	-
1,1,2-Trikloreten - (µg/l)	10	7,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrakloreten - (µg/l)	10	7,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plantevernmidler						
Thiabendazol (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*
Imazalil (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,0059	0,006	0,0062	0,0047
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	0,00051
INA 4098, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	*	0,029	0,022	0,031
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	*	0,018	0,017	0,025
Metribuzin-DK (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,021	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,0	0,1	0,1	0,1

*Ikke påvist **Basert på klassegrenser i veileder M608

Stoffer/parameter	Terskel Verdi	Vendepunkts Verdi	Horpestad Brønn 2020			
			15.jun	06.jul	11.aug	21.sep
Nitrat - (mg/l)	50	37,5	27,4	0,4	21,2	20,8
Klorid - (mg/l)	200	150	24	18	27	21
Sulfat - (mg/l)	100	75	18,3	20,4	23,6	24
Ammonium - (µg/l)	500	400	9,7	7,8	13	17
Arsen - (µg/l)	10	7,5	0,62	0,5	0,55	0,46
Kadmium - (µg/l)	5	3,75	0,069	0,059	0,066	0,066
Bly - (µg/l)	10	7,5	0,072	0,031	0,087	0,026
Kvikksølv - (µg/l)	0,5	0,4	0,004	0,003	<0,002	<0,002
Kobber - (µg/l)	15,6**	7,8**	21	19	19	19
Sink - (µg/l)	60**	11**	4,4	5,8	7,6	10
Jern - (µg/l)	-	-	31	48	100	63
Mangan - (µg/l)	-	-	18	36	36	27
1,1,2-Trikloreten - (µg/l)	10	7,5	-	<0,1	-	<0,1
Tetrakloreten - (µg/l)	10	7,5	-	<0,1	-	<0,1
Plantevernmidler						
Thiabendazol (µg/l)	0,1	0,075	*	0,027	*	*
Imazalil (µg/l)	0,1	0,075	*	0,014	*	*
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	0,017	0,016	0,013
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	0,0004	0,0013	0,0019
INA 4098, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	0,0022	*	*
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	*	0,034	0,011	*
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*
Metribuzin-DK (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0

*Ikke påvist **Basert på klassegrensener i veileder M608

Stoffer/parameter	Terskel Verdi	Vendepunkts Verdi	Horpestad Brønn 2021	
			14.jun	26.okt
Nitrat - (mg/l)	50	37,5	8,8	11,9
Klorid - (mg/l)	200	150	17	-
Sulfat - (mg/l)	100	75	3,1	-
Ammonium - (µg/l)	500	400	67	11
Arsen - (µg/l)	10	7,5	0,66	0,37
Kadmium - (µg/l)	5	3,75	0,040	0,036
Bly - (µg/l)	10	7,5	0,23	0,062
Kvikksølv - (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002
Kobber - (µg/l)	15,6**	7,8**	20	15
Sink - (µg/l)	60**	11**	13	15
Jern - (µg/l)	-	-	110	-
Mangan - (µg/l)	-	-	1,8	-
1,1,2-Trikloreten - (µg/l)	10	7,5	<0,1	-
Tetrakloreten - (µg/l)	10	7,5	<0,1	-
Plantevernmidler				
Thiabendazol (µg/l)	0,1	0,075	*	*
Imazalil (µg/l)	0,1	0,075	*	*
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,0005	0,00010
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	0,00038
INA 4098, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	*	*
Metalaxyl (µg/l)	0,1	0,075	*	*
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	*	*
Metribuzin-DK (µg/l)	0,1	0,075	*	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,0	0,0

*Ikke påvist **Basert på klassegrenser i veileder M608

Vedlegg VI. Resultater Grødalen 2019-2021.

Stoffer/parameter	Terskel Verdi	Vendepunkts Verdi	Brønn1 2019		Brønn2 2019	
			4.jun	5.sep	4.jun	5.sep
Nitrat (mg/l)	50	37,5	16	13	33	23
Klorid (mg/l)	200	150	8,8	9,6	9,0	8,2
Sulfat (mg/l)	100	75	8,6	7,8	19,0	15,6
Ammonium (µg/l)	500	400	<3	<3	350	<3
Arsen (µg/l)	10	7,5	<0,05	<0,05	0,006	0,005
Kadmium (µg/l)	5	3,75	<0,002	0,004	0,003	0,006
Bly (µg/l)	10	7,5	0,05	0,05	0,03	0,06
Kvikksølv (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (µg/l)	15,6**	7,8**	0,63	1,48	6,11	6,61
Sink (µg/l)	60**	11**	2,97	6,53	2,03	5,99
Jern (µg/l)	-	-	1,37	2,48	6,25	8,24
Mangan (µg/l)	-	-	19,8	18,5	1,87	1,89
1,1,2-Trikloreten (µg/l)	10	7,5	-	-	-	-
Tetrakloreten (µg/l)	10	7,5	-	-	-	-
Plantevernmidler						
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,018	0,012	0,028	0,020
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,0046	0,0042	0,0034	0,0034
INA 4098 (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	0,0063
INL 5296 (µg/l)	0,1	0,075	*	*	*	0,0027
Imidacloprid (µg/l)	0,1	0,075	0,016	0,056	*	*
Pencycuron (µg/l)	0,1	0,075	*	0,011	*	*
Metribuzin-DK (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,048	0,026
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,027	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,0	0,1	0,1	0,1

*Ikke påvist **Basert på klassegrenser i veileder M608

Stoffer/parameter	Terskel Verdi	Vendepunkts Verdi	Brønn1 2020		Brønn2 2020	
			01.jun	12.okt	01.jun	12.okt
Nitrat (mg/l)	50	37,5	5,1	-	5,5	-
Klorid (mg/l)	200	150	12	-	7,8	-
Sulfat (mg/l)	100	75	5,9	-	20,4	-
Ammonium (µg/l)	500	400	<3	-	5	-
Arsen (µg/l)	10	7,5	0,05	-	0,07	-
Kadmium (µg/l)	5	3,75	0,009	-	0,01	-
Bly (µg/l)	10	7,5	0,04	-	0,03	-
Kvikksølv (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	-	<0,002	-
Kobber (µg/l)	15,6**	7,8**	1,34	-	9,25	-
Sink (µg/l)	60**	11**	4,10	-	1,79	-
Jern (µg/l)	-	-	3,48	-	10,5	-
Mangan (µg/l)	-	-	45,3	-	2,35	-
1,1,2-Trikloreten (µg/l)	10	7,5	-	-	-	-
Tetrakloreten (µg/l)	10	7,5	-	-	-	-
Plantevernmidler						
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,039	0,034	0,051	0,030
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,0025	0,0053	0,0029	0,0030
INA 4098 (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,0049	0,011
INL 5296 (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,0039	0,0069
Imidacloprid (µg/l)	0,1	0,075	0,010	*	*	*
Pencycuron (µg/l)	0,1	0,075	0,026	0,024	*	*
Metribuzin-DK (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,069	*
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,046	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,1	0,0	0,1	0,0

