



FORSVARSBYGG

Årsrapport vannovervåking for 2017, i Forsvarets tidligere skyte- og øvingsfelt på Hjerkinn

Forsvarsbygg rapport 0197/2018/MILJØ | 20. juli 2018



Årsrapport vannovervåking for 2017, i Forsvarets tidligere skyte- og øvingsfelt på Hjerkind

[Undertittel]

RAPPORTINFORMASJON

Oppdragsgiver	Forsvarsbygg POA v/ Pål Skovli Henriksen
Kontaktperson	Pål Skovli Henriksen
Rapportnummer	2018/0197/2018/MILJØ

Forfatter(e)	Harald Bjørnstad og Geir Henrik Sund Sæther
Prosjektnummer	160022
Arkivnummer	2012/5873
Dato	10.07.2018

Sammendrag:

Vannovervåkingen for 2017 har vist at det ikke er konsentrasjoner av tungmetaller i bekker og elver, som renner ut fra nedlagte Hjerkind skyte- og øvingsfelt, som overstiger tilstandsklasse II, iht. (Miljødirektoratet M608-2016). Vannkvaliteten ut av feltet kan derfor kategoriseres som god. Dette gjelder også innad i feltet, med unntak av høyere konsentrasjon av sink i et mindre vannsig nedstrøms det gamle demoleringsfeltet i Grisungdalen. Utlekkingen gir ingen målbar effekt på sinkkonsentrasjonen i Grisungbekken. Det planlegges allikevel å kartlegge kilden til de høye konsentrasjonene ved det nedlagte demoleringsfeltet under feltsesongen 2018.

Resultatene fra grunnvannsbrønnene på Storranden gir ingen indikasjon for utlekking av tungmetaller fra deponiet. Det var høyere konsentrasjoner av nikkel (1,8 µg/l) i referanseprøven hentet fra brønn (B-0) i forhold til brønnen (B-2) nedstrøms deponiet på 0,3 µg/l. Det samme gjelder for sink hvor referansen (B0) var på 8,7 µg/l, og konsentrasjonen i B2 var 1,7 µg/l. Resultatene viser at det er en naturlig variasjon i bakgrunns verdien for nikkel. Når det gjelder resultatet fra grunnvannsutslaget (G-2) er det en svak økende trend av sink i perioden 2010-2017. Gjennomsnittskonsentrasjonen av sink for 2017 (G-2) er på 2,5 µg/l, og dermed godt under miljøkvalitetsstandard på 11 µg/l.

GODKJENT AV:

9. juni / Sigurd Rognerud, Norsk Institutt for vannforskning (NIVA)

12.juli / Grete Rasmussen, leder grunn- og vannforurensning, Forsvarsbygg

SØKEORD: Overvåking, tungmetaller, grunnvann, deponier og restaurering av natur

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	5
2	Fokusområder	6
	Tidligere militær aktivitet	6
	Gjennomførte arbeider med eiendom bygg og anlegg (EBA) i 2017	6
	HFK-sletta, tilbakeføring av sørlig og østlig dreneringsgrøft i 2016	6
	Beplantning på Storranden i 2015	7
	Beplantning og gjødsling av HFK-sletta i 2014	7
	Andre påvirkningskilder	8
	Geologi i skytefeltet	8
	Folldal gruver og E6	8
3	Prøvetakingen i 2017	9
	Metode for prøvetaking av overflatevann	11
	Metode for prøvetaking av grunnvann	11
	Klassifisering av resultatene for 2017	12
	Informasjon om vannforekomstene i tidligere Hjerkin SØF	12
4	Resultater fra vannovervåking i Grisungdalen	14
	Grisungbekken (vannforekomst 109-92-R)	15
	Bidraget fra HFK-sletta (Grisungbekken bekkefelt) til Grisungbekken	17
	Grisungbekken bekkefelt (vannforekomst 109-94-R)	19
5	Resultater fra vannovervåking i Svånådalen	21
	Tjørnhøbekken (vannforekomst 109-86-R) og Svåni (vannforekomst 109-91-R)	21
6	Resultater fra vannovervåking på Storranden deponi (Grautbekken vannforekomst 109-96-R)	25
	Metalltrender for grunnvannsutsiget G-2 og R-2	26
	Oppsummering av resultatene i brønn 2 og brønn 0	28
	Analysen av sprengstoff i brønn 2	30
	Diskusjon sprengstoffresultater	30
7	Oppsummering: Avrenning fra Grisungdalen, Svånadalen og Grautbekken. Skytefeltets påvirkning på Driva	30
8	Anbefalinger for vannovervåkingen i 2018	32
	Vedlegg 1) Alle enkeltanalyser prøvetatt i 2017	33
	Vedlegg 2) deteksjonsgrenser vannanalyser for perioden 2014-2017	36
	Vedlegg 3) Analyser av sprengstoff i vann for 2017	37
	Vedlegg 4) Prøvetakingsstasjoner for 2018	38

1 Bakgrunn

Forsvarsbygg har forvaltningsansvaret for det tidligere Hjerlinn skytefelt (etablert i 1923)¹. Prosjektet er i den siste fasen av tilbakeføringen av skytefeltet tilbake til naturtilstand (verneområde). Den planlagte tilbakeføring til Statskog (grunneier) er fastsatt til år 2020².

Miljøseksjonen i Forsvarsbygg har siden 2014 utført vannovervåking i det tidligere skytefeltet på Hjerlinn, sammen med Norsk institutt for vannforskning (NIVA). NIVA har overvåket skyte- og øvingsfeltet for Forsvarets Bygningstjeneste (nåværende Forsvarsbygg) siden 1988³. Miljøseksjonen har i hovedsak sett på vannovervåkingen på den tidligere artillerisletta til Hærens forsyningskommando (HFK-sletta), sammen med massedeponiene på Storranden. I tillegg inngår også Grisungbekken, Tjørnhøbekken og Svonibekken i overvåkingen. Rapporten for 2017 er utarbeidet av miljøseksjonen i Forsvarsbygg med kvalitetssikring fra NIVA v/Sigurd Rognerud.

Grisungbekken, Grautbekken og Svåni renner etter hvert sammen og blir til elva Driva. Driva renner nordover mot Oppdal (forbi Kongsvoll Fjellstue) og er en del av Vannregion Møre og Romsdal (vannområdet Søre Nordmøre).

Arbeidet med vannforskriften i Vannregionen koordineres av Møre og Romsdal fylkeskommune. Ettersom vannforekomstene ligger i Oppland fylke, er det Fylkesmannen i Oppland som har ansvaret for å legge inn et riktig faktagrunnlag (opplysninger) for de enkelte vannforekomstene i forvaltningsverktøyet vann-nett (<http://vann-nett.no/portal/map>).

Som en del av arbeidet med å karakterisere og klassifisere alle Norges vannforekomster, har dette arbeidet blitt avgrenset til å gjelde nedbørsfelt og størrelse for den aktuelle vannforekomsten. De ulike vannforekomstene har fått sitt eget vannforekomstnummer og navn. Disse navn og nummere vil bli utgangspunktet for inndelingen av resultatene i rapporten. For mer informasjon om vannrammedirektivet se: <http://www.vannportalen.no/>.

Presentasjonen av vannovervåkingen gjennomført i 2017 vil ha fokus på de prioriterte overvåkningsstasjonene fra Forsvarsbygg sitt vannovervåkingsprogram (rapport 834/2015⁴). Mindre vektlagte resultater fra de interne prøvepunktene vil også bli presentert etter inndeling av de ulike vannforekomstene.

¹ Nyhetsbrev Forsvarsbygg Hjerlinn PRO nr. 2 april 2002. Nytt om verneplanarbeidet.

² Nyhetsbrev Forsvarsbygg Skifte Eiendom juni 2015. Norgeshistoriens største tilbakeføringsprosjekt fortsetter.

³ Rognerud, S. og Boye, B. Vannforurensning fra skytefelt. Del 3. Forurensning av aktuelle tungmetaller fra 10 av Forsvarets skytefelt. NIVA-rapport 2699-1992.

⁴ Sæther, G. H. S., og Bjørnstad H. Forsvarsbygg futura rapport 834/2015. Vannovervåkingsprogram for Hjerlinn.

2 Fokusområder

Fokusområder er historiske aktiviteter eller hendelser som over tid kan påvirke vannkvaliteten i det tidligere skytefeltet

Tidligere militær aktivitet

Det tidligere skytefeltet på Hjerkinns var i en lang periode hovedøvingfeltet for Hæren i Sør-Norge. I tillegg ble feltet brukt av Luftforsvaret og Heimevernet. Denne aktiviteten medførte spredning av blant annet bly, kobber, sink og antimon fra ulike typer ammunisjon. I tillegg er store mengder metallskrap og ammunisjonsrester deponert i området, med mulig spredning av sink, nikkel, krom, og kadmium. Det meste av metallskrap og ammunisjonsrester er lagt i deponiet på Storranden, men noe er også spredt i området.

Gjennomførte arbeider med eiendom bygg og anlegg (EBA) i 2017

Veistrekningen fra HFK-sletta til Snøheimvegen ble tilbakeført i 2017. Under tilbakeføringen ble det også restaurert flere bekkeløp med utløp i Grisungbekken. Den «lille-ringvegen» rundt deponiet på Storranden ble tilbakeført i fra bakkant av deponiet hele vegen tilbake til Snøheimvegen. Ved Haukberget ble begge standplassene tilbakeført, samt innkjørings- og tilkoblingsveger til disse. Totalt ble det fjernet 13,7 km veg og 2,2 km kjørespor på Hjerkinns i 2017.

Det ble deponert anslagsvis 70 758 kubikk med masser på Storranden i 2017. 41 640 kubikk til delområde M1, 1 550 kubikk til delområde M3B og 27 568 kubikk til M5. Deponiområdet har allikevel stor restkapasitet igjen da det tidligere er tatt ut underliggende masser til byggingen av E6 her.

Det ble også gjennomført blindgjenger rydding i 7 uker på Hjerkinns i 2017.

HFK-sletta, tilbakeføring av sørlig og østlig dreneringsgrøft i 2016

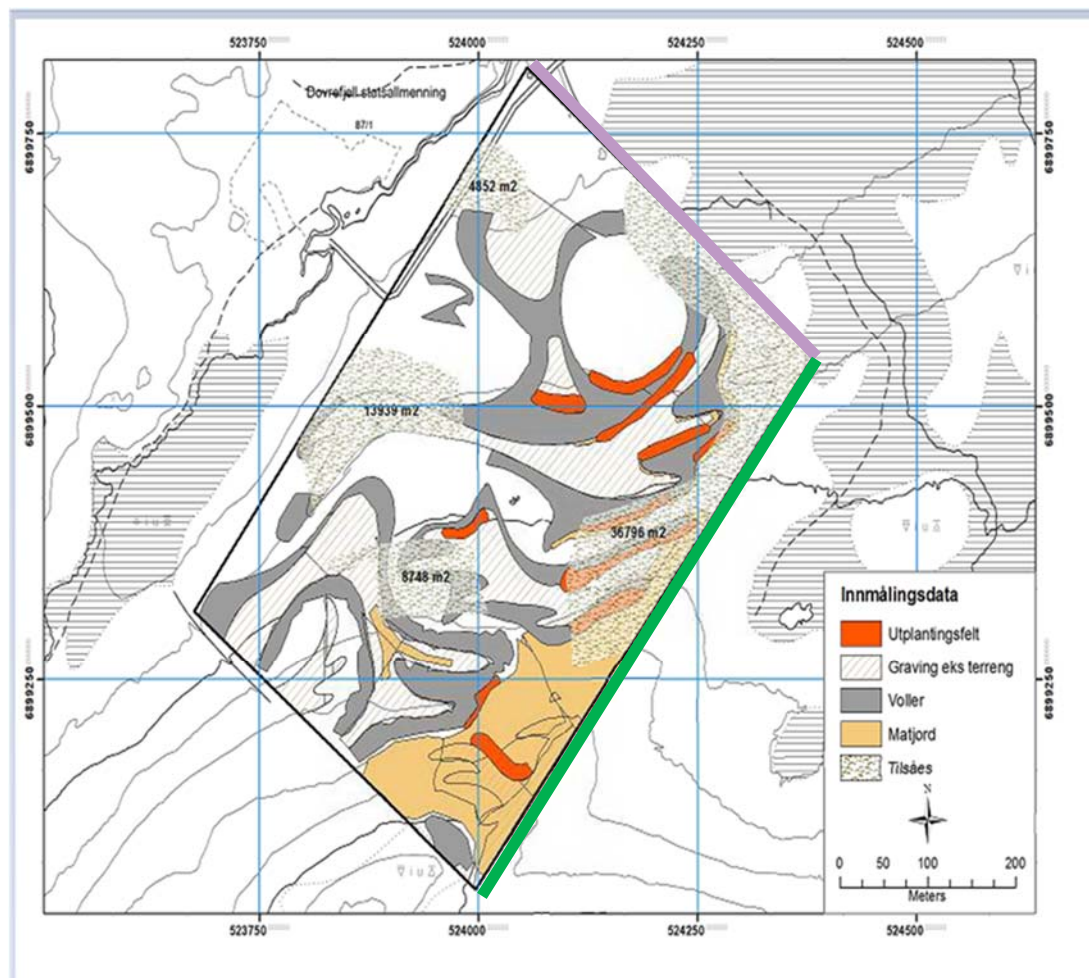
I 2016 ble det utført endringer på HFK-sletta med at grøftene (sørlig – og østlig dreneringsgrøft) rundt sletta ble tilbakeført til naturlig tilstand. Den sørlige og østlige grøfta var en og samme grøft. Tiltakene har som overordnet formål å gi HFK-sletta et mer naturtro utseende og gli naturlig inn i landskapet rundt Grisungbekken.

Den andre endringen var at tre kunstig anlagte sedimentasjonsdammer, som ble etablert i forbindelse med arronderinga (overflatebehandling) nordøst på sletta, ble slått sammen til en større sedimentasjonsdam. Den større dammen gir et naturlig inntrykk, samtidig som den er en fangdam (mht. overflateavrenning) for dette området av sletta. Det er kort avstand fra fangdammen til Grisungbekken⁵.

Et viktig formål for tilbakeføringen av grøftene var å gi vekster på sletta bedre tilgang på vann.

Før etableringen av sletta var det tidligere et større, naturlig, vannspeil på Stormyra. Tilbakeføringen av den østre grøfta førte også til at vannspeilet på Stormyra ble re-etablert. Vannspeilet ble sikret ved at det ble lagt en bentonittplugg like nedstrøms sletta sitt laveste punkt, i den østre grøfta. Dette medfører at vann renner fra sletta over til Stormyra. Tiltaket ble gjennomført etter anbefalinger fra Norsk institutt for naturforskning (NINA).

⁵ Østeraas T., Forsvarsbygg utvikling 2014. Håndtering av avrenningsproblemer i Regionfelt Østlandet og Hjerkinns skytefelt.



Figur 1: HFK-sletta. Den nordøstre tilbakeførte grøften er markert med lilla. Den sør-østre tilbakeførte grøfta er markert med grønt. Kilde: Hagen og Evju (2014)⁶

Beplantning på Storranden i 2015

Høsten 2014 ble det tilført lokal myr til 3 ulike områder på Storranden. Sommeren 2015 (uke 29) ble det plantet 2000 vierstiklinger av Mjøsen Skog. Beplantningen ble utført i samarbeid med Norsk institutt for naturforskning (NINA). Beplantningen ble utført for å gi et mer naturlig visuelt preg av deponiet på Storranden. Avstanden fra deponiet til E6 er ca. 3 km⁷.

Beplantning og gjødsling av HFK-sletta i 2014

Det ble i 2015 tatt to ekstra prøvetakingsrunder på sletta for å sikre en god overvåking mht. eventuelle konsekvenser av beplantning og gjødsling som ble gjennomført i 2014. En følge av aktivitetene kunne blitt

⁶ Hagen, D. og Evju, M. NINA Minirapport 524:2014. Terrengrestaurering og revegetering i Hjerkin PRO.

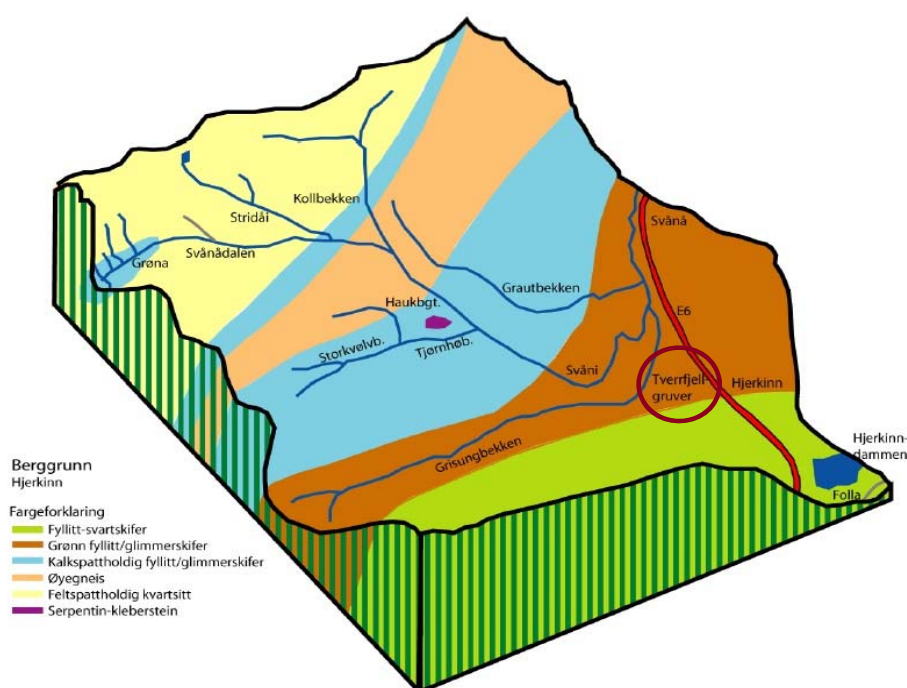
⁷ Sæther, G.H., Bjørnstad, H. og Rognerud, S. Rapportnr.: 891/2016. Vannovervåking Hjerkin 2015.

en økning av organisk materiale og næringsstoffer i avrenningsvannet fra HFK-sletta målt i internpunktene; den nord-vestre (B4 og HFK-7) eller (HFK-1) nord-østre avrenningsbekken⁸.

Tilførsel av organisk materiale på HFK-sletta kan føre til økt mobilisering av tungmetaller.

Andre påvirkningskilder

Geologi i skytefeltet



Figur 2: Figuren viser den varierte geologien på Hjerkinnskytefeltet⁹. I tillegg kommer en betydelig mengde løsmasser spredd over store deler av feltet. Det er en rød ring rundt Tverrfjellet gruver.

Folldal gruver og E6

Hjerkinnskytefeltet ligger i et område med variert geologi og jordsmonn (figur 2). Berggrunnen har i mange tilfeller et høyt naturlig tungmetallinnhold. Dette var en av grunnene til at Folldal gruver hadde gruve drift på Tverrfjellet fra 1968-1993. I denne tidsperioden på 25 år ble det tatt ut ca. 15 millioner tonn råmalm. Malmen besto av ca. 1,1% kobber, 1,1 % sink og 29 % svovel (svovelmalm). I tillegg kommer elementene nikkel, krom, bariem, arsen og kadmium. Elementene finnes også i enkelte morenerygger i feltet, samt i tilført gruvegrus brukt som bærelag i ulike vegtraseer.

⁸ Sæther, G.H., Bjørnstad, H. og Rognerud, S. Rapportnr.: 675/2014. Vannovervåking Hjerkinnskytefeltet 2014.

⁹ Rognerud, S. Rapportnr.: 6618-2014. Hjerkinnskytefeltet 2001-2013. Overvåking av metallkonsentrasjon i bekker, elver, og grunnvannsbrønner

Tverrfjellet ligger like sør for Grisungdalen (se figur 2), der er kun en liten bekk i Grisungbekken bekkefelt som har avrenning til Grisungbekken. Folldal Gruver har hatt 2 historiske vannovervåkingspunkter her. Data fra disse undersøkelsene er tilgjengelig i den nasjonale vanndatabasen; «Vannmiljø».

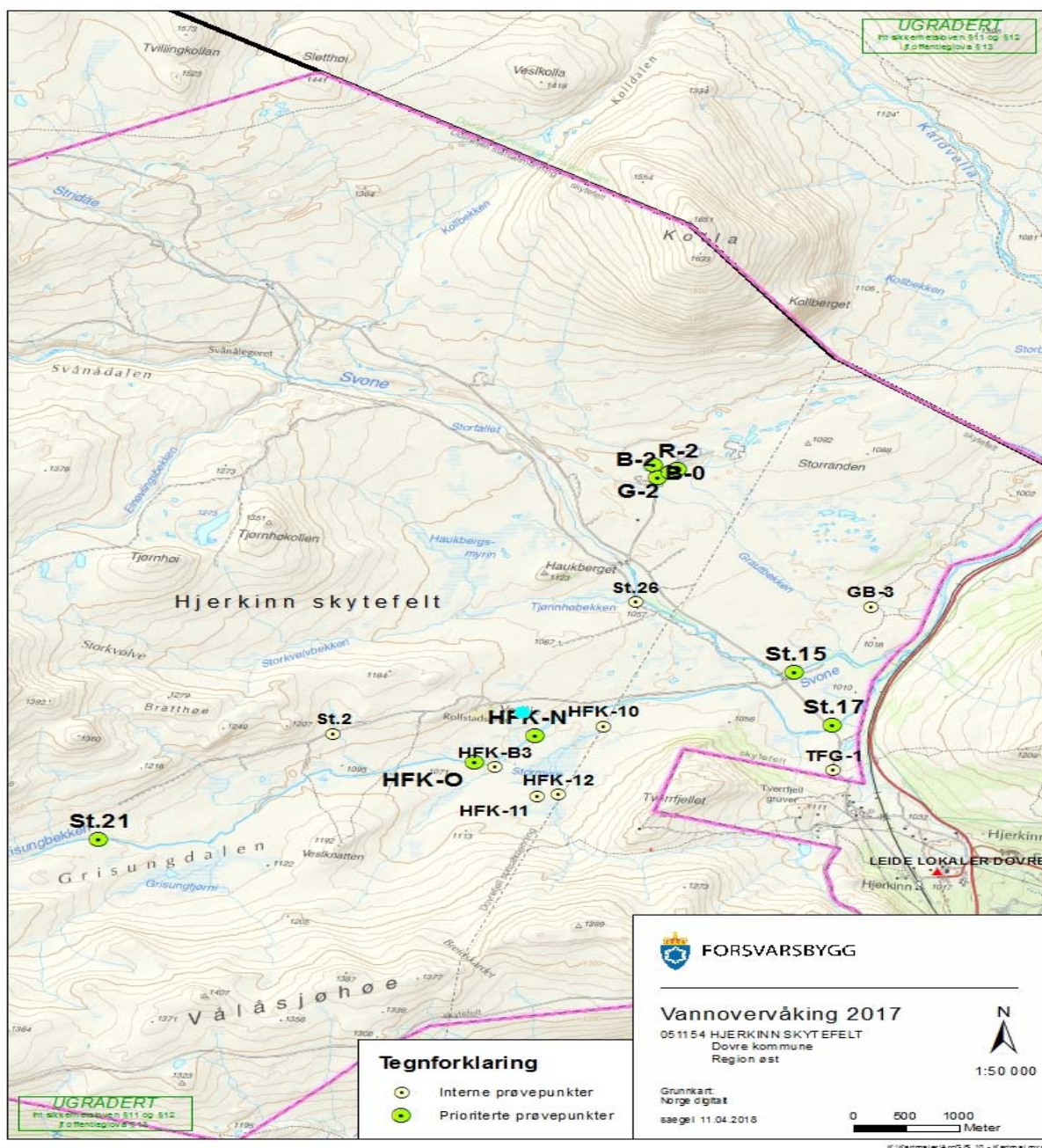
E6 går i underkant av 400 meter øst for det nærmeste prioriterte vannovervåkingspunktet (se figur 3). Trafikken på vegen er stor. Støvpartikler fra vegen kan ha en viss påvirkning på vannforekomstene i umiddelbar nærhet. Dette har ikke vært fokus i Forsvarsbygg sitt overvåkingsprogram.

Internt i feltet er det vegen til Den Norske Turistforeningshytta ved Snøhetta, Snøheim som brukes mest. Trafikken er regulert og holdes til et minimum. Påvirkningsfaktoren for bruk av denne vegen blir sett på som minimal med tanke på vannmiljø.

3 Prøvetakingen i 2017

Det har i 2017 vært 3 prøvetakingsrunder for vannprøver i Hjerkin SØF, punktene som har blitt prøvetatt vises i figur 3 og i figur 4. Prøvetakingsrundene ble fordelt med feltarbeid i hhv mai, september og august. Dette er noe tidligere enn prøvetakingen gjennomført i 2016 (mai/juni, september og november). Det har vært fokus på å prøveta de prioriterte overvåkingspunktene (stasjonene) fra overvåkingsprogrammet. Forsvarsbygg har i tillegg prøvetatt flere interne punkter for å få en enda mer

detaljert oversikt over forurensningssituasjonen i det tidligere skytefeltet figur 3.



Figur 3: Oversiktskart over vannovervåkingspunkter for 2017. Grønne punkter markerer de prioriterte vannovervåkingspunktene i vannovervåkingsprogrammet for Hjerkinnskytefeltet⁴. De lysegule punktene er internpunkter. Vannkvaliteten i internpunktene overvåkes for å ha en bedre oversikt over de lokale forandringene i feltet. Det ble i 2017 prøvetatt i totalt 18 stasjoner.

Det har vært variasjoner i prøvetakingsdatoene i alle årene Forsvarsbygg har hatt hovedansvaret for vannprøvetakingen. Det er en fordel å ta prøvene til ulike tider for å se om det er forandringer i vannføring og vannkjemi i det tilsynelatende stabile vannsystemet. Dette vil bli presentert nærmere senere i rapporten.

Prøvetakingen har vært koordinert med Sigurd Rognerud (NIVA), som har deltatt på prøvetakingsrunden i mai og i september.

Alle vannprøver har blitt innsendt til Eurofins for analyse. Alle vannprøvene ble filtrert (0,45 µm) av laboratoriet før analyse. Før 2017 er det kun grunnvannsprøver fra brønner som har blitt filtrert. Det er generelt veldig lite partikler i vannet på Hjerkin. Det er kun i spesielle tilfeller at bekkevannet er påvirket av erosjon, derfor er ufiltrerte prøver tatt før 2017 sammenlignbare med de filtrerte prøvene.

Vannstanden for Grisungbekken og Grisungbekken bekkefelt var i hovedsak like (feltobservasjoner). Vannføringen i vannforekomstene var høy 31. mai, middels 7. august og lav i 26. september.

Metode for prøvetaking av overflatevann

Overflatevann ble prøvetatt med en plastflaske (0,5 L) montert fast på en teleskopstang. Prøvetakingsflasken ble skylt 3 ganger før selve vannprøven ble tatt ca. 5 cm under vannoverflaten.

Prøver som skulle analyseres for sprengstoff ble hentet med en glassflaske (2*1L og 1*100ml).

Prøven ble deretter lagret kaldt før innsendelse til laboratorium (så raskt som mulig).

Alle prøvepunktene har faste posisjoner og prøvetakingsstedet er markert med en pinne. Posisjonene til prøvepunktene er også lagt inn som et georeferert kart, slik at det er enkelt å finne prøvepunktet, selv om pinnen skulle være borte.

Metode for prøvetaking av grunnvann

Før prøvetaking av brønnene ble grunnvannsnivå peilet med en målersnelle som markerer med lyd når den treffer vannspeilet. Avstanden ned til grunnvannet måles fra toppen av brønnrøret. Brønnrørets lengde trekkes seinere fra for å få nøyaktig avstand ned til grunnvannet.

Det ble benyttet en grunnvannspumpe av typen SS Geosub fra Geotech for prøvetaking av brønnene på den siste prøvetakingsrunden. Denne pumpen erstatter en Grundfos pumpe som har blitt benyttet tidligere.

Pumpen ble senket ned til bunnen av brønnen og så hevet 1 meter opp fra bunnen. Det ble pumpet vann til vannet ble klart. Tiden det tok før grunnvannet ble klart var avhengig av brønnen. Den dypeste brønnen på Storranden (B0), som også er referansebrønnen (boret til ca. 14 m), tok lengst tid på ca. 10 min før vannet ble klart. Dette fordi det er en del silt i denne brønnen. Tiden som brukes er beregnet ut ifra hvor lang tid det tar å erstatte grunnvannet som står i brønnen, med nytt ferskt grunnvann.

Klassifisering av resultatene for 2017

Resultatene for 2017 er som i 2016, presentert med gjennomsnittsverdier.

Resultater fra analyse av overflatevann sammenlignes med Miljøkvalitetsstandarder (EQS) fra Miljødirektoratet (se tabell 1 under). Metallkonsentrasjonene må ligge under maksimal tillatt konsentrasjon (MAC-EQS) og grense for årlig gjennomsnittskonsentrasjon (AA-EQS) for at en vannforekomst skal oppnå god kjemisk tilstand. Konsentrasjonene i de ulike klassene blant annet basert på toksisitetstester på bunnlevende organismer.