*Ikke påvist **Basert på klassegrenser i veileder M608

Stoffer/parameter	Terskel Verdi	Vendepunkts Verdi	Brønn1 2021	Brønn2 2021
			18.sep	18.sep
Nitrat (mg/l)	50	37,5	12	51
Klorid (mg/l)	200	150	11	9,7
Sulfat (mg/l)	100	75	6,8	36
Ammonium (µg/l)	500	400	24	12
Arsen (µg/l)	10	7,5	<0,05	0,08
Kadmium (µg/l)	5	3,75	0,004	0,008
Bly (µg/l)	10	7,5	0,09	0,05
Kvikksølv (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002
Kobber (µg/l)	15,6**	7,8**	0,69	6,05
Sink (µg/l)	60**	11**	2,0	2,2
Jern (µg/l)	-	-	2,2	5,6
Mangan (µg/l)	-	-	27,2	3,3
1,1,2-Trikloreten (µg/l)	10	7,5	-	-
Tetrakloreten (µg/l)	10	7,5	-	-
Plantevernmidler				
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,095	0,12
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,0015	0,0016
INL 5296 (µg/l)	0,1	0,075	*	0,0056
Metribuzin-DK (µg/l)	0,1	0,075	*	0,056
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	*	0,014
Azoksystrobin (µg/l)	0,1	0,075	0,47	*
Fludioxonil (µg/l)	0,1	0,075	0,012	*
			*	*
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,6	0,2

*Ikke påvist **Basert på klassegrenser i veileder M608

Vedlegg VII. Resultater Skogmo 2019-2021

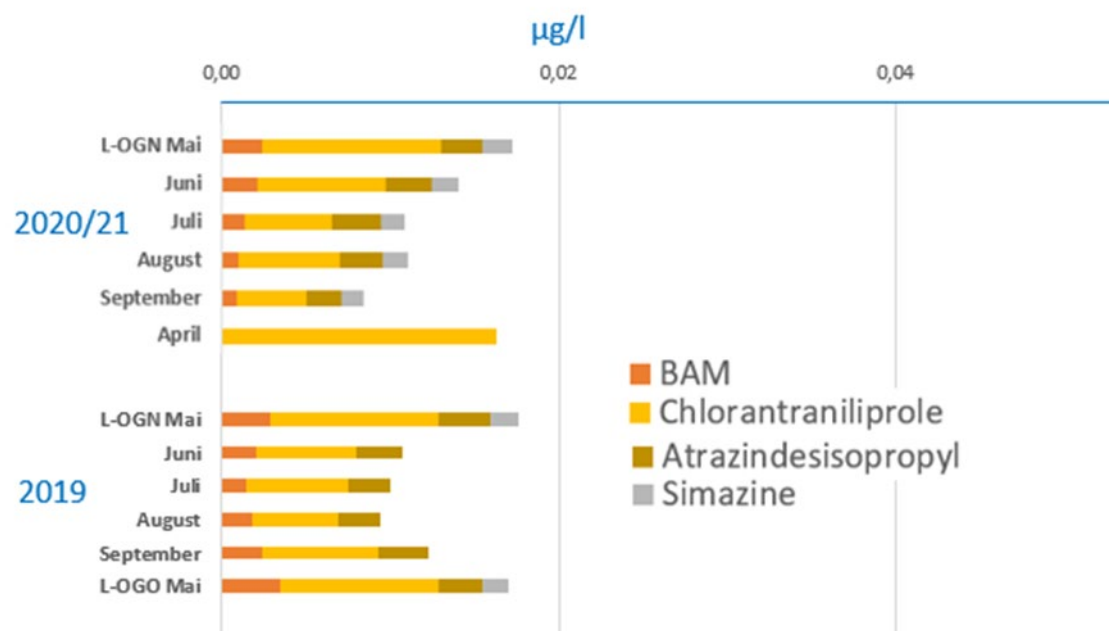
Stoffer/parameter	Terskel Verdi	Vendepunkts Verdi	Storkjella 2019	
			5.aug	10.sep
Nitrat (mg/l)	50	37,5	13,7	14,6
Klorid (mg/l)	200	150	13	13
Sulfat (mg/l)	100	75	10,5	10,1
Ammonium (µg/l)	500	400	<5	<5
Arsen (µg/l)	10	7,5	0,062	0,061
Kadmium (µg/l)	5	3,75	0,016	0,019
Bly (µg/l)	10	7,5	<0,01	<0,01
Kvikksølv (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	0,004
Kobber (µg/l)	15,6**	7,8**	0,19	0,14
Sink (µg/l)	60**	11**	1,5	1,2
Jern (µg/l)	-	-	0,54	0,45
Mangan (µg/l)	-	-	0,53	0,37
1,1,2-Trikloreten (µg/l)	10	7,5	<0,1	<0,1
Tetrakloreten (µg/l)	10	7,5	<0,1	<0,1
Plantevernmidler				
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,0022	0,0027
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,00021	*
Ampa (µg/l)	0,1	0,075	0,20	*
Atrazine (µg/l)	0,1	0,075	0,011	0,011
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,2	0,0

*Ikke påvist **Basert på klassegrenser i veileder M608

Stoffer/parameter	Terskel Verdi	Vendepunkts Verdi	Storkjella 2021		Skogmo kilde 2021
			21.jun	29.sep	29.sep
Nitrat (mg/l)	50	37,5	16,8	17,7	11,1
Klorid (mg/l)	200	150	12	13	13
Sulfat (mg/l)	100	75	8,8	10,1	7,5
Ammonium (µg/l)	500	400	<5	<5	<5
Arsen (µg/l)	10	7,5	0,065	0,055	0,13
Kadmium (µg/l)	5	3,75	0,036	0,047	0,018
Bly (µg/l)	10	7,5	<0,01	<0,01	0,016
Kvikksølv (µg/l)	0,5	0,4	<0,002	<0,002	<0,002
Kobber (µg/l)	15,6**	7,8**	2,6	2,3	0,17
Sink (µg/l)	60**	11**	5,1	5,6	1,5
Jern (µg/l)	-	-	74	10	<1
Mangan (µg/l)	-	-	20	24	0,99
1,1,2-Trikloreten (µg/l)	10	7,5	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrakloreten (µg/l)	10	7,5	<0,1	<0,1	<0,1
Plantevernmidler					
IN70941, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,094	0,23	0,0098
IN70942, Lavdose (µg/l)	0,1	0,075	0,00034	0,00047	*
Imidacloprid (µg/l)	0,1	0,075	0,011	*	0,023
Metribuzin (µg/l)	0,1	0,075	0,045	0,13	*
Metribuzin-DK (µg/l)	0,1	0,075	0,071	0,41	*
Metribuzin-DADK (µg/l)	0,1	0,075	0,33	0,090	*
Metribuzin-DA (µg/l)	0,1	0,075	0,076	0,098	*
Azoxystrobin (µg/l)	0,1	0,075	0,031	0,036	*
Flonicamid (µg/l)	0,1	0,075	0,018	0,012	*
Clomazone (µg/l)	0,1	0,075	0,011		
Atrazine (µg/l)	0,1	0,075	*	*	0,016
Sum plantevernmidler	0,5	0,4	0,7	1,0	0,0