Tabell 1: Miljøkvalitetsstandarder og klassegrenser for tungmetaller (Veileder M-608 fra Miljødirektoratet¹⁰). Enhet: µg/l, samt drikkevannsnorm for antimon (drikkevannsforskriften) Klassene er basert på konsentrasjoner i filtrerte prøver.

	Klasse I	Klasse II AA-EQS	Klasse III MAC- EQS	Klasse IV	Klasse V (omfattende akutt toxisk effekt)
Bly	0,02	1,2*	14	57	>57
Kobber	0,3	7,8	7,8	15,6	>15,6
Sink	1,5	11	11	60	>60
Nikkel	0,5	4*	34	67	>67
Krom	0,1	3,4	3,4	3,4	>3,4
Antimon		5**			

*Årsmiddel «biotilgjengelig konsentrasjon».

** Drikkevannsnormen (5 µg/l). Den er trolig lav nok til å beskytte akvatiske organismer. Laboratorieforsøk med dyreplankton, alger og fisk har ikke dokumentert effekter ved antimon-konsentrasjoner lavere enn 113 µg/L (Swedish Chemicals Agency, 2008).

Informasjon om vannforekomstene i tidligere Hjerkin SØF

Av vannovervåkingspunktene i Hjerkin SØF er det særlig stasjonene i figur 3, overvåkingen på Storranden, sammen med stasjon (st. 17) (Grisungbekken) og st. 15 (Svåni), som kan fange opp en eventuell økning av tungmetaller som kan kobles til den tidligere aktiviteten i Hjerkin SØF. Figuren viser også flere prioriterte punkter og andre interne punkter som kan hjelpe til å spore opp en eventuelle økning i metallutlekking.

Nedbørsfeltet til stasjon 17 dekker hele Grisungdalen, med vannforekomstene Grisungbekken og Grisungbekken bekkefelt, mens stasjon 21 er referanseprøven for området (se figur 3 og 4).

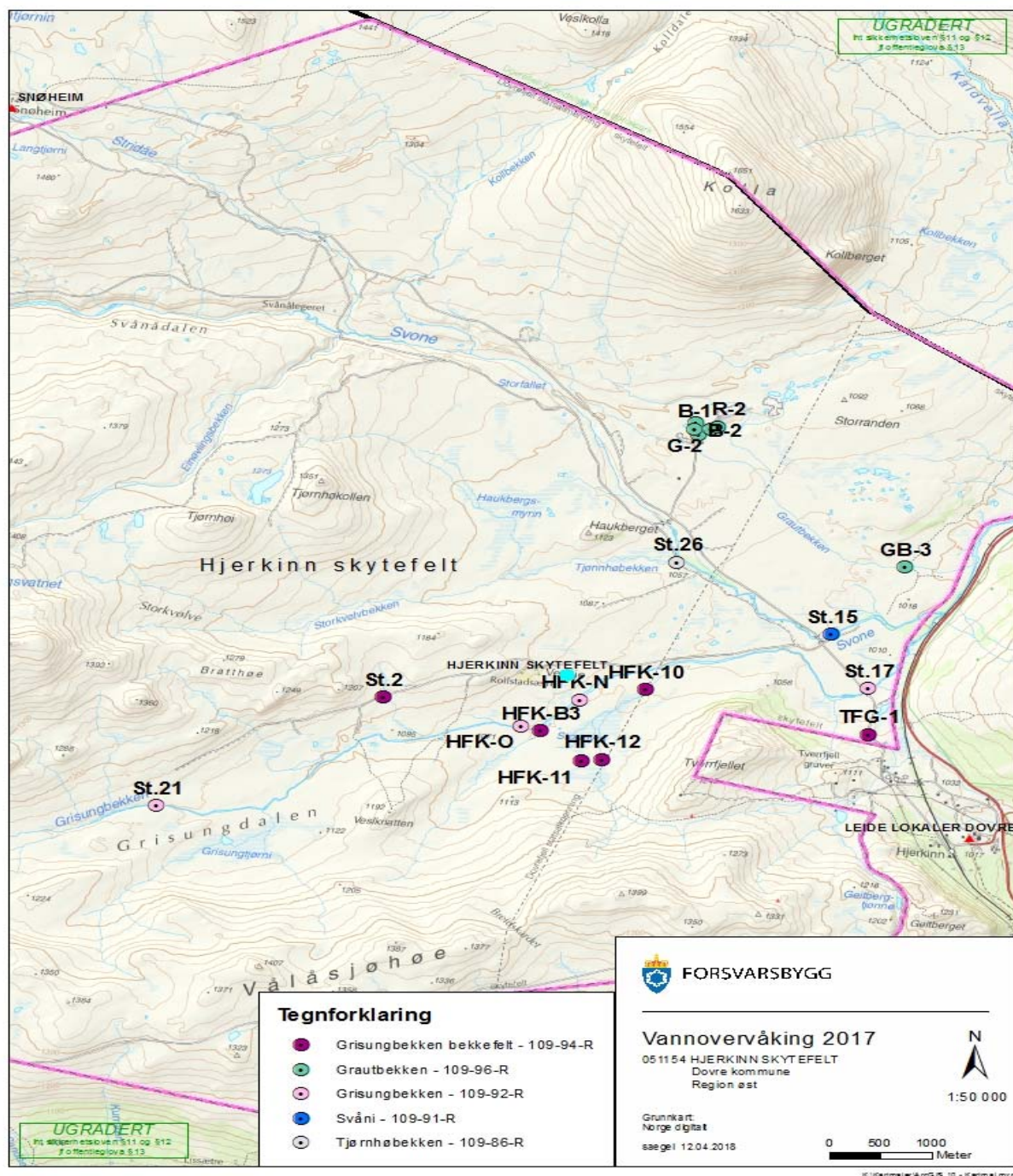
¹⁰ Veileder M-608 fra Miljødirektoratet.

Nedbørsfeltet til stasjon 15 dekker vannforekomstene; Svånådalen (Svåni), Einøvlingen (Svånådalen bekkefelt) og Haukberget (Tjørnhøbekken med st. 26).

Deponiene på Storranden har avrenning til vannforekomst Grautbekken. Det er brønn 2 (B-2) og grunnvannutsig 2 (G-2) som er de viktigste overvåkingspunktene, sammen med referansebrønnen B-0 og grunnvann fra referanseutsiget R-2. I 2017 ble det også tatt en ekstra kontrollprøve i Grautbekken for å ha en kontroll på metallnivåene ut av bekkefeltet (se figur 3, punkt GB-3).

4 Resultater fra vannovervåking i Grisungdalen

I Grisungdalen ligger det 2 vannforkomster, Grisungbekken (vannforekomstnr.109-92-R) og Grisungbekken bekkefelt (vannforekomstnr.109-94-R). Resultatene fra 2017 prøvetakingen vil bli presentert under hver enkelt vannforekomst.



Figur 4: Stasjonene prøvetatt i 2017 sortert etter vannforekomst identitet hentet fra www.vann-nett.no

Tabell 2: Tabellen gir en oversikt over prøvepunktene i Grisungdalen prøvetatt i 2017. Punkter markert med rosa markerer vannforekomsten Grisungbekken. Punkter markert med lilla markerer vannforekomsten Grisungbekken bekkefelt.

Prøvepunkt	Beskrivelse av prøvepunktet
Stasjon-21	Referanse for Grisungbekken.
HFK-O	Grisungbekken oppstrøms HFK-sletta.
HFK-N	Grisungbekken nedstrøms HFK-sletta.
Stasjon-17	Siste overvåkingspunkt før samløp med Svånielvia.
Stasjon-2	Prøvepunkt i bekkeløp fra demoleringsfeltet i Grisungdalen.
HFK-B3	Etter samløp nordvestrebekk (tidligere overvåkingspunkt HFK-7 ¹¹) og nordøstre drenggrøft (tidligere overvåkingspunkt HFK-1).
HFK-10*	Utløpspunktet fra Stormyra, opprett ifb. med tiltak gjennomført på HFK-sletta.
HFK-11**	Avrenning fra Stormyra inn til nyetablert vannspeil som grenser mot HFK-sletta
HFK-12**	Referansepunkt for Stormyrabekken. Opprettet for å se om det er forandringer i vannkjemi igjennom Stormyra med tank på etablert vannspeil inntil HFK-sletta.
TGF-1**	Avrenning fra Tverfjellet. Punktet ble etablert som en kontroll for prøvestasjon 17. I etterkant viser det seg at bekken renner utenom Forsvarsbygg sitt vannprøvepunkt. Det vil i 2018 bli undersøkt nærmere om vannet drenerer fra de tidligere Tverrfjellets gruver.

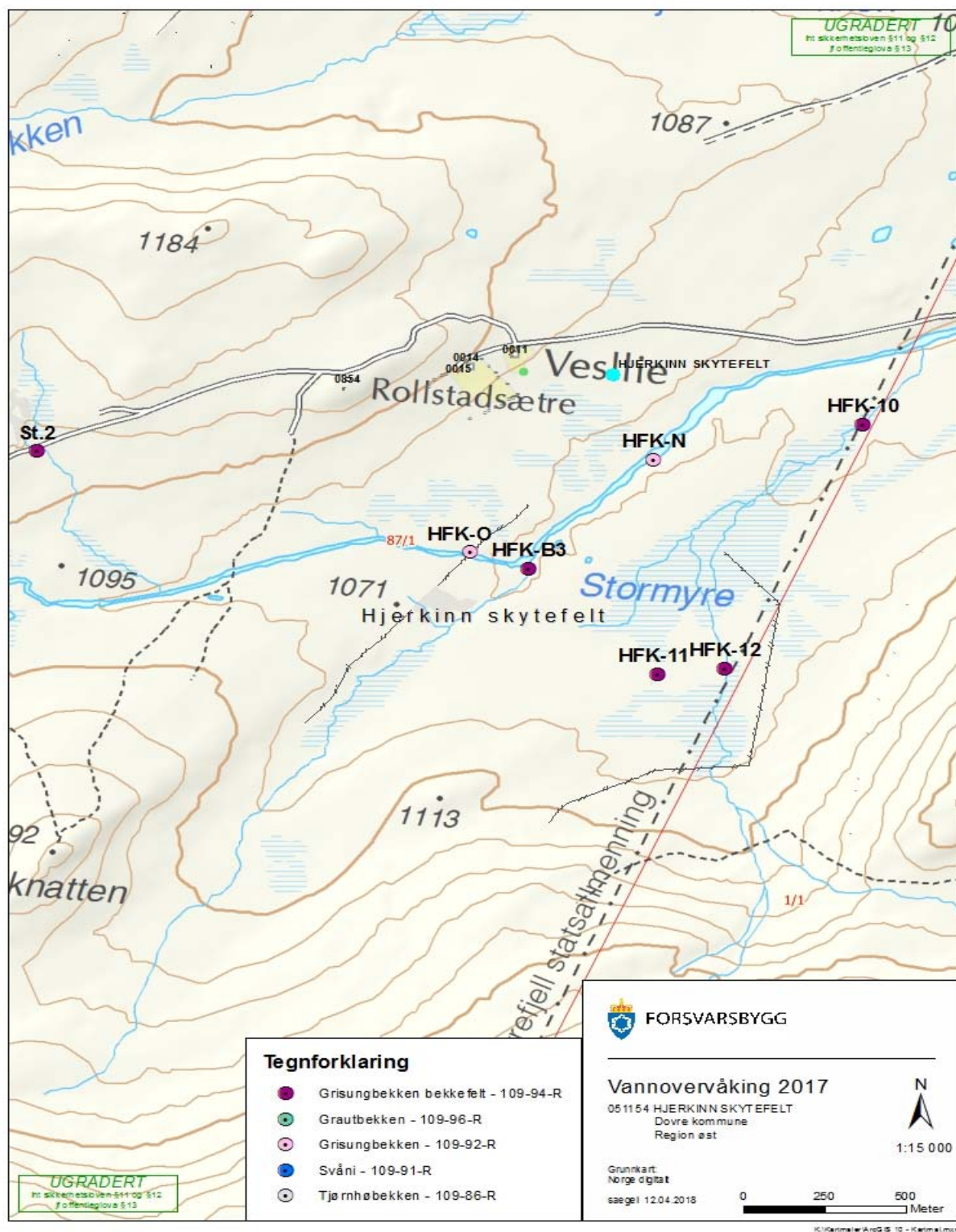
*Punktet ble avviklet i 2017. ** punktet ble opprettet og avviklet i løpet av 2017.

Grisungbekken (vannforekomst 109-92-R)

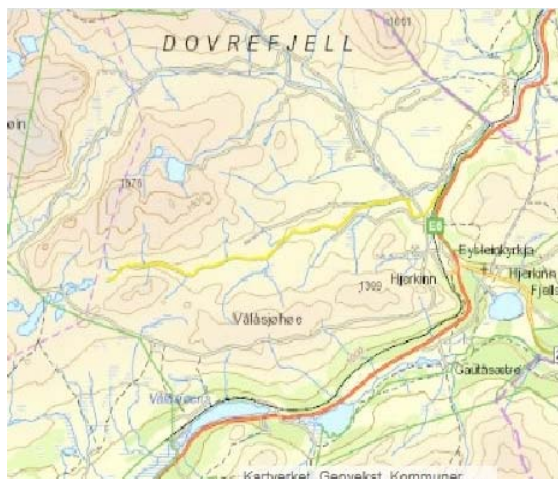
Prøvepunktene i Grisungbekken bekkefelt er lokalisert innenfor det uthevet gult området i figur 4.

Konsentrasjonene av bly, nikkel, sink, kobber og krom i vannprøvene fra de prioriterte prøvetakingsstasjonene (17 og 21 figur 4) var i 2017, som i 2016, lavere enn øvre grense til klasse II (se tabell 1). Resultatene fra alle enkeltprøver var lavere enn klasse III (MAQ-EQS). Analyseresultater for de prioriterte overvåkingsstasjonene er lagt i vedlegg 1.

¹¹ Se Hjerkin vannovervåkingsrapport for 2016



Figur 5: Oversikt over vannprøvepunkter (stasjoner) for HFK-sletta prøvetatt i 2017.



Figur 6: Det gule området markerer vannforekomst Grisungbekken (kartutsnittet er hentet fra www.vannnett.no).

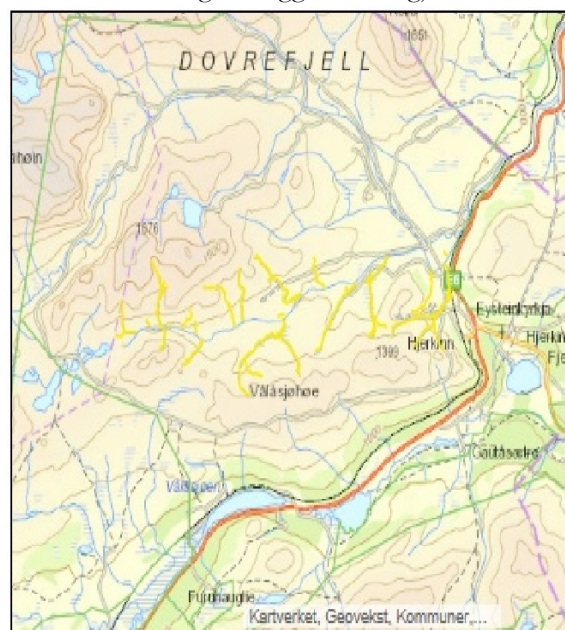


Bilde 1: Prøvetakingsrunde 2, Harald Bjørnstad (Forsvarsbygg) prøvetar punkt HFK-B3, 07.08.2017.

Bidraget fra HFK-sletta (Grisungbekken bekkefelt) til Grisungbekken

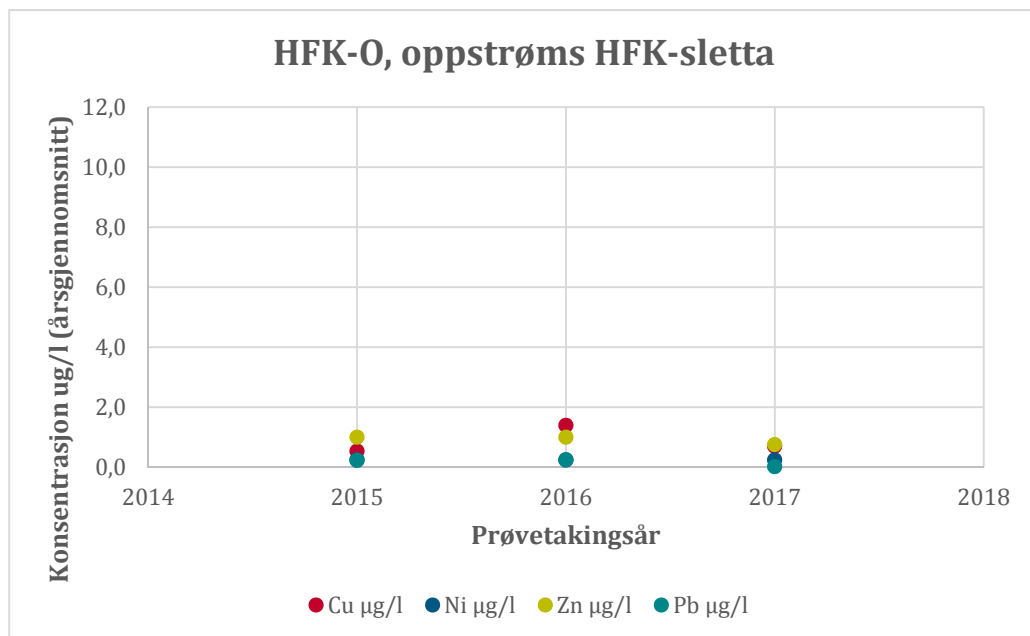
Overvåkingsstasjonene HFK-oppstøms (HFK-O) og HFK-nedstøms (HFK-N) (se figur 4 og tabell 2) dekker en eventuell påvirkning fra HFK-sletta (se figur 8 og figur 9) og er de to prioriterte stasjonene fra dette området.

Resultatene for 2017 viser at vannkvaliteten i Grisungbekken nedstøms HFK-sletta tilfredsstiller kravene til tilstandsklasse II AA-EQS (god vannkvalitet) for bly, nikkel, sink, kobber og krom (se tabell 1 for tilstandsklasser og vedlegg 1 for årsgjennomsnittsverdier). Ingen enkeltverdier overstiger klasse III (MAQ-

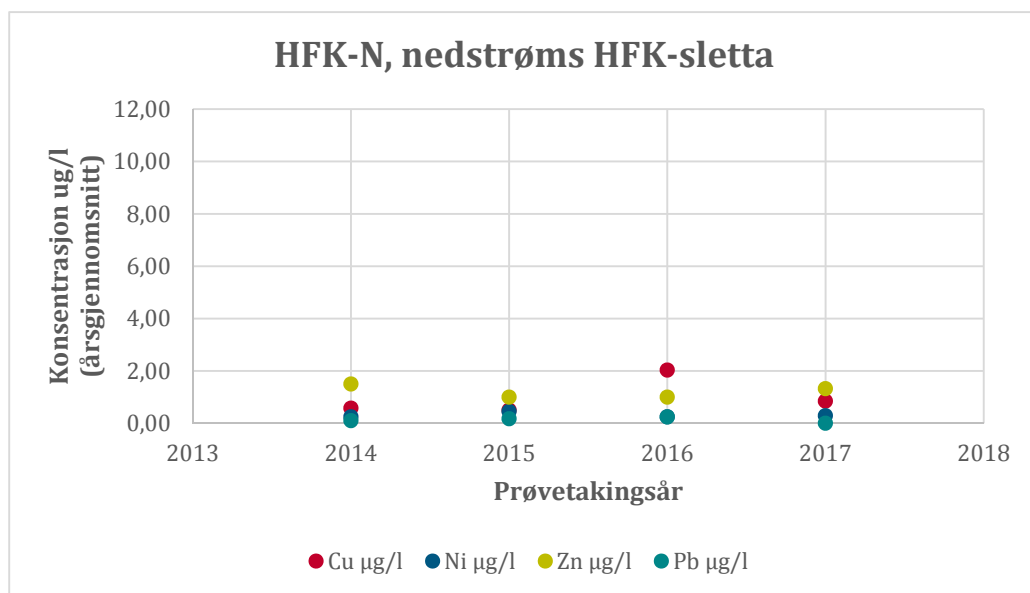


EQS). Overvåkingsresultatene fra 2017 (vedlegg 1) gir videre ingen indikasjon på at konsentrasjonene av næringsstoffer og organisk materiale i avrenningen HFK-sletta er endret siden 2014. I 2014 og 2015 ble det tilsatt næringsstoffer på sletta for å bedre forholdene for vierstiklingene.

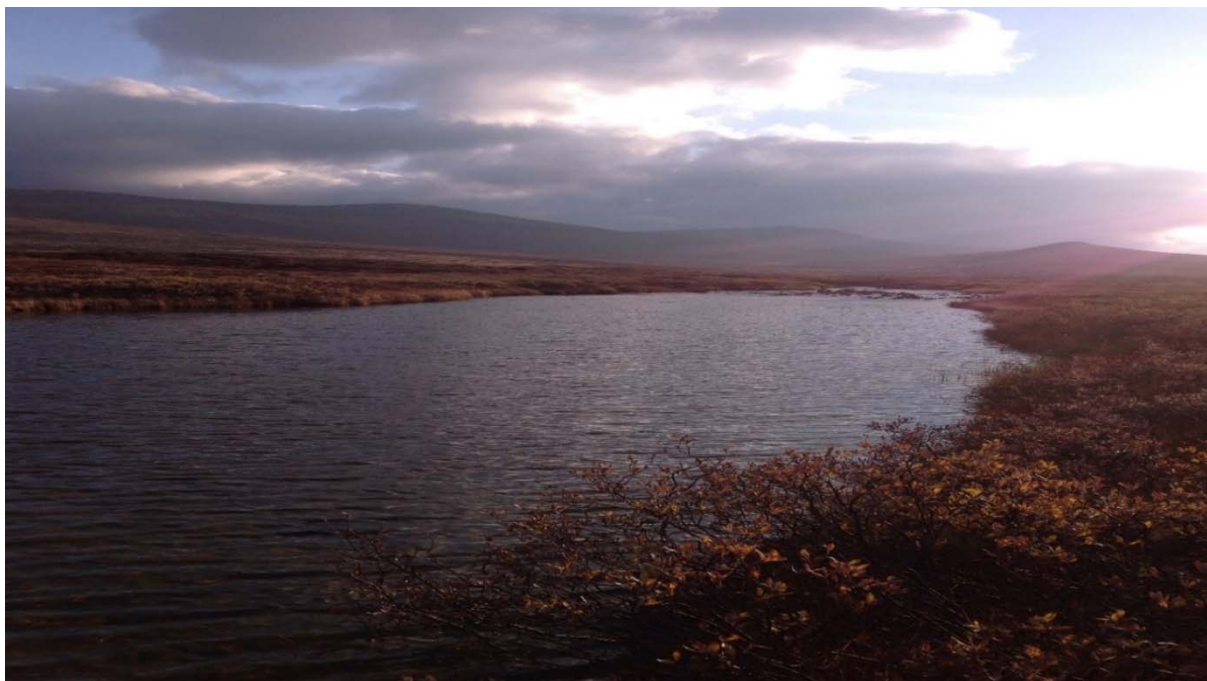
Figur 7: Figuren viser vannforekomsten Grisungbekken bekkefelt. Gult skravert område.



Figur 8: Årlige gjennomsnittskonsentrasjoner i Grisungebekken oppstrøms HFK-sletta. Stasjonen ble ikke prøvetatt i 2014.



Figur 9: Årlige gjennomsnittskonsentrasjoner nedstrøms i HFK-sletta. Punktet får en liten tilførsel av metaller fra bekken som omslutter sletta (HFK-B3). Kobber har hatt en nedgang i overvåkingspunktet fra 2016 til 2017. En av grunnene kan være at det ikke var noen aktivitet (arbeider) på HFK-sletta i 2017. Figur 10 viser resultater fra bekken som omslutter sletta før den renner ut et stykke ovenfor overvåkingspunktet HFK-N.



Bilde 2: Viser Grisungbekken like nedstrøms prøvepunktet HFK-N (nedstrøms den tidligere artellerisletta). Prøvepunktet er med å fange opp eventuelle metallbidrag fra det tidligere målområdet. Vannføring 26.09.17 var middels.

Grisungbekken bekkefelt (vannforekomst 109-94-R)

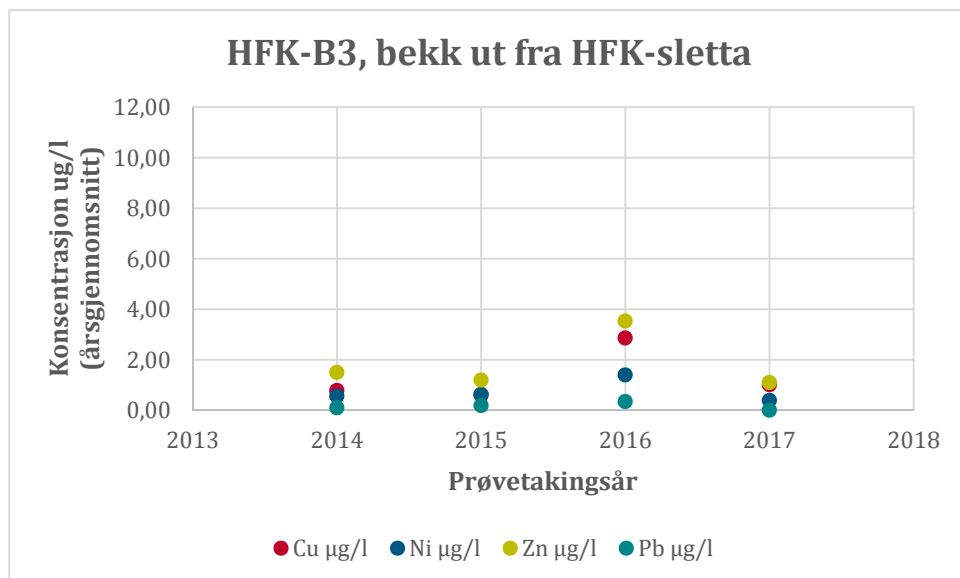
Utbredelsen til vannforekomsten Grisungbekken bekkefelt er vist nærmere i figur 7.

Det ble etablert tre nye prøvetakingspunkter (HFK-11, HFK-12 og TFG-1) i Grisungbekken i 2017, se tabell 2 og figur 4 for en nærmere beskrivelse og plassering av punktene.

Det ble fjernet et prøvepunkt; HFK-B4 i 2017. HFK-B4 var referanseprøven for HFK-B3. Så lenge resultatene i HFK-B3 er lave, er referansepunktet tatt ut av måleprogrammet fra oppstarten av 2017.

Vi har observert at det ikke lekker ut mere tungmetaller etter at grøftene på HFK-sletta har blitt fjernet og et nytt vannspeil har blitt etablert. Dette er fulgt opp i overvåkingspunkt HFK-10-12 for 2017.

Vannstanden i det ny-etablerte tjernet stabiliserte seg raskt etter at det ble anlagt høsten 2016. Det holdt seg senere stabilt i festsesongen 2017. Dette ble bekreftet gjennom kontrollmålinger.



Figur 10: Konsentrasjoner av metaller i bekk ut fra HFK-sletta. Resultatene viser en økt avrenning av sink, kobber og nikkel fra sletta i 2016. Det var også i 2016 at den sør/østlige dreneringsgrøfta ble gjenfylt, og de tre sedimentasjonsbassengene ble omgjort til ett basseng. I 2017 er metallkonsentrasjonene tilbake til et nivå som før tiltakene på sletta.

Resultatene for 2017 fra Grisungbekken bekkfelt viser for overvåkingpunktene HFK-7 og HFK-10 ingen vesentlige endringer i forhold til 2016. For punktet HFK-B3 går metallkonsentrasjonene ned fra 2016 figur 10. Analyseresultatene (vedlegg 1) viser at vannkvaliteten i vannforekomsten var bedre enn kravene til klasse II (se tabell 1) for bly, nikkel, sink, kobber og krom i alle prøvetakingspunkter for 2017 med unntak av stasjon 2. Stasjon 2 tilfredsstiller ikke kravet til sink for AA-EQS på $11 \mu\text{g/l}$. Stasjon 2 har en årlig gjennomsnitts konsentrasjon av sink på $29 \mu\text{g/l}$ for 2017, mens den i 2016 var $27 \mu\text{g/l}$. Dette er imidlertid en bekk/sig med en liten vannføring (årlig midlere vannføring ca. 1-2 l/s). I følge Miljødirektoratet skal krav til EQS gjelde i prøvepunkt som er representative for en vannforekomst, og stasjon 2 er ikke representativ. Påvirkningen er ikke sporbar i selve Grisungbekken, da denne har en betydelig større vannføring (ca. 500-600 l/s). Se figur 5 for oversikt over prøvepunktene fra HFK-sletta.