*Ikke påvist **Basert på klassegrensar i veileder M608

Vedlegg VIII. Resultater Lofthus 2019-2021



Vedlegg IX. Beskrivelse av påviste plantevernmidler og metabolitter

Plantevernmidler og metabolitter

I det følgende er det gitt en kort omtale av plantevernmidler og metabolitter med gjenfunn i jord- eller vannprøver i dette prosjektet. Omtalen gjelder midler som har blitt påvist i perioden 2019-2024. Med hensyn til godkjenning og bruk så kan det raskt skje endringer for de ulike stoffene, samt at ny kunnskap kan endre forståelsen av hvordan midlene brytes ned, hvilke metabolitter som dannes og hva slags mobilitet de har i jord og vann.

Omtalen av plantevernmidler omfatter også midler som kan ha trifluoreddiksyre som metabolitt, siden det har blitt gjort funn av trifluoreddiksyre i alle grunnvannsfelt.

Soppmidler

Azoxystrobin

Azoxystrobin (Amistar) er et systemisk soppmiddel vanlig brukt i flere kulturer. Midlet hemmer soppens åndingsprosesser. Kan brukes i fåra til settepotet for å forebygge skurv og svartprikk i avsatte knoller. Kan sprøytes mot tørrfleksjuke, et økende problem i potet. Adsorpsjonskonstanten (Koc) for midlet er 482 ml/g. Halveringstid (DT₅₀) i henholdsvis jord og vann er 181 og 46 døgn. Midlet vurderes å gi risiko for nedvasking til grunnvann, og dette gjelder spesielt for en metabolitt (R234886)

Bixafen

Bixafen er et bredspektra soppmiddel til bruk i korn. Midlet er relativt persistent i jord. Har fire kjente metabolitter M21, M43, M44 og M20. Metabolitten M44 har blitt vurdert til å kunne vaskes ned til grunnvann (EFSA 2012).

Boskalid

Boskalid er et systemisk soppmiddel som brukes mot storknollet råtesopp og stor skulpesopp i høstraps og vårraps (Pictor® Active) eller mot de samme skadegjørerne i veksthus og grønnsakskulturer (Signum®). Boskalid kan ha effekt mot tørrfleksjuke (Early blight) i potet, men det er rask resistensutvikling (Mostafenezhad mfl. 2022). Boskalid er gjenfunnet i grunnvann i flere internasjonale undersøkelser, og kan være noe mobil i jord med grove sedimenter og lavt innhold av organisk stoff. Boskalid brytes seint ned i jord og grunnvann, og er tilnærmet persistent under anaerobe forhold. Metabolitten M510F49 er mobil i jord, men brytes fort ned.

Cyazofamid

Cyazofamid (Ranman Top) er et kontaktvirkende tørråtemiddel som beskytter bladene mot angrep og har sporedrepende effekt. Basert på kjemiske egenskaper ble midlet tidligere vurdert å ha lav risiko for nedlekking til grunnvann. Dette har endret seg da danske undersøkelser (Badawi mfl. 2023) gjenfant to metabolitter, DMS og DMSA, som vaskes ned til grunnvann. Som konsekvens har all bruk av midler med cyazofamid blitt forbudt i Danmark med virkning fra 1. mars 2023. Midlet brukes fortsatt i Norge. For metabolittene DMS og DMSA ble det ikke funnet lett tilgjengelig informasjon om helseeffekter ved inntak gjennom drikkevann eller toksisitet i grunnvannsdominerte økosystemer og ferskvann.

Cyprodinil

Cyprodinil er et systemisk og bredtvirkende soppmiddel som virker mot mange sopper i korn og andre kulturer. Gir en langvarig beskyttelse av behandlede kulturer, og har vært mye brukt i korn og jordbær. Midlet har vært i bruk i blandinger med andre plantevernmidler under ulike handelsnavn, men ble trukket tilbake fra normal bruk og godkjenning i 2018. Switch 62,5 WG er tilgjengelig for bruk som «off-label» mot gråskimmel i løk og samt soppbeskyttelse for utvalgte kulturer for bær, kryddervekster og

grønnsaker. Midlet kan ha effekt mot sølvskurv og tørrflekksjuka i potet (Budde-Rodriguez mfl. 2022). Midlet vurderes å ha lav risiko for nedvasking til grunnvann. Gjenfunn av metabolitten CGA 249287 er vanlig i jord på skifter der det er brukt cyprodinil.

Difenokonazole

Difenokonazol brukes som tørråtemiddel sammen med mandipropamid (Revus Top) og brukes også som beisemiddel til frø og korn (Celest Extra). Difenokonazol er et triazol, som danner metabolitten 1,2,4 triazole, som er gjenfunnet i høye konsentrasjoner i dansk grunnvann. Det er flere kilder til denne metabolitten. Den mistenkes å kunne gi resistensutvikling for sopper i jord, med potensiell bieffekt i forhold til resistensdannelse for sykdomsfremkallende sopp hos mennesker og dyr.

Dimetomorf,

Dimetomorf er et systemisk soppmiddel mot tørråte i potet. I preparatet Acrobat® WG brukes dimetomorf i blanding med mancozeb. Midlet er trukket fra alminnelig bruk, men brukes off-label i noen grønnsakskulturer. Dimetomorf er gjenfunnet i grunnvann i flere publiserte undersøkelser, blant annet i Marsala mfl. 2020.

Fenamidon

Fenamidon er et tørråtemiddel (preparatene Concentero SC450 og Sereno WG) som mistet sin godkjenning i 2019. Midlet ble trukket av flere årsaker, men blant annet at det kunne vaskes ned til grunnvann i konsentrasjoner som oversteg terskelverdi/drikkevannsgrense på 0,1 µg/l (EU 2018).

Fluazinam

Fluazinam er et kontaktvirkende soppmiddel som fikk midlertidig godkjenning mot tørråte i potet i 2024 og 2025. Midlet mistet sin godkjenning til normal bruk i 2002. Midlet selges som preparatet Shirlan®. Preparatet er fortsatt godkjent i EU og i mange land internasjonalt og blir brukt mot sopp i flere kulturer som soyabønner, frukt og kålvekster. Midlet inneholder trifluormetylgrupper som kan omdannes til den mobile og persistente metabolitten trifluoreddiksyre (TFA), som er gjenfunnet i forhøyede konsentrasjoner i grunnvann under jordbruksområder. Fluazinam og andre metabolitter av stoffet vurderes å ha lav mobilitet i jord. Fluazinam er toksisk for fisk og vannlevende organismer.