For det nye prøvepunktet TFG-1 var det som i punkt St 2 høye konsentrasjoner av sink. TFG-1 hadde et årgjennomsnitt av sinkkonsentrasjon på $30 \mu\text{g/l}$. Kobberverdiene var også høye med en gjennomsnittsverdi på $7,3 \mu\text{g/l}$. Dette punktet har avrenning fra området rundt Tverrfjellet og metallnivåene har ingen sammenheng med tidligere forsvarsaktivitet. Dette viser at det er mange ulike kilder til metallavrenning i feltet. Vannvegene i dette området vil bli nærmere undersøkt i 2018.



Bilde 3: viser prøvepunkt HFK-12. Punktet er referansepunkt for HFK-10 utløpet til Stormyra. Midt i bildet ligger det re-etablerte vannspeilet på Stormyra. Punktet ble prøvetatt 26.09.17. Det er normal vannføring i punktet (20-30 l/s).

5 Resultater fra vannovervåking i Svånådalen

I Svånådalen befinner det seg 3 vannforekomster; Svåni vannforekomst nr. 109-91-R, figur 11. Svånådalen bekkefelt (med Einøvlingen) vannforekomst nr. 109-100-R, figur 12. Tjørnhøbekken (Haukberget) vannforekomst nr. 109-98-R figur 11. Da det ikke er etablert overvåkingspunkter for hver vannforekomst i Svånådalen, vil resultatene bli presentert samlet.

Tjørnhøbekken (vannforekomst 109-86-R) og Svåni (vannforekomst 109-91-R)

Svåni har den største og mest stabile vannføringen i Hjerkinns feltet. Elva får avrenning fra Svånåtindan (Svone) Snøhetta (Stridåe). Etter samløpet mellom Svone og Stridåe (Svåni) kommer også Tjørnhøbekken inn ved Haukberget (se figur 11-13).

Resultatene for 2017 fra vannforekomstene i Svånådalen se figur 14 Tjørnhøbekken og figur 15 for St 15 i Svåni (for oversikt over enkeltanalyser se vedlegg 1). Resultatene viser ingen vesentlige endringer i forhold til 2016 for prøvepunktene St 26 og St 15 (ut av feltet). Analyseresultatene viser at vannkvaliteten i begge vannforekomstene var bedre enn kravene til klasse II (se tabell 1) for bly, nikkel, sink, kobber og krom i prøvetakingspunkt (St. 15) for 2017 (vedlegg 1, tabell 3). Det er heller ingen enkelt verdi som overstiger

klasse III (MAQ-EQS) i noen av punktene (se tabell 1). Prøvepunkt 5 Haukbergsmyrin (Tjørnhøbekken) ble tatt ut av programmet for 2017.¹²

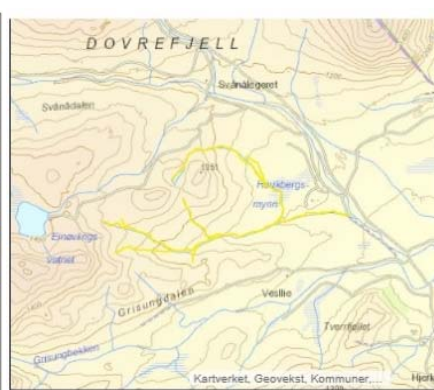
Vannføringen i vannforekomstene Tjørnhøbekken og Svåni var i hovedsak like (prøvetakingsrunde; 1. høy, 2. middels og 3. middels/lav).



Figur 13: Vannforekomst 109-91-R Svåni med stasjon 15.



Figur 11: Vannforekomst 109-100-R Svånådalen bekkefelt.

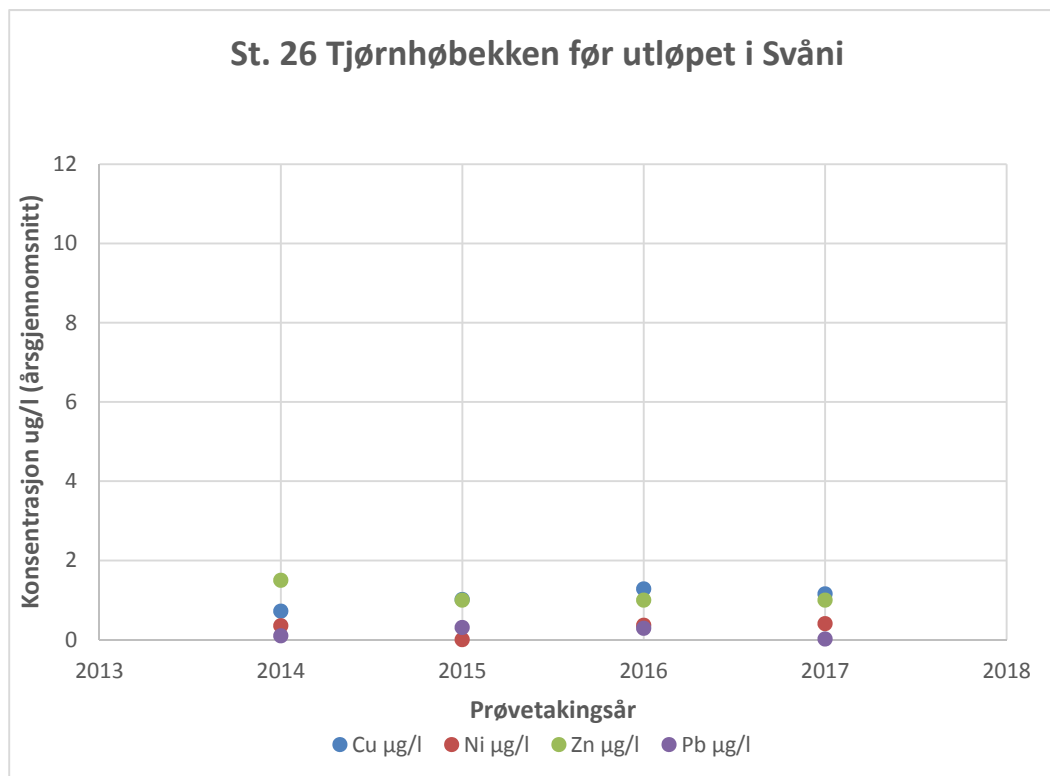


Figur 12: Tjørnhøbekken 109-86-R med stasjon 26.



Bilde 4: Stasjon 26, Tjørnhøbekken blir prøvetatt av Sigurd Rognerud 31.05.17. Det er høy vannføring i bekken.

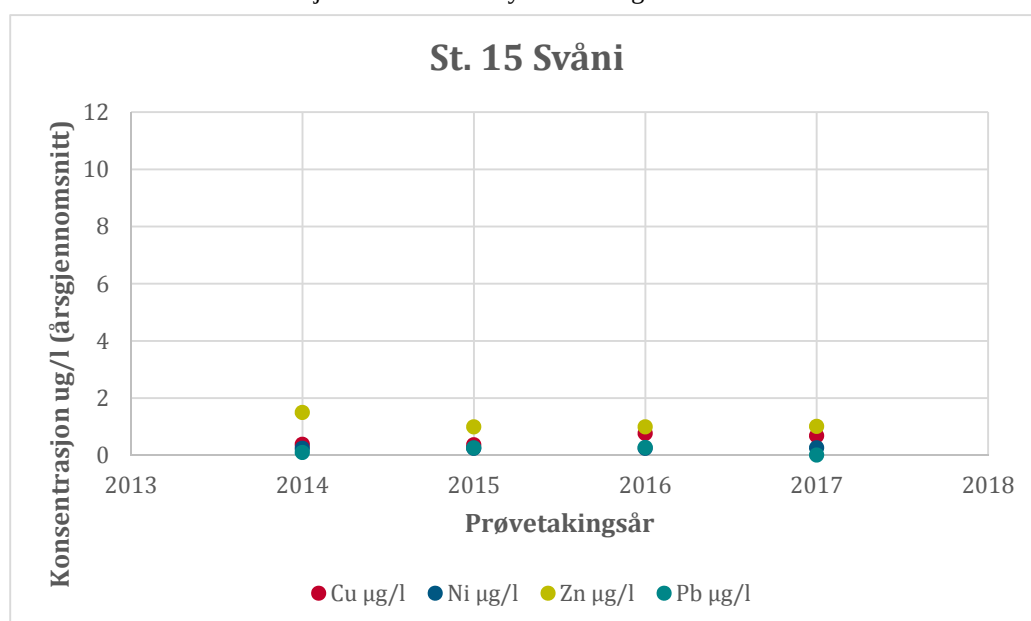
¹² Se Hjerlun vannovervåkingsrapport for 2016



Figur 14: Årlige gjennomsnitt verdier for bly, kobber, nikkel og sink (N=3) i perioden 2014 til 2017. Flere av metallene er under deteksjonsgrensen. Det er da brukt halve deteksjonsgrensen i utregningen av årgjennomsnitt.



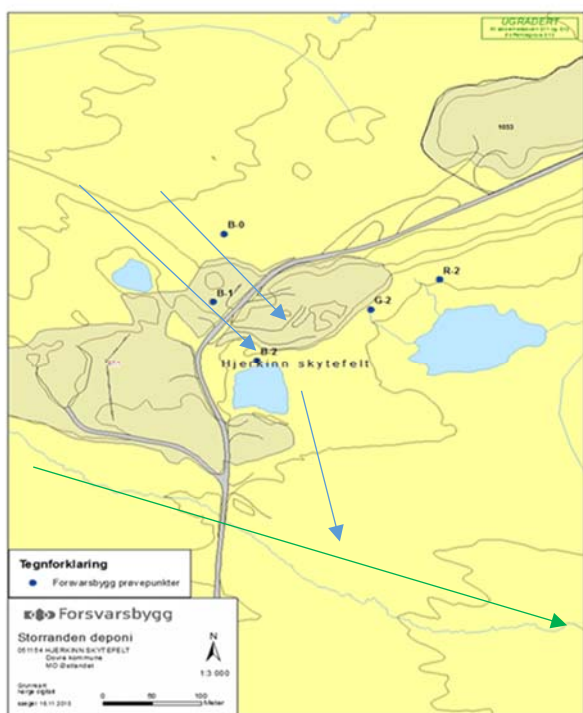
Bilde 5: Svánielvia ved Stasjon 15. Det var høy vannføring den 31 mai 2017.



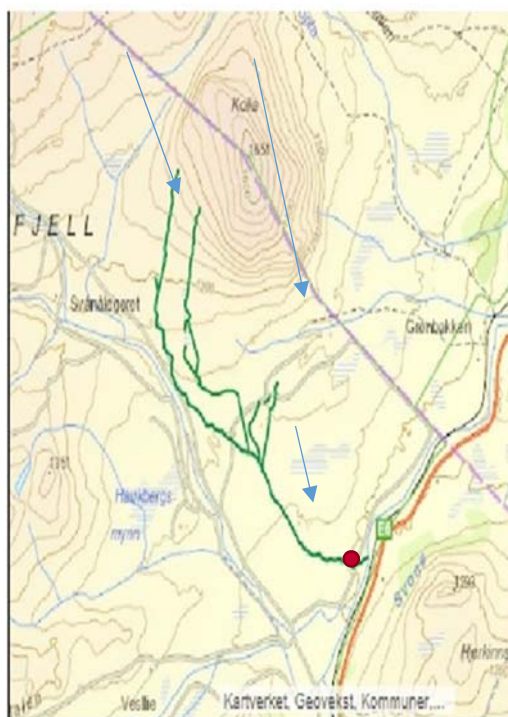
Figur 15: Årlige gjennomsnitt verdier for bly, kobber, nikkel og sink (N=3) i perioden 2014 til 2017. Flere av metallene er under deteksjonsgrensen. Det er da brukt halve deteksjonsgrensen i utregningen av årgjennomsnitt. For variasjoner i deteksjonsgrenser i perioden 2014-2017 (se vedlegg 2, tabell 4).

6 Resultater fra vannovervåking på Storranden deponi (Grautbekken vannforekomst 109-96-R)

Grunnvannet som renner under deponiene på Storranden er ikke merket som en egen vannforekomst i vann-nett. Grunnvann fra Storranden har allikevel avrenning til vannforekomsten Grautbekken (figur 16 og 17).



Figur 17: Plasseringen av prøvetakingsstasjonene på Storranden 2017. Stasjonene B-0 og B-2, ble etablert i mars 2015. Grønn pil markerer Grautbekken. Blå piler viser sannsynlig grunnvannsretning.



Figur 16: Grunnvannet som renner under deponiet på Storranden, drenerer til Grautbekken (grønn farge, prøvepunktet er markert med rødt).

Resultatene (vedlegg 1) for 2017 fra Storranden gir ingen indikasjon på at deponiet lekker tungmetaller, og de prioriterte målestasjonene innehar en god kjemisk tilstand (overflatevannet er sammenlignet med AA-EQS, mens grunnvannet er sammenlignet med grensekriteriene for grunnvann i drikkevannsforskriften). Overvåkingresultatene fra 2017 gir videre ingen indikasjon på at konsentrasjonene av tungmetaller i avrenningen er endret vesentlig siden 2016. Sprengstoff analysene (vedlegg 2) har kun påvist spormengder i brønnen nedstrøms deponiet (B-2), samt i grunnvannsutslaget (G-2). Det registreres at det var høyere gjennomsnittlig analyseresultat av både nikkel ($1,8 \mu\text{g/l}$) og sink ($8,7 \mu\text{g/l}$) i referanseprøven (B0) i forhold til brønnen (B2) nedstrøms deponiet som viste verdier av hhv nikkel på ($0,3 \mu\text{g/l}$) og sink ($1,7 \mu\text{g/l}$). Den største forskjellen kommer overraskende nok i referansebrønnen (B-0) målt på sink i forhold til tidligere år, se figur 18.

I forhold til 2016 har vi noen målte forskjeller i G-2 og R-2, da det er en nedgang av bly i disse punktene. I 2016 var årsgjennomsnittet (konsentrasjonen) for bly på 0,36 µg/l (G-2) og 0,25 µg/l (R-2), mens de for 2017 var hhv 0,01 µg/l og 0,02 µg/l. Det er viktig å merke seg at det ble målt på filtrerte prøver i 2017, slik at en direkte sammenlikning ikke er relevant, da det ble målt på ufiltrerte prøver i 2016.

Videre viser alle resultatene (vedlegg 1 og tabell 3) fra grunnvannsigene at konsentrasjonen av metaller ligger godt under tilstandsklasse II (AA-EQS, tabell 1). Det er kun overflatevann som skal sammenliknes med tilstandsklassene. Brønnvann sammenliknes med vannkvalitet iht. forskrift for drikkevann (drikkevannsforskriften). Alle tungmetall resultatene fra grunnvannsbrønnene tilfredsstiller drikkevannsforskriften med god margin.

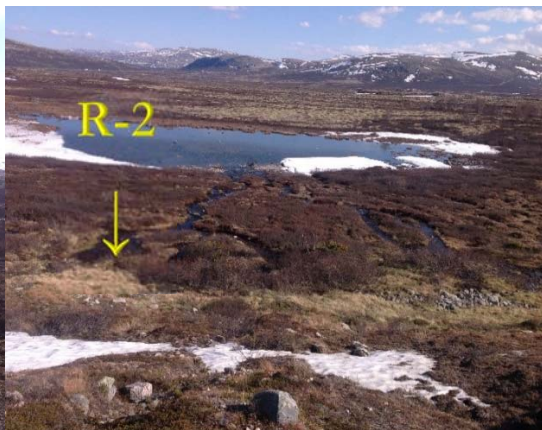
Den høyeste gjennomsnittskonsentrasjonen for sink (8,7 µg/l) ble påvist i referansebrønnen B-0 (figur 18). Sink-konsentrasjonen i (B-2) var betydelig lavere enn referansebrønnen for 2017 (1,75 µg/l). Gjennomsnittskonsentrasjonen av nikkel målt på filtrert prøve i fra referansebrønnen var på 1,78 µg/l (figur 18). Dette er på samme nivå som for 2016 resultatene som var på 1,24 µg/l. Resultatene følger trenden fra 2016 og viser at det er en naturlig variasjon i bakgrunnsverdien for nikkel og sink.

Metalltrender for grunnvannsutslaget G-2 og R-2

Figur 18 viser årlige gjennomsnittskonsentrasjoner grunnvannsutslaget (G-2) under deponiet på Storranden for perioden 2010 til 2017. Referanse grunnvannsutslaget R-2 (figur 19) er prøvetatt i årene 2014 til 2017.



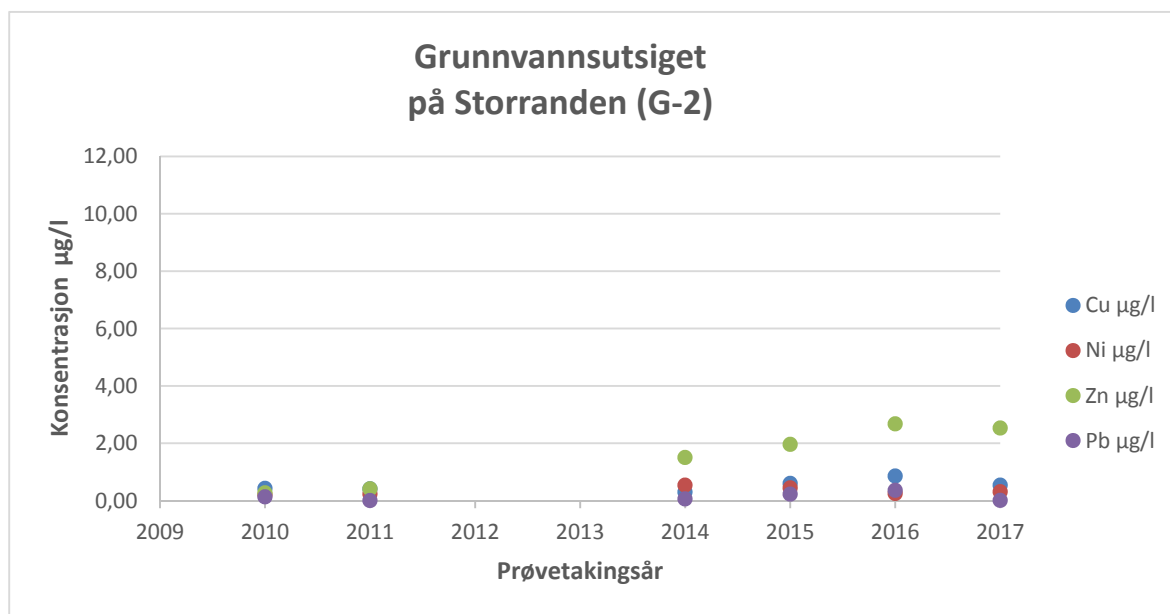
Bilde 4: Utløpet til grunnvannssiget G-2 er i nedkant av deponiet på Storranden.



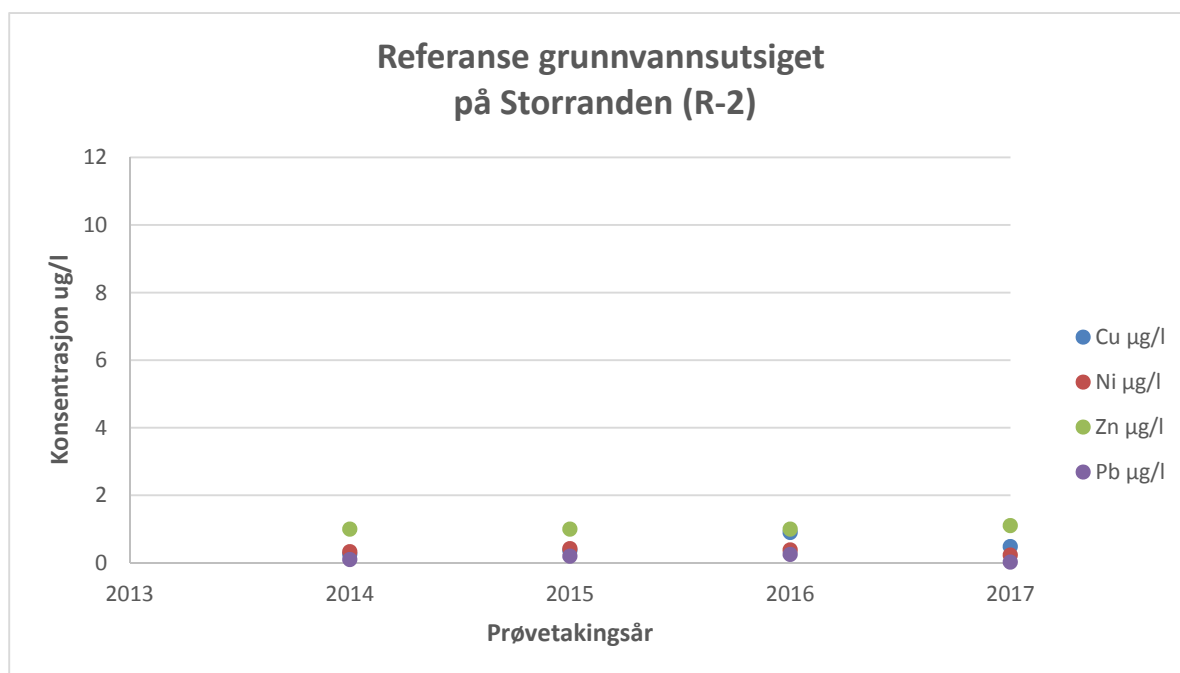
Bilde 5: Viser plasseringen av referanse grunnvannssiget R-2. Bekker og grunnvann drenerer videre til Grautbekken.

For gjennomsnittskonsentrasjonen for sink i G-2 var 2,7 µg/l. Dette er ikke en vesentlig endring fra tidligere år. Metallkonsentrasjonene i punktet er lave (figur 18). Årsgjennomsnittet er for øvrig under AA-EQS for både kobber og sink (tabell 1). Sink konsentrasjonen i G-2 er så vidt over deteksjonsgrensen på 2 µg/l (vedlegg 2, tabell 4) det er noe høyere enn i referanse grunnvannsutslaget R-2 figur 16. I R-2 var kun en av de tre målingene over deteksjonsgrensen. Vi ser også at det er mere sink i referansebrønnen B-0 enn i brønnen nedstrøms

deponiet brønn, B-2. Dette tolkes som et utslag av naturlig variasjon, da det er mye sink og noe kobber i naturlig morene på Storranden.



Figur 18: Gjennomsnittskonsentrasjoner i µg/l av kobber, nikkel, sink og bly i grunnvannsutslaget (G-2) på Storranden. Fra og med 2017 er det kun analysert på filtrerte prøver. Det ble kun analysert 1 (n=antall) vannprøve i 2010. For 2011, 2014, 2016 og 2017 n = 3. For 2015 n = 5.



Figur 19: Gjennomsnittskonsentrasjoner i $\mu\text{g/l}$ av kobber, nikkel, sink og bly i referanse grunnvannsutslaget på Storranden (R-2) på Storranden. Det ble analysert 3 (n = antall) vannprøver i 2014, 2016 og 2017. For 2015 var $n = 5$. Det ble ikke registrert sink over deteksjonstresen fra 2014-2016 i prøven, men halve deteksjonsgrensen er blitt brukt da denne var satt til $< 2 \mu\text{g/l}$ fra laboratoriet sin side. Dette er årsaken til at resultatet for sink blir registrert til $1 \mu\text{g/l}$ i denne perioden.



Bilde 6: B-2 (rød ring) er lokalisert i overkant av tjernet sør for deponiet på Storranden. Under feltarbeidet 31.mai sto brønnen under vann. Det er første gang Forsvarsbygg har observert så høy grunnvannstand i tjernet.

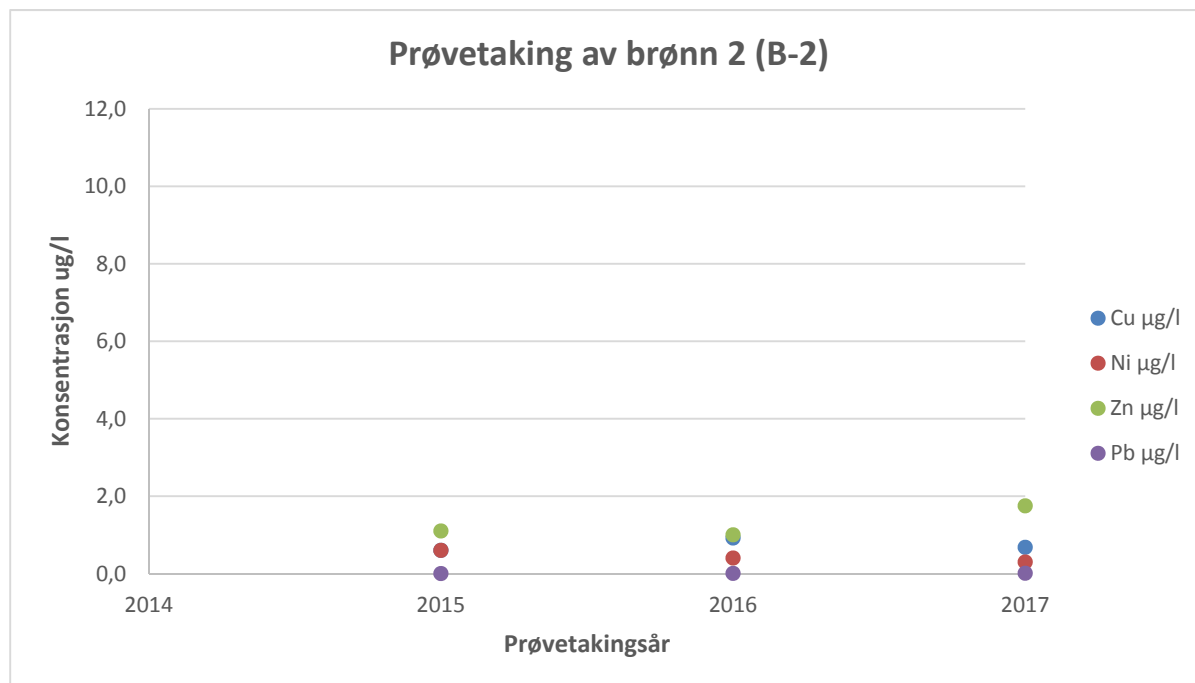


Bilde 7: Viser plasseringen av referansebrønnen B-0. Brønnen ligger på 1080 moh ca. 30 m nord for deponiet (Snøhetta ses i bakgrunnen).

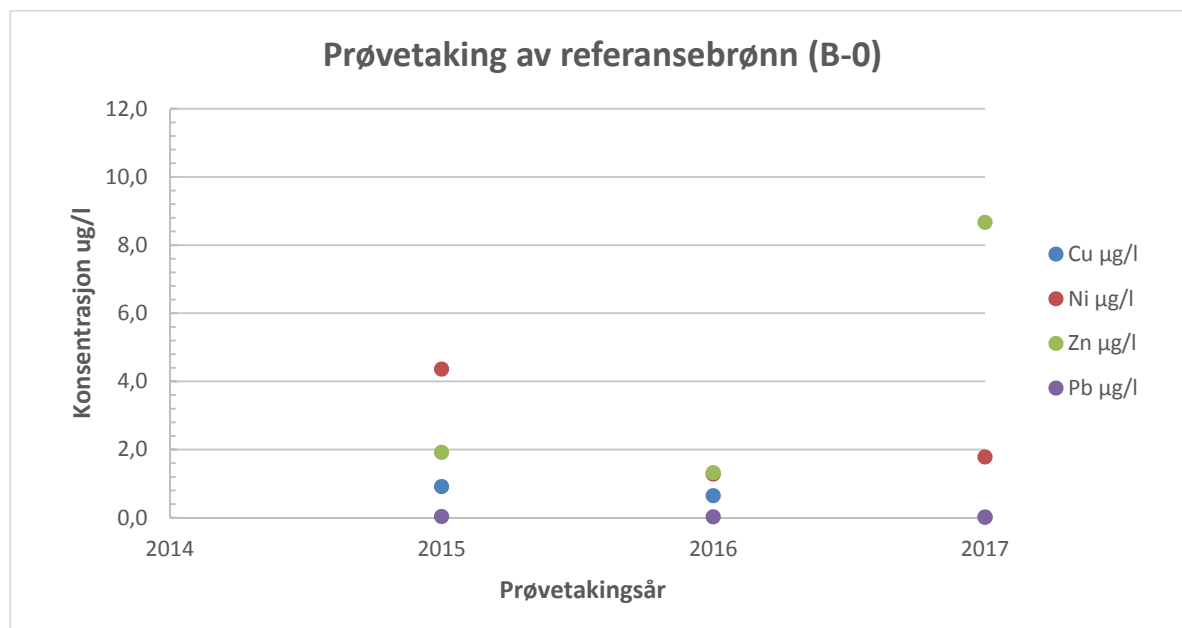
Oppsummering av resultatene i brønn 2 og brønn 0

Brønnene (B-2 og B-0) har vært prøvetatt i 3 år mht. bestemmelse av metaller siden etablering i mars 2015 (bilde 6 og bilde 7).

Konsentrasjonene i B-0 er også noe høyere for nikkel og sink enn i grunnvannsutslaget G-2, (figur 20 og 21) nedstrøms deponiet. Dette indikerer at lokal berggrunn påvirker metallkonsentrasjonene i området. Grunnvannet fra referansebrønnen B-0 har mer partikler enn de andre brønnene på noe som kan forklare de forhøyde sinkverdiene sammenlignet med brønn B-2 (nedstrøms deponiet).