Fluopyram

Fluopyram er et bredspektret systemisk soppmiddel med god effekt mot flere typer av sopp, som gråskimmel og meldugg. Fluopyram inngår som aktivt stoff i preparatene Propulse og Ascra Xpro, som brukes mot soppsykdommer i korn. Propulse er også godkjent mot soppsykdommer i oljevekster og potet. Fluopyram er relativt mobilt, og gjenfinnes både i vassdrag og grunnvann. Midlet brytes langsomt ned i jord, og kan gjenfinnes mer enn et år etter bruk. PFAS-komponenter i midlet kan brytes ned til TFA (Miljøstyrelsen Danmark 2024), som gjenfinnes i forhøyede konsentrasjoner i grunnvann fra jordbruksområder

Flupikolid

Flupikolid er et lokal-systemisk soppmiddel hovedsaklig brukt mot tørråte i potet. Midlet mistet sin godkjenning i 2021, men ble midlertidig godkjent for bruk i 2024. Midlet inngår blant annet i preparatet Infinito fra Bayer. Viktigste metabolitt er 2,6-diklorbenzamid (BAM), som er mobil med hyppige gjenfunn i grunnvann i mange undersøkelser. Både flupikolid og BAM brytes seint ned i jord, og kan akkumulere i jorda ved gjentatt bruk. Stoffet er vurdert som svært toksisk for ferskvannsorganismer som fisk og invertebrater. Flupikolid vurderes å kunne inneholde PFAS-forbindelser som kan brytes ned til TFA, men det er ikke dokumentert. Flupikolid er ikke blant de PFAS-relaterte plantevernmidlene som ble forbudt i Danmark i 2025.

Fenpropimorf

Fenpropimorf (Forbel 750) er et soppmiddel som mistet godkjenning i 2020, og som kunne brukes fram til 2021. Fenpropimorf har blitt gjenfunnet i grunnvann i tidligere norske undersøkelser (Roseth 2013).

Fludioxinil

Fludioxinil er et kontaktvirkende soppmiddel mot jord- og frøoverførte sykdommer. Brukes til beising av korn og beising av settepotet (Maxim® 100 FS). I potet gir beisemidlet effekt mot svartskurv, sølvskurv og svartprikk. Tilleggs effekt mot flatskurv. Giftig for vannlevende organismer. Har blitt vurdert å gi risiko for nedvasking til grunnvann, og har blitt gjenfunnet i grunnvannsbrønner. To kjente metabolitter CGA 339833 og CGA 192155.

Mandipropamid

Mandipropamid (Revu®s Top, som inneholder mandipropamid og difenokonazol) er et kontaktvirkende soppmiddel som brukes forebyggende mot tørråte og tørrflekkjuke. Mandipropamid er moderat mobilt i jord, men har metabolitter som er svært mobile og som kan vaskes ned til grunnvann (US EPA 2008).

Mefentriflukonazol

Mefentriflukonazol er et systemisk middel som brukes mot bladsykdommer i korn (Balaya), samt sopp sykdommer i raps, mais, poteter, eple, pære, plomme og kirsebær (Revyona). Preparatet Balaya fra BASF inneholder en blanding av de aktive stoffene mefentriflukonazol og pyraklostrobin. Revyona har mefentriflukonazol som aktivt stoff. Mefentriflukonazol er tilnærmet persistent, og brytes svært langsomt ned i jord og vann. Stoffet har lav mobilitet i jord, men kan vaskes ut til overflatevann. Stoffet har flere metabolitter, blant annet 1,2,4-triazol med hyppige gjenfunn i grunnvann. Mefentriflukonazol inneholder PFAS-forbindelser og vurderes å kunne brytes ned til TFA. Stoffet ble derfor forbudt for bruk i Danmark i juli 2025.

Metalaksyl

Metalaksyl er et systemisk sopp- og tørråtemiddel som brukes i potet, kepaløk og sjalottløk. Midlet brukes sammen med mancozeb i preparatet Ridomil Gold MZ Pepite. Midlet ble trukket fra normal bruk på friland i 2022, men skal fortsatt kunne brukes til forebyggende soppbehandling av frø og knoller i veksthus. Midlet er gjenfunnet i grunnvann i mange undersøkelser (Marsala mfl. 2020). Midlet ble opprinnelig brukt mot tørråte i potet, men effekten avtok pga. resistensutvikling. Midlet kan hjelpe mot rødråte og andre sopp sykdommer i potet.

Oksadiksyl

Oxadiksyl er et systemisk soppmiddel mot tørråte. Midlet mistet sin godkjenning i 1999. Handelsnavnet var Sandofam M8 der det ble brukt i blanding med mancozeb. Oksadiksyl er mobilt i jord og har gjenfunn i grunnvann i mange undersøkelser (Lapworth mfl. 2012, Cordon mfl. 2015 og Cecilia mfl. 2021)

Oksatiapiprolin

Oksatiapiprolin er et systemisk soppmiddel godkjent for bruk i Norge. Fram tom 2024 ble midlet brukt til å bekjempe tørråte i potet gjennom preparatet Zorec Endavia, som også inneholdt bentiavalikarb. Dette preparatet mistet sin godkjenning og oksatiapiprolin er i 2025 tilgjengelig i preparatene Zorvec Entecta (amisulbrom+oksatiapiprolin) mot tørråte i potet og Zorvec Enicade (oksatiapiprolin) mot bladskimmer i løk og agurk på friland. Det ble ikke funnet informasjon om nedbrytning, mobilitet, metabolitter og toksisitet for oksatiapiprolin. Midlet er med i søkespekteret for grunnvannsprøvene, men har ikke blitt påvist. Her nevnes midlet da det inneholder PFAS-komponenter som mistenkes å kunne brytes ned til TFA. Oksatiapiprolin er ikke blant PFAS-plantevernmidlene som ble forbudt i Danmark i juli 2025.

Pencykuron/Pencycuron-PB-amine

Pencykuron er et kontaktvirkende soppmiddel som ble brukt til beising mot svartskurv i potet (Monceren DS 12,5 og Monceren FS 250). Midlet er ikke lenger godkjent og siste sluttdato for godkjent bruk på friland var 31. mai 2021. Pencykuron er gjenfunnet i grunnvann i tidligere undersøkelser i Norge (Roseth 2013 og Roseth mfl. 2022 A og B). Metabolitten pencycuron-PB-amine (M16) er den vanligste av tre kjente metabolitter. Den er middels persistent i jord (EFSA 2010).

Propamokarb

Propamokarb er et systemisk soppmiddel med virkning mot tørråte. Det kan gi fare for resistensutvikling. I preparatet PROXANIL kombineres propamokarb med cymoxanil som er et kontaktvirkende stoff. Propamokarb brukes også i INFINITO sammen med fluopicolide. Status for godkjenning av nevnte preparater og stoffer i Norge er usikker.

Propikonazol

Propikonazol er et systemisk soppmiddel som har vært vanlig brukt mot mange soppsykdommer i korn, også i blanding med andre midler. Midlet ble trukket fra normal bruk i 2018. Propikonazol og metabolitten 1,2,4-triazole er gjenfunnet i grunnvann, og sistnevnte utgjør et drikkevannsproblem i Danmark (DEPA 2019).

Protiokonazol

Protiokonazol (Proline EC250, Stereo Bumper mfl.) er et basissoppmiddel i korn, som kan brukes alene eller sammen med andre midler. Propulse, som er et soppmiddel til korn og oljevekster, inneholde midlene protikonazol og flupyram i blanding. Midlet kan ha effekt på tørrfleksjuke i potet. Protiokonazol-destio er vanlig metabolitt fra protiokonazol.

Pyraklostrobin

Pyraklostrobin er et systemisk soppmiddel som har vært vanlig brukt i korn, men der normal bruk er trukket. Midlet er brukt off-label som preparatet Signum i blanding med boskalid. Signum hadde off-label godkjenning for en rekke kulturer fram til 31.01.22. Hverken pyraklostrobin eller metabolitten **BF 500-6** er vurdert å gi risiko for nedlekking til grunnvann.

Tiofanatmetyl/karbendazim

Tiofanatmetyl (Topsin WG) har vært brukt mot soppsykdommer i ulike kulturer i veksthus og på friland. Midlet ble ikke regodkjent i 2020, og all bruk skulle avvikler innen oktober 2021. Stoffet brytes raskt ned til metabolitten karbendazim i jord. Karbendazim har vist varierende sorpsjon i ulike jordtyper, og vurderes å kunne gi fare for nedvasking til grunnvann (Vitenskapskomiteen 2007, vurdering av Topsin WG). Tiofanatmetyl og metabolitten karbendazim er giftig for noen leddyr og er middels giftig for vannlevende organismer. Vannlopper var mest sensitive.

Tolyfluamid/DMST

Tolyfluamid er et kontaktvirkende soppmiddel mot ulike soppsykdommer som mistet sin godkjenning i 2004 pga metabolitt med ukjente egenskaper. Handelsnavn var Euparen M. Stoffet har blant annet blitt brukt i beisemiddel til potet mot sølv- og svartskurv. Tolyfluamid-metabolitten DMST dannes ved hydrolyse, og metabolitten brytes seint ned i jord og er svakt toksisk. Metabolitten vurderes å kunne vaskes ned til grunnvann (EFSA 2005).

Trifloksystrobin

Trifloksystrobin har ikke blitt påvist i grunnvannsundersøkelsene i rapportert periode, men tas med siden det vurderes at TFA kan dannes ved nedbrytning av stoffet. Trifloksystrobin er ikke blant midlene som ble forbudt i Danmark i juli 2025. Trifloksystrobin er lite mobil i jord, men ulike metabolitter vurderes å kunne være mobile med fare for nedvasking til grunnvann.

Ugrasmidler

Atrazin

Atrazin er et gammelt ugrasmiddel som ble forbudt brukt i Norge i 1990 og i EU i 2004. Midlet har hormonvirkning og påvirker kjønnsutvikling hos amfibier og fisk og vurderes å være problematisk i forhold eggstokk-, prostata- og brystkreft hos mennesker. Midlet er relativt persistent i jord, og atrazindesisopropyl er en vanlig metabolitt sammen med atrazindesetyl.

Klomazon

Ugrasmiddel (CENTIUM 36 CS) som har vært brukt til ugrasbekjempelse på friland til ulike kulturer. I potet ofte sammen med metribuzin (SENCOR). Klomazon er mobilt i jord og kan transporteres til grunnvann (VKM 2011). Klomazon fikk dispensasjon for bruk til å bekjempe problemugrasene svartsøtvier, begersøtvier og klengemaure i potet under dekke av fiberduk eller plast i 2022.

Diflufenikan

Diflufenican brukes som ugrasmidler i ulike kulturer, men særlig i korn. Det er et kontaktvirkende middel som binder seg til jordpartiklene og danner et tynt sjikt på jordoverflaten. Når ugraset spirer så tas diflufenican opp gjennom bladene. I korn er midlet kun tillatt å bruke på våren. Det finnes flere preparater i Norge der diflufenican inngår som et aktivt stoff: DFF SC 500, Alliance WG og LEGACY 500 SC. Diflufenican brytes seint ned i jord, med halveringstider fra uker til år. Mikroorganismer som bakterier og sopp bidrar til nedbrytning av stoffet. Stoffet bindes godt til jord og har lav mobilitet, men kan vaskes ut til overflatevann ved erosjon av jordpartikler. Stoffet er giftig for ferskvannsorganismer og særlig alger. Danske forsøk (Miljøstyrelsen 2024) har vist at diflufenikan har TFA som en av sluttmetabolittene ved nedbryting.

Diklobenil/BAM

Diklobenil er et gammelt og persistent ugrasmiddel, der metabolitten BAM gjenfinnes i jord og vann mange år etter avsluttet bruk. I Norge ble midlet forbudt til normal bruk som ugrasmiddel i 1999.

Linuron

Linuron er et systemisk ugrasmiddel som tidligere ble brukt i potet, gulrot og selleri. Brytes langsomt ned i jorda. Det ble trukket av bruk av Mattilsynet i 2009 pga. uheldige egenskaper. Stoffet har potensiale for å lekke ned til grunnvann.

Metribuzin

Metribuzin er et ugrasmiddel som har vært vanlig brukt i potet, men også i gulrot. Midlet er systemisk. Handelsnavn på preparat som er godkjent til bruk i potet og gulrot er Sencor SC600, som er et flytende preparat. Midlet vaskes ned til grunnvann og det gjelder også de vanligste metabolittene Metribuzin DADK, DK og DA. Metabolittene er relativt stabile og persistente både i umettet sone og grunnvann og kan gjenfinnes i flere år etter bruk (Olsen mfl. 2005). I norske undersøkelser har det vært hyppige gjenfunn av disse metabolittene i grunnvann, ofte i forhøyede konsentrasjoner (Roseth 2013, 2016, 2018, 2022 A og B). Sencor SC600 er gitt midlertidig tillatelse til bruk i potet i 2023 og 2024, og kun på våren fram til 01.07.

Mekoprop

Mekoprop er et systemisk ugrasmiddel som hovedsak brukes i korn og gras, og er effektiv mot mange ugrasarter. Det inngår i flere handelspreparater, blant annet Mecoprop Nufarm. Tilhører gruppen fenoksyryr, som er vannløselige og har stor mobilitet. Midlet har blitt gjenfunnet i grunnvann, både i Norge (Roseth 2013) og internasjonalt.