Figur 20: Konsentrasjoner av metaller i filtrerte grunnvannsprøver fra B-2. Prøveseriene startet i 2015 da brønnen ble etablert. Kobber verdien for 2015 er lik med sink verdien, og derfor kommer ikke denne fram på figuren.



Figur 21: Brønn 0 er referansebrønnen på Storranden. Brønnen ligger nord for deponiet. I de filtrerte grunnvannsprøvene er det sink av metallene som har hatt høyest konsentrasjon for prøvetakingsserien som ble startet i 2015. Sink hadde en årlig gjennomsnittsverdi for 2017 på 8,7 µg/l. Nikkel verdien for 2016 er lik med sink verdien, og kommer derfor ikke denne fram på figuren. Det samme gjelder for kobber og bly for 2017.

Analysér av sprengstoff i brønn 2

I 2015, 2016 og 2017 ble det påvist spor av sprengstoff i vannprøver tatt fra august til november fra brønn 2 (1,3,5,7-tetranitro-oktahydro, HMX), G-2 (RDX) og Storranden tjernet (trinitrobenzen).

Deteksjonsgrensen for stoffene er 0,1 µg per liter. For 2017 var de påviste konsentrasjonene hhv 0,3 µg/l for HMX (B-2), 0,5 µg/l for RDX (G-2) og 0,2 µg/l trinitrobenzen.

Brønn-2 og grunnvannsutsiget (G-2) har en god vanngjennomstrømning hele året. For full oversikt over de 14 analyserte sprengstoff parameterne se vedlegg 3, tabell 5.

Diskusjon sprengstoffresultater

Det ble påvist spormengder av sprengstoff i B-2 både i 2015, 2016 og 2017. Storranden området har tidligere vært brukt til demolering av blindgjengere, deponering av husholdningsavfall og blindgjengere som av ulike årsaker ikke ble demolert. Det nye deponiet ble for øvrig ferdigstilt i år 2013.

Grunnvannet står normalt i brønnen ca. en meter under bakkenivå. Grunnvannet sto høyest i brønnen i maimålingen, deretter sank grunnvannstanden noe utover høsten (Figur 16 og bilde 6).

Det er for tidlig å uttale seg om årsak til funn av lave sprengstoffkonsentrasjoner. Det vi ser er at vi får utslag på sprengstoff på forskjellige steder, på ulike tider av året. Videre overvåking vil kunne gi svar om årsakssammenheng og om det ev er noe mønster i funnene. Konsentrasjonene er for øvrig så lave at det ikke er farlig hverken for mennesker eller vannlevende organismer.¹³

7 Oppsummering: Avrenning fra Grisungdalen, Svånadalen og Grautbekken. Skytefeltets påvirkning på Driva

Resultatene for overflatevann i vannforekomstene er rapportert iht. klassifisering av Miljøkvalitetsstandarder (ref. tabell 1). Grunnvann er rapportert iht. drikkevannforskriften¹⁴.

Resultatene i årsrapporten blir for andre gang presentert med gjennomsnittskonsentrasjoner (første gang i 2016). Dette er gjort fordi flere av de nye tilstandsklassene for vann (miljøkvalitetsstandarder) bruker årlig gjennomsnittsmåling (AA-EQS).

Når det gjelder deteksjonsgrenser for analyser av vannprøver i fra Hjerkin SØF, har deteksjonsgrensene (eller grenser for sikre analyser) blitt noe høyere enn da NIVA analyserte prøvene (vedlegg 2, tabell 4). Konsentrasjonene av metaller og andre næringsstoffer i Hjerkin SØF er allikevel så lave per dags dato at den nåværende deteksjonsgrensen er dekkende i forhold til vannovervåkingen. Ulempen med noe høyere deteksjonsgrenser er at det ikke blir like lett å se små endringer (trender) for enkelte metaller.

Det er ingen synlig påvirkning av næringsstoffer følge av jordforbedringstiltak med beplantning fra hverken HFK-sletta (Grisungbekken) eller Storranden (grunnvannsig) i 2016 eller 2017. Det var en liten økning i kobber i Grisungbekken nedstrøms HFK-sletta i 2016. Det kan ha vært et resultat av gravearbeider på Sletta der det ble gjenfylt to tidligere dreneringsgrøfter. I 2017 er kobber og de andre

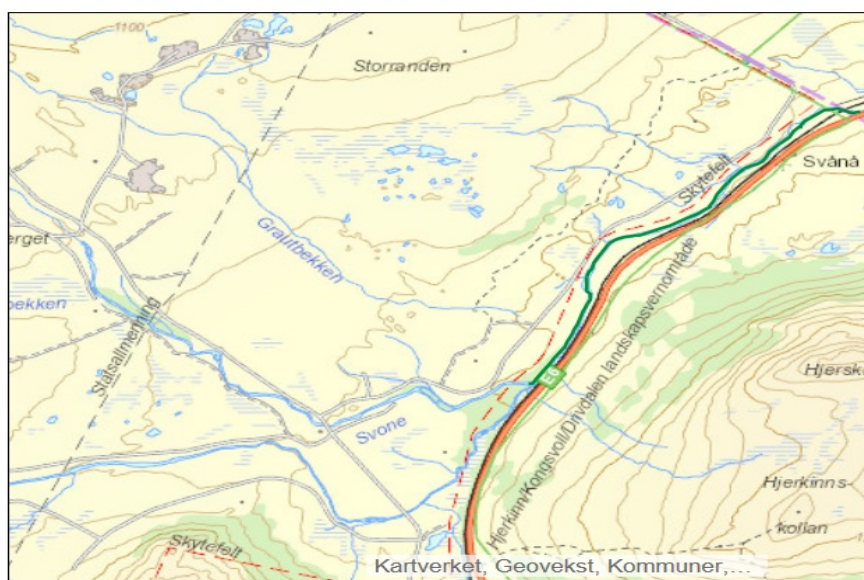
¹³ Voie, Ø. FFI. Effekter av eksplosiver på vannlevende organismer, 2008.

¹⁴ Mattilsynet.Forskrift om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften), 2017.

målte metallverdiene normale i avrenningsbekken fra sletta (HFK-B3) og i overvåkingspunktet HFK-N, nedstrøms sletta.

Overvåkingen av metallkonsentrasjoner i Grisungbekken, Svåni, Tjørnhøbekken, og bekken fra demoleringsfeltet i Grisungdalen, har vist at det bare er sink-konsentrasjoner i bekken fra demoleringsfeltet (stasjon 2) som overstiger gjeldende miljøkvalitetsstandard i Norge. Konsentrasjonen var 29 µg/l i 2017, mens AA-EQS og MAC-EQS er 11 µg/l. Som nevnt tidligere er ikke prøvepunktet representativt for vannforekomsten, og det er dermed heller ikke krav til EQS i dette punktet. Påvirkningen er uansett liten på Grisungbekken, da vannføringen i prøvepunktet stasjon 2 er liten. Vi måler derfor ingen økt sinkverdi i Grisungbekken fra demoleringsfeltet.

Samtlige vannforekomster i Hjerkinns SØF har god kjemisk kvalitet, og metallkonsentrasjonene er lave. Dermed vil ikke tilførsel av metaller fra Hjerkinns SØF være sporbar i elva Driva (figur 22).



Figur 22: Driva samløp Svåni til Fylkesgrensen vannforekomst nr. 109-101-R, er markert med mørke grønt på kartet.

8 Anbefalinger for vannovervåkingen i 2018

For 2018 anbefales det å fortsette med 3 prøvetakingsrunder. Det anbefales videre å etablere ett nytt referansepunkt i Grisungbekken som erstatning for stasjon 21 (St. 21). Punktet skal ligge like ovenfor punktet der «demoleringsbekken» renner inn i Grisungbekken. Dette punktet har tidligere vært i vannovervåkingsprogrammet til NIVA og ble kalt stasjon 18 (St.18). Det foreslås derfor å videreføre dette navnet. St. 18 vil være den nye referansen for Grisungbekken (se vedlegg 4, figur 23). Punktet vil også kunne gi en bedre sammenligning med metallverdier i HFK-O. Da punktene ligger nærmere hverandre enn det tidligere referansepunktet St.21.

Det anbefales også å ta ut HFK-10, HFK-11 og HFK-12 (opprettet i hhv 2016 og 2017) da det ikke lenger er spesielt behov for å overvåke avrenning på selve HFK sletta. HFK-10 mottar avrenning utenfor HFK-sletta og ble etablert i forbindelse med tilbakeføring av grøftene på HFK-sletta. Det er ikke registrert endringer i avrenningen er det siste året. TFG-1 anbefales også lagt ned, da punktet har avrenning fra Tverrfjellet og derfor ikke representativt for forsvarets aktivitet.

Stasjon 2 er et bekkesig som drenerer til Grisungbekken. Siget renner igjennom det tidligere demoleringsfeltet i Grisungdalen. Det er uklart om sinkverdien er naturlig eller har sitt opphav fra forsvarsaktivitet. Det er derfor planlagt å gjennomføre jordprøvetaking i nedslagsfeltet for 12.7 mm (ammunisjon), som ligger rett ovenfor demoleringsfeltet i 2018.

Ellers foreslås det å opprettholde prøvetakingsprogrammet for de prioriterte overvåkingspunktene slik det er blitt gjennomført i 2017.

De ikke prioriterte overvåkingspunktene blir hvert år gjenstand for revisjon og overvåkingsprogrammet vil på bakgrunn av revisjonen kunne bli justert noe fra år til år.

For 2018 foreslås det også å videreføre analyseringen på bare filtrerte prøver i samtlige punkter.

Vedlegg 1) Alle enkeltanalyser prøvetatt i 2017

Tabell 3: Tabellen viser enkelt analyser med årlige gjennomsnittsverdier markert med grønt.

		Alk pH 4,5	Sb, f	Ba, f	Pb, f	Fe, f	Cd, f	Ca, f	Cu, f	Kond	Cr, f	Mn, f	Ni, f	pH	Zn, f	Tot P	Tot N	TOC/NPOC	Turb
		mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mS/m	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	FNU
B-0	31-05-2017	0,1	0,03	11	0,028	58	0,027	1,7	0,49	2,19	0,3	9,9	2,4	6,5	2,8	250	280	1,9	96
B-0	07-08-2017	0,1	0,04	9,4	0,013	19	0,008	1,6	2	1,9	0,39	4,7	2	6,4	9,2	46	240	1,2	16
B-0	26-09-2017	0,2	0,04	9,1	0,01	3,7	0,011	1,5	1,1	1,9	0,071	2	0,95	6,6	14	19	210	1,3	7,6
B-0		0,1	0,034	9,8	0,017	26,9	0,015	1,6	1,2	2,0	0,25	5,5	1,8	6,5	8,7	105,0	243,3	1,5	39,9
B-1	31-05-2017	0,2	0,04	15,0	0,044	11,0	0,018	3,4	1,0	5,3	0,11	3,2	0,78	7,1	5	150,0	960,0	1,7	60,0
B-1	07-08-2017	0,2	0,03	16,0	0,01	4,6	0,002	3,1	0,3	4,4	0,051	1,2	0,16	6,5	0,76	26,0	330,0	0,9	7,5
B-1	26-09-2017	0,2	0,04	32,0	0,026	1,3	0,007	5,6	0,3	8,7	0,067	0,82	0,28	6,6	0,89	1,5	610,0	1,4	1,1
B-1		0,2	0,033	21,0	0,027	5,6	0,009	4,0	0,5	6,1	0,076	1,7	0,4	6,7	2,2	59,2	633,3	1,3	22,9
B-2	31-05-2017	0,2	0,05	16,0	0,005	3,3	0,009	3,9	1,1	6,1	0,083	0,96	0,47	6,9	3,1	51,0	530,0	2,0	28,0
B-2	07-08-2017	0,5	0,03	39,0	0,005	2,8	0,002	7,0	0,5	12,3	0,061	0,17	0,26	6,8	0,94	53,0	700,0	1,6	38,0
B-2	26-09-2017	0,5	0,028	58,0	0,01	1,5	0,002	9,1	0,4	18,4	0,058	0,43	0,17	6,6	1,2	15,0	1100,0	1,2	4,6
B-2		0,4	0,037	37,7	0,007	2,5	0,004	6,7	0,7	12,3	0,067	0,5	0,3	6,8	1,7	39,7	776,7	1,6	23,5
G-2	31-05-2017	0,1	0,0	9,7	0,0	8,8	0,0	3,4	0,6	4,6	0,1	1,4	0,3	6,6	4,3	1,5	280,0	2,0	6,0
G-2	07-08-2017	0,2	0,0	14,0	0,0	3,8	0,0	3,3	0,6	4,5	0,1	1,0	0,3	6,5	1,5	3,1	250,0	1,9	0,4
G-2	26-09-2017	0,2	0,0	8,5	0,0	3,8	0,0	2,8	0,5	4,1	0,1	0,5	0,3	6,6	1,8	1,5	230,0	2,1	0,2
G-2		0,2	0,0	10,7	0,0	5,5	0,0	3,2	0,5	4,4	0,1	1,0	0,3	6,6	2,5	2,0	253,3	2,0	2,2
R-2	31-05-2017	0,1	0,0	8,0	0,0	14,0	0,0	1,4	0,6	1,7	0,1	0,3	0,3	6,7	2,1	1,5	78,0	2,0	0,2
R-2	07-08-2017	0,2	0,0	9,6	0,0	6,0	0,0	1,8	0,4	1,9	0,1	0,2	0,2	6,6	0,4	4,0	100,0	2,0	0,3
R-2	26-09-2017	0,1	0,0	7,5	0,0	5,0	0,0	1,6	0,4	1,8	0,1	0,2	0,2	6,7	0,8	1,5	100,0	2,1	0,3
R-2		0,1	0,0	8,4	0,0	8,3	0,0	1,6	0,5	1,8	0,1	0,2	0,2	6,7	1,1	2,3	92,7	2,0	0,2