Prosulfokarb

Prosulfokarb (Boxer) er et systemisk ugrasmiddel mot ugras i høstkorn, potet og grasfrøeng. For en del kulturer er midlet på off-label fram til 31.10.22. Midlet er gjenfunnet i grunnvann i andre studier (Nikolaou mfl. 2017).

Pyrokssulam

Pyrokssulam er et bredtvirkende systemisk ugrasmiddel som blokkerer et enzym som bidrar til dannelsen av essensielle aminosyrer, slik at ugraset dør. Preparater der midlet inngår er Broadway Star og Tombo. Brukes til ugrasbekjempelse i vårkorn. Pyrokssulfam brytes raskt ned i jord, og gir lav risiko for utlekking til grunnvann. Midlet er ikke gjenfunnet i grunnvann i denne undersøkelsen, men TFA er vurdert som en mulig sluttmetabolitt ved nedbryting. Stoffet inngår ikke på lista over PFAS-midler som ble forbudt i Danmark i juli 2025.

Rimsulfuron

Rimsulfuron er et «lavdosemiddel» mot ugras der de aktive stoffene er sulfonylureaforbindelser. Midlet (Titus WSP) brukes i hovedsak til ugras i potet. Det har vært økende resistens mot midlet, og det er vanskelig å få god effekt selv ved økt dosering. Midlet er giftig for vannplanter, fisk, grønnsaker og blågrønnbakterier. Det skjer en rask nedbrytning av morstoffet i jord, men det dannes metabolitter som er mobile og persistente. Herunder metabolittene IN-70941, IN-70942 og IN-E9260. Metabolittene kan lekke til grunnvann, og er gjenfunnet i mange av grunnvannsprøvene fra denne og andre undersøkelser (Roseth 2013, 2016 og 2018 samt VKM 2005).

Simazin

Simazin er et gammelt og persistent ugrasmiddel som gjenfinnes i jord og vann mange år etter bruk. Midlet var sist godkjent i Norge i 1996, og er en av de gamle persistente ugrasmidlene som fortsatt gir hyppige gjenfunn.

Tribenuron

Tribenuron er et «lavdosemiddel» mot ugras innenfor gruppen sulfonylureaforbindelser. Midlet (Express Gold) brukes mot ugras i korn samt mot frøeng på off-label. Nedbrytning av stoffet gir flere metabolitter, IN-L5296, IN-A4098, M2 og IN-00581. IN-L5296 er svært persistent og mobil, og det samme gjelder IN-A4098 som likevel har noe lavere persistens. Begge metabolitter kan lekke til grunnvann og gi gjenfunn i høye konsentrasjoner. Metabolitter har blitt gjenfunnet i norsk grunnvann i denne undersøkelsen og i andre norske grunnvannsundersøkelser (Roseth 2013, 2016 og 2018, Seither 2019 og EFSA 2017).

Insektmidler

Dimetoat

Systemisk fosfororganisk insektmiddel som har blitt omfattende brukt både på friland, til frukt og i veksthus. Stoffet ble ikke regodkjent i EU i 2020, og siste bruksdato på friland var 17. juli 2020. Bakgrunnen for manglende regodkjenning var risiko for menneskelige helseeffekter, herunder genotoksiske effekter. Samt manglende dokumentasjon for økotoksikologiske forhold.

Fenvalerat

Fenvalerat var et syntetisk pyrethroid som gikk ut av bruk i Norge i 1990. Stoffet er svært toksisk for noen vannlevende organismer som krepsdyr, fisk og amfibier og har en MF-verdi på 0,0005 µg/l.

Flonikamid

Flonikamid (Teppeki) er et insektmiddel mot bladlus som brukes i korn, potet, eple og pære. Det er på off-label for morell, plomme og surkirsebær. EFSA (2010) har vurdert at stoffet har lav risiko for å vaskes ned til grunnvann, og at det mineraliseres raskt i jord. Stoffet vurderes som toksisk i vannmiljø. Flonikamid inneholder en trifluormetylgruppe, og er under mistanke for å kunne danne TFA ved nedbrytning. Stoffet er blant de midlene som ble forbudt i Danmark i juli 2025.

Klorantraniliprol

Klorantraniliprol (CORAGEN SC) er ikke i normal bruk i Norge, men brukes på dispensasjon mot rognebærmøll i år antatt stort skadeomfang. Dispensasjon ble gitt i 2022, som var et år med mye rognebærmøll. I henhold til sikkerhetsdatabladet er stoffet meget giftig for liv i vann, med langtidsvirkning. Miljøfarlighetsverdien i ferskvann er 0,25 µg/l (kan gi kroniske effekter på vannlevende organismer). I ferskvann er krepsdyr og vannlevende insektlarver særlig sensitive (VKM 2010). Både stoffet og metabolittene brytes langsomt ned og kan være mobilt i jord slik at det vaskes ned til grunnvann. Stoffet er gjenfunnet i grunnvann i norske undersøkelser, både som rapportert i denne rapporten og tidligere (Roseth 2022 A og B).

Lambda-cyhalotrin

Lambda-cyhalotrin (Karate) er et bredtvirkende insektmiddel i pyrethroidgruppen som brukes i korn, potet, grønnsaker, frukt, bær og en rekke andre kulturer. Bruk av stoffet er strengt regulert mht. dose,

behandlingstid og avstand til vassdrag. Stoffet er toksisk for både terrestriske og vannlevende organismer. Lambda-cyhalotrin bindes til jord, og gir lav risiko for nedvasking til grunnvann. Stoffet inneholder en trifluormetylgruppe, og det er dokumentert at TFA kan være en metabolitt ved nedbrytning (Miljøstyrelsen 2024). TFA vil kunne vaskes ned til grunnvann.

Imidakloprid

Imidakloprid er et nikotenid for bekjempelse av insekter. Tidligere har midlet vært i omfattende bruk i Norge for grønnsaker, prydplanter i veksthus og som beismiddel til potet. Bruken har blitt sterkt innskrenket og midlet er nå bare bruk på off-label for bekjempelse av salatbladlus i salat i veksthus. Bakgrunnen for at all bruk utendørs ble avsluttet i 2019 er at nikotenidene er svært giftige for bier. Midlet brytes relativt langsomt ned i jord og vann og er moderat til meget giftig for vannlevende organismer. Midlet kan lekke til grunnvann og er påvist i grunnvann i flere norske undersøkelser (Roseth 2013, 2016 og 2018, Seither 2019 og Mattilsynet 2007).

Tau-fluvalinat

Tau-fluvalinat (Evure Neo) er et bredtvirkende insektmiddel av typen pyretroider som er tillatt brukt i ulike kulturer som korn, bønner, erter, kålvekster og oljevekster. Stoffet ble påvist for første gang i bekkeprøver fra JOVA-felt i 2020, blant annet i vannprøver fra Skuterud og Time. Stoffet er vurdert som svært toksisk i vannmiljø. Tau-fluvalinat bindes sterkt til jord, og forventes ikke å vaskes ned til grunnvann. Tau-fluvalinat inneholder trifluormetyl, og det er dokumentert (Miljøstyrelsen 2024) at stoffet kan brytes ned til TFA som er mobilt for nedvasking til grunnvann.

Tiakloprid

Tiakloprid (Preparatene Biscaya og Calypso) er et nikotenid som ikke lenger er tillatt brukt på friland i Norge. På off-label var midlet godkjent til bruk til en del nærmere angitte kulturer fram til 2021. Som de andre nikotenidene brytes tiakloprid seint ned i jord og vann. Det synes ikke å skje nedbrytning under anaerobe forhold. Tiakloprid vurderes å kunne lekke ned til grunnvann. Tiakloprid-Metabolitten **M02** er den mest vanlige ved nedbryting i jord. Tiakloprid vurderes å gi lav risiko for nedlekking til grunnvann.

Andre stoffer og kilder

Trifluoreddiksyre

Trifluoreddiksyre (TFA) er en persistent og mobil metabolitt som kan dannes fra flere plantevernmidler som inneholder trifluormetyl-grupper. Den tilføres også med nedbør etter nedbrytning av kjølegasser i atmosfæren. TFA er påvist i forhøyede konsentrasjoner i grunnvann og overflatevann i hele Europa, men også i Norden og Norge, som dokumentert i denne rapporten. I en nylig rapport har NIBIO omtalt og diskutert funn av TFA i overflatevann og grunnvann i jordbruksområder (Roseth m.fl. 2025), og for mer detaljert informasjon henvises det til denne rapporten. Iht. Mattilsynet anvendes det i dag 9 plantevernmidler i Norge som inneholder PFAS-forbindelser som kan danne TFA ved nedbrytning. Dette gjelder følgende stoffer: Fluopyram, fluazinam, trifloksistrobin, fluopikolid, mefentriflukonazol, oksatiapiprolin (alle disse er soppmidler), diflufenikan, pyrokssulfan (to ugrasmidler) og flonikamid, tau-fluvalinat og lambda-cyhalotrin (tre insektmidler). Av disse er fluazinam og fluopikolid ikke lenger godkjent for ordinær bruk, men har blitt brukt i 2024 og 2025 (kun fluazinam) på midlertidig godkjenning. Med bakgrunn i utfordringene med stadig økende konsentrasjoner av TFA i grunnvann brukt til drikkevann, valgte Danmark å forby bruk av 23 plantevern-preparater i juli 2025. Forbudet omfattet følgende aktive stoffer: fluazinam, fluopyram, diflufenikan, mefentrifluconasol og tau-fluvalinat, samt flonikamid.

Listen for aktive stoffer som kan inneholde PFAS-forbindelser som kan brytes ned til TFA er ikke nødvendigvis komplett, og nye undersøkelser vil avdekke om listen skal suppleres.

TFA er en metabolitt av de aktive plantevernmidlene, og konsentrasjoner over 0,1 µg/l vil overstige drikkevannsgrensen. Med utgangspunkt i at større mengder TFA også tilføres med nedbør, har flere Europeiske land laget egne drikkevannsgrenser for stoffet: Danmark < 9 µg/L, Tyskland < 60 µg/L, Nederland < 2,2 µg/L. EU planlegger for å innføre en samlet grenseverdi for PFAS-stoffer i drikkevann i 2026 (inkludert TFA) på 0,5 µg/l. TFA er foreslått klassifisert som fosterskadelig og mulig skadelig for reproduksjonen (kategori 1 B, H360Df). Det pågår et arbeid i EU for å avklare dette.

Sink og kobber

Bladgjødsling med sink er vanlig til potet, men også i andre kulturer. I potet vil bladgjødsling med sink kunne øke avlingene samt redusere vorteskurv. Det bladgjødsles med sinkulfat eller preparater med chelaterte sinkforbindelser. Det finnes ulike preparater på markedet som YaraVita ZINTRAC, Folio Sink mfl. Normalt forbruk kan være i størrelsesorden 1,5 kg Zn per daa.

Kobbersulfat og kobberoksid mot sopp og snegler samt som mikronæringsstoff. Kobbersulfat kan brukes som mikronæringsstoff i myrjord eller nydyrkingsjord som kan ha for lave verdier av kobber som mikronæringsstoff. Kobbersulfat brukes også som plantevernmiddel ved økologisk dyrking av frukt og bær, ofte i form av bordeaux-væske (Serikstad 2010). Kobber beskytter mot flere sopp- og bakteriesykdommer i frukt og bær, og skaper ikke resistens. I konvensjonelt jordbruk brukes preparatet Nordox 75 WG som er kobberoksid. Maksimal dosering av dette preparatet er 400 g/daa (Serikstad 2010).

Sink og kobber er fôrtilskudd i fôr til ulike dyreslag som gris, kylling og storfe. Overskudd skilles ut i gjødsel og ved gjødselspredning vil disse stoffene kunne anrikes i dyrka jord noe som kan gi økt nedvasking til lokalt grunnvann. Ved vanning med galvaniserte rør vil det kunne avgis sink fra galvanisering til omgivelsene.

Vedlegg X. Kjemisk tilstand for grunnvann: terskel- og vendepunktverdier (fra FOR-2024-07-08-1623).

<i>Stoffer/Parameter</i>	<i>Terskelverdi</i>	<i>Vendepunktverdi</i>
Nitrat, mg/l	50	37,5
Bekjempningsmidler, µg/l	0,1	0,075
Sum bekjempningsmidler µg/l	0,5	0,4
Klorid, mg/l	200	150
Sulfat, mg/l	100	75
Ammonium, mg/l N	0,5	0,4
Arsen, µg/l	10	7,5
Kadmium, µg/l	5	3,75
Bly, µg/l	10	7,5
Kvikksølv, µg/l	0,5	0,4
Sum av Trikloreten og Tetrakloreten, µg/l	10	7 7,5

Vedlegg XI. Kjemiske analyser av grunnvann hos Eurofins

Tabellen viser hvilke stoffer det analyseres for og angir nummer for akkreditert metode:

- **[MM164]** pH målt ved 23 +/- 2°C Deliver to lab as soon as possible after sampling.; Must be done within 48 h after sampling for accredited results; Send bottles completely filled; Send samples in plastic container
- **[MM149]** Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C) Please send samples refrigerated and protected from light; Send samples in plastic container
- **[MM551]** Filtrering (Næringssalter) urent vann
- **[MM517]** Total Nitrogen (Inline) Can be frozen after sampling; Can be preserved with 10 mL/L 4M H₂SO₄; Send samples in plastic container; Should be analyzed within 24h. If not possible, the sample can be frozen after sampling.
- **[MM464]** Nitrat (NO₃-N) Can be frozen after sampling; Deliver to lab as soon as possible after sampling.; Send samples in plastic container
- **[MM512]** Ammonium (NH₄-N) Send samples in plastic container
- **[PMM67]** Metaller (8) filtrert - MM121-1: Prep.test metaller (filtrert) - SL589-2: Grunnpris analyse ICP-MS (filtrert) - SLM70-1: Tillegg metall i vann - SLM27-3: Arsen (As), filtrert - SLM28-2: Bly (Pb), filtrert - SLM30-3: Kadmium (Cd), filtrert - SLM31-3: Kobber (Cu), filtrert - SLM32-3: Krom (Cr), filtrert - MM324-2: Kvikksølv (Hg), filtrert - SLM35-3: Nikkel (Ni), filtrert - SLM37-3: Sink (Zn), filtrert Send samples in plastic container
 - **[MM121]** Prep.test metaller (filtrert)
 - **[SLM70]** Tillegg metall i vann
 - **[SL589]** Grunnpris analyse ICP-MS (filtrert)
 - **[SLM27]** Arsen (As), filtrert
 - **[SLM28]** Bly (Pb), filtrert
 - **[SLM30]** Kadmium (Cd), filtrert
 - **[SLM31]** Kobber (Cu), filtrert
 - **[SLM32]** Krom (Cr), filtrert
 - **[MM324]** Kvikksølv (Hg), filtrert
 - **[SLM35]** Nikkel (Ni), filtrert
 - **[SLM37]** Sink (Zn), filtrert
- **[SL00K]** Kalsium (Ca), filtrert
- **[SL589]** Grunnpris analyse ICP-MS (filtrert)
- **[MM513]** Total Fosfor (Inline) Can be frozen after sampling; Can be preserved with 10 mL/L 4M H₂SO₄; Deliver to lab as soon as possible after sampling.; Send samples in plastic container
- **[MM152]** Løst organisk karbon (DOC) Send bottles completely filled; Send samples in plastic container
- **[MM521]** Nitritt (NO₂-N) Can be frozen after sampling; Deliver to lab as soon as possible after sampling.; Send samples in plastic container

- **[MM170]** Total organisk karbon (TOC/NPOC) Not for seawater/saltwater; Send bottles completely filled; Send samples in plastic container
- **[SLM29]** Jern (Fe), filtrert Send samples in plastic container
- **[SLM33]** Mangan (Mn), filtrert Send samples in plastic container
- **[SL03V]** Uran (U), filtrert
- **[SLL59]** Aluminium (Al), filtrert Send samples in plastic container
- **[MM509]** Klorid (Cl) Send samples in plastic container
- **[MM165]** Sulfat (SO₄) Send samples in plastic container
- **[SLL38]** Bor (B), direkte Send samples in plastic container
- **[SL591]** Grunnpris analyse ICP-MS (direkte)
- **[MM510]** Fluorid (F) Send samples in plastic container
- **[SL0A4]** Natrium (Na), filtrert
- **[SL00I]** Kalium (K), filtrert

Vedlegg XII. Analyse metabolitter og ultrakorte PFAS, Eurofins

N,N-Dimetylsulfamid (x) Akkrediteringen avhenger av matrisen

Teknisk beskrivelse av en test [CA2E2]

Navn	N,N-Dimetylsulfamid			
Gjeldende for	Annet rent vann, Drikkevann, Ellevann, Grunnvann, Overflatevann, Råvann, Resipientvann (ferskt), Sjøvann, Vanningsvann			
Metode	LC-MS/MS			
Parameter		Deteksjonsgrense (LOD)	Kvantifiseringsgrense (LOQ)	CAS-nummer
[ANooooB7]	N,N-Dimethylsulfamide, DMS		0.01 µg/l	3984-14-3

DMSA, Dimetyl sylfamidisyre (DF)

Teknisk beskrivelse av en test [CA6WQ]

Navn	DMSA, Dimetyl sylfamidisyre			
Gjeldende for	Drikkevann, Grunnvann, Overflatevann, Resipientvann (ferskt)			
Metode	LC-MS/MS			
Parameter		Deteksjonsgrense (LOD)	Kvantifiseringsgrense (LOQ)	CAS-nummer
[PAooFMo]	DMSA, Dimetyl sylfamidisyre		0.01 µg/l	6623-40-1

Preptest (κ) Akkrediteringen avhenger av matrisen

Teknisk beskrivelse av en test [CA982]

Navn	Preptest
Gjeldende for	Annet rent vann, Avløpsvann, Drikkevann, Ellevann, Grunnvann, Overflatevann, Råvann, Resipientvann (ferskt), Sjøvann, Vanningsvann
Metode	Setup technique
Formål	Preparation

1,2,4-triazole (κ) (DF)

Teknisk beskrivelse av en test [CA2FZ]

Navn	1,2,4-triazole			
Gjeldende for	Drinking water, Ground water, Irrigation water, Marine water, Other clean water, Raw water, Receiving water, fresh, Stream water, Surface water			
Metode	LC-MS/MS			
Parameter		Deteksjonsgrense (LOD)	Kvantifiseringsgrense (LOQ)	CAS-nummer
[CA0015BF]	1,2,4-triazol		0.01 µg/l	288-88-0

Ultrashort PFAS and 2,3,3,3/2,2,3,3-TFPA i vann - LW2CS-6: PFEtS (Perfluoretansulfonsyre) (SS) - LW2CQ-6: PFPrA (Perfluorpropionsyre) - LW2CN-6: PFPrS (Perfluorpropansulfonsyre) (SS) - LW2CP-6: TFA (Trifluoreddiksyre) (SS) - LW2CR-6: TFMS (Trifluor metansulfonsyre) - LW2SM-6: 2,2,3,3-TFPA (3H-Tetrafluoropropanoic acid) - LW2SN-6: 2,3,3,3-TFPA (2H-Tetrafluoropropanoic acid) - LW4W1-3: Prep for Ultrakort PFAS i vann

Teknisk beskrivelse av en pakke **[PLWB9]**

Navn	Ultrashort PFAS and 2,3,3,3/2,2,3,3-TFPA i vann
Gjeldende for	Drinking water, raw water, surface water, well water, naturally occurring water
Inneholder	[LW2CS] PFEtS (Perfluoretansulfonsyre) [LW2CQ] PFPrA (Perfluorpropionsyre) [LW2CN] PFPrS (Perfluorpropansulfonsyre) [LW2CP] TFA (Trifluoreddiksyre) [LW2CR] TFMS (Trifluor metansulfonsyre) [LW2SM] 2,2,3,3-TFPA (3H-Tetrafluoropropanoic acid) [LW2SN] 2,3,3,3-TFPA (2H-Tetrafluoropropanoic acid) [LW4W1] Prep for Ultrakort PFAS i vann

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.