2	31-05-2017	0,3	0,2	9,1	0,0	27,0	0,2	5,5	5,0	4,2	0,1	1,3	1,2	7,3	44,0	1,5	140,0	3,0	0,7
2	07-08-2017	0,4	0,2	9,8	0,0	28,0	0,1	6,5	4,7	4,5	0,1	0,8	1,2	7,3	22,0	4,4	120,0	4,0	0,3
2	26-09-2017	0,4	0,1	7,7	0,3	23,0	0,1	7,5	3,0	5,1	0,1	1,1	1,0	7,4	21,0	1,5	110,0	2,3	0,3
2		0,3	0,2	8,9	0,1	26,0	0,1	6,5	4,2	4,6	0,1	1,1	1,1	7,3	29,0	2,5	123,3	3,1	0,4
15	31-05-2017	0,1	0,0	7,8	0,0	29,0	0,0	0,9	0,4	1,1	0,1	0,4	0,2	6,6	0,6	1,5	63,0	1,4	0,5
15	07-08-2017	0,4	0,0	5,6	0,0	14,0	0,0	7,1	1,1	5,3	0,2	0,2	0,5	7,4	1,6	4,7	120,0	3,2	0,4
15	26-09-2017	0,5	0,0	5,4	0,0	4,1	0,0	8,6	0,5	6,1	0,1	0,2	0,2	7,6	0,8	1,5	56,0	1,5	0,2
15		0,3	0,0	6,3	0,0	15,7	0,0	5,5	0,7	4,2	0,1	0,2	0,3	7,2	1,0	2,6	79,7	2,0	0,4
17	31-05-2017	0,3	0,0	4,7	0,0	16,0	0,0	4,8	1,0	3,9	0,1	0,4	0,3	7,4	1,2	1,5	85,0	2,3	1,4
17	07-08-2017	0,1	0,0	9,0	0,0	13,0	0,0	1,5	0,5	1,3	0,1	0,2	0,2	6,8	1,1	4,4	50,0	1,8	0,7
17	26-09-2017	0,1	0,0	8,6	0,0	5,4	0,0	1,8	0,5	1,7	0,1	0,3	0,3	7,1	2,1	1,5	24,0	1,1	0,3
17		0,2	0,0	7,4	0,0	11,5	0,0	2,7	0,7	2,3	0,1	0,3	0,3	7,1	1,5	2,5	53,0	1,7	0,8
21	31-05-2017	0,3	0,0	2,8	0,0	8,5	0,0	4,1	5,8	3,1	0,1	0,2	0,2	7,4	1,9	1,5	53,0	2,1	1,2
21	07-08-2017	0,4	0,0	5,2	0,0	4,2	0,0	6,4	0,4	4,3	0,1	0,0	0,2	7,5	0,3	1,5	40,0	1,6	0,3
21	26-09-2017	0,4	0,0	4,2	0,0	2,0	0,0	6,4	0,3	4,6	0,1	0,1	0,1	7,6	0,6	9,1	34,0	1,3	0,2
21		0,4	0,0	4,1	0,0	4,9	0,0	5,6	2,2	4,0	0,1	0,1	0,2	7,5	0,9	4,0	42,3	1,7	0,6
26	31-05-2017	0,2	0,0	5,0	0,0	41,0	0,0	3,8	1,3	3,2	0,1	1,5	0,4	7,2	1,5	1,5	140,0	2,8	0,5
26	07-08-2017	0,3	0,1	7,3	0,0	36,0	0,0	5,5	1,5	4,0	0,2	0,2	0,5	7,2	1,0	6,3	130,0	4,3	0,6
26	26-09-2017	0,3	0,0	6,9	0,0	26,0	0,0	5,7	0,7	4,4	0,1	3,6	0,3	7,4	0,7	3,0	92,0	2,0	0,3
26		0,3	0,0	6,4	0,0	34,3	0,0	5,0	1,2	3,9	0,1	1,8	0,4	7,3	1,1	3,6	120,7	3,0	0,5
HFK-O	31-05-2017	0,3	0,0	4,1	0,0	17,0	0,0	4,5	0,8	3,6	0,1	0,4	0,3	7,3	0,6	1,5	74,0	2,1	0,4
HFK-O	07-08-2017	0,4	0,0	5,2	0,0	14,0	0,0	6,4	0,9	4,8	0,1	0,2	0,3	7,4	1,3	4,0	70,0	2,3	2,7
HFK-O	26-09-2017	0,5	0,0	4,8	0,0	5,2	0,0	7,8	0,5	5,3	0,1	0,4	0,2	7,6	0,4	1,5	46,0	1,3	0,5
HFK-O		0,4	0,0	4,7	0,0	12,1	0,0	6,2	0,7	4,6	0,1	0,4	0,2	7,4	0,8	2,3	63,3	1,9	1,2

HFK-N	31-05-2017	0,3	0,0	3,5	0,0	16,0	0,0	5,0	0,9	3,6	0,1	0,6	0,3	7,3	0,7	1,5	80,0	2,1	0,2
HFK-N	07-08-2017	0,4	0,0	5,4	0,0	15,0	0,0	7,2	0,9	5,2	0,1	1,0	0,4	7,5	1,0	3,0	65,0	2,4	0,4
HFK-N	26-09-2017	0,5	0,0	5,0	0,0	6,1	0,0	8,0	0,7	5,7	0,1	1,5	0,3	7,6	2,3	1,5	76,0	1,5	0,3
HFK-N		0,4	0,0	4,6	0,0	12,4	0,0	6,7	0,8	4,8	0,1	1,0	0,3	7,5	1,3	2,0	73,7	2,0	0,3
HFK-10	31-05-2017	0,4	0,0	4,0	0,0	25,0	0,0	7,4	0,7	5,2	0,1	2,5	0,4	7,3	1,0	1,5	85,0	3,5	0,2
HFK-10	07-08-2017	0,6	0,0	5,5	0,0	25,0	0,0	9,2	0,6	6,4	0,1	0,2	0,5	7,4	0,6	3,5	150,0	5,7	0,3
HFK-10	26-09-2017	0,7	0,0	5,7	0,1	21,0	0,0	13,0	0,4	8,3	0,1	2,5	0,3	7,7	0,5	1,5	110,0	3,0	0,2
HFK-10		0,5	0,0	5,1	0,0	23,7	0,0	9,9	0,6	6,6	0,1	1,7	0,4	7,5	0,7	2,2	115,0	4,1	0,2
HFK-11	31-05-2017	0,4	0,0	4,3	0,0	23,0	0,0	5,8	0,5	4,8	0,1	1,1	0,5	7,4	0,6	1,5	91,0	3,7	2,1
HFK-11	07-08-2017	0,6	0,0	5,7	0,0	20,0	0,0	8,0	0,6	6,1	0,1	0,1	0,6	7,4	0,5	4,0	150,0	5,7	0,5
HFK-11		0,5	0,0	5,0	0,0	21,5	0,0	6,9	0,5	5,4	0,1	0,6	0,5	7,4	0,6	2,8	120,5	4,7	1,3
HFK-12	26-09-2017	0,7	0,0	5,8	0,0	8,7	0,0	12,0	0,3	7,8	0,1	0,8	0,3	7,7	0,5	3,1	61,0	2,0	0,2
HFK-B3	31-05-2017	0,3	0,0	4,9	0,0	20,0	0,0	5,4	1,1	4,5	0,1	2,8	0,4	7,3	1,0	1,5	110,0	2,9	0,2
HFK-B3	07-08-2017	0,5	0,0	7,3	0,0	16,0	0,0	8,9	1,3	6,5	0,1	1,1	0,5	7,4	1,5	3,9	100,0	3,5	0,4
TFG-1*	26-09-2017	0,6	0,0	6,1	0,0	12,0	0,0	9,8	0,6	7,0	0,1	2,1	0,3	7,6	0,9	1,5	70,0	2,1	0,3
HFK-B3		0,5	0,0	6,1	0,0	16,0	0,0	8,0	1,0	6,0	0,1	2,0	0,4	7,4	1,1	2,3	93,3	2,8	0,3
TFG-1	31-05-2017	0,4	0,0	9,3	0,0	7,6	0,2	25,0	8,4	16,8	0,1	1,5	0,9	7,4	29,0	1,5	49,0	2,4	0,5
TFG-1	07-08-2017	0,6	0,0	13,0	0,0	8,5	0,3	30,0	8,8	21,3	0,1	0,8	1,0	7,4	32,0	3,4	67,0	2,8	0,3
HFK-B3*	26-09-2017	0,6	0,0	12,0	0,0	4,4	0,3	33,0	4,7	22,0	0,0	0,9	0,8	7,5	30,0	7,5	76,0	1,8	0,2
TFG-1		0,5	0,0	11,4	0,0	6,8	0,3	29,3	7,3	20,0	0,1	1,1	0,9	7,4	30,3	4,1	64,0	2,3	0,3
GB-3	31-05-2017	0,1	0,0	7,6	0,0	12,0	0,0	2,2	0,9	2,5	0,1	0,4	0,4	7,0	2,7	1,5	78,0	2,1	0,1

*Vannet fra prøve HFK-B3 og TFG-1 ble forvekslet i prøvetakingsrunde 3 på laboratoriet. Dette ble ikke oppdaget med engang. Det ble derfor ikke rettet opp i analyserapportene. Komplette analyserapporter totalt 58 sider kan oversendes ved henvendelser til postmottak@forsvarsbygg.no merk «vannanalyser fra vannovervåking i tidligere Hjerkin SØF».

Vedlegg 2) deteksjonsgrenser vannanalyser for perioden 2014-2017

Tabell 4: viser deteksjonsgrenser for laboratorietjenester brukt av Forsvarsbygg i 2014, 2015 og 2016. Der det ikke er oppgitt verdier er ikke deteksjonsgrensen nådd for elementene i gjeldene periode.* deteksjonsgrensen er lavere enn angitt tall. "F" står for filtrert prøvem, mens "o" står for oppsluttet prøve.

	Sb,f	Sb,o	Ba,f	Ba,o	Pb,f	Pb,o	Fe, f	Fe, o	Cd, f	Cd, o	Ca, f	Ca, o	Cu, f	Cu, o
Analyse-selskap	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
NIVA 2014>	<0,05	<0,05			<0,005	<0,005			<0,005	<0,005			<0,09	<0,09
Alcontrol 2014	<0,1	<0,2		<10	<0,02	<0,2		<0,02	<0,01	<0,02	<0,2			<0,5
Eurofins 2015<	<0,20	<0,20		<1	<0,010		<0,3	<0,3	<0,0040	<0,010	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50
	Kon d	Cr, f	Cr, o	Mn, f	Mn, o	Ni, f	Ni, o	pH	Zn, f	Zn, o	Tot P	Tot N	TOC / NPO C	Tur b
Analyse-selskap	mS/m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	FNU
NIVA 2014>		<0,1	<0,1			<0,05	<0,05		<0,2*	<0,2*			<0,6*	
Alcontrol 2014			<0,5	I.A 2014			<0,5			<3 og <2	<5,0	<10,0	<1	<0,1
Eurofins 2015<	<0,1	<0,10 og <0,050	<0,50		<0,20		<0,50	<1		<2,0	<3	<0,01	<0,5	<0,1

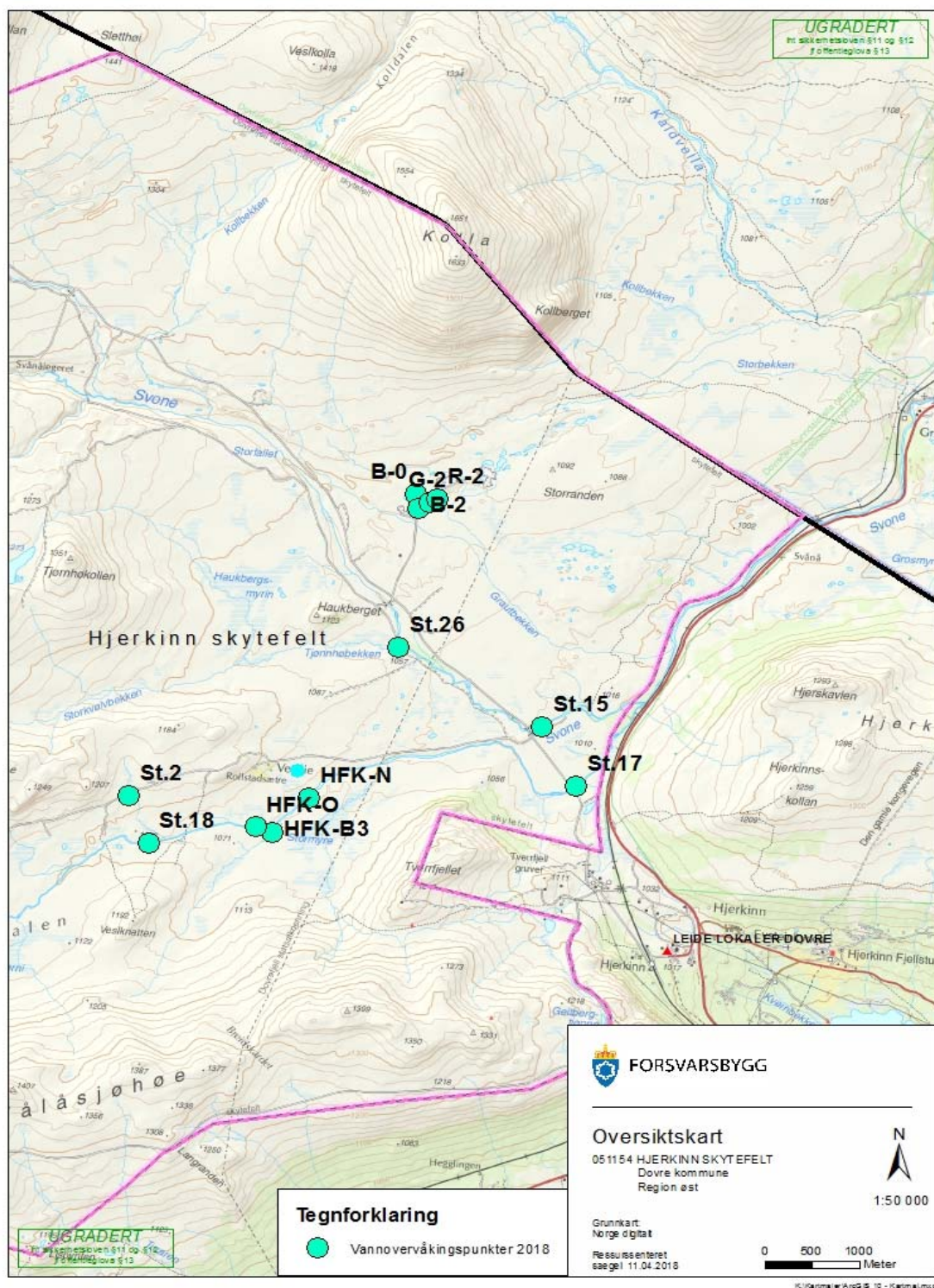
Vedlegg 3) Analyser av sprengstoff i vann for 2017

Tabell 5: Oversikt over analyserte sprengstoffprøver i 2017. Konsentrasjonene er så lave at de ikke er farlige for hverken mennesker eller vannlevende organismer¹⁵.

Kjemisk forbindelse/navn prøvepunkt	B-2	B-2	B-2	G-2	S-tjernet	S-tjernet
dato	31.05. 2017	07.08. 2017	26.09. 2017	31.05. 2017	07.08. 2017	26.09. 2017
1,3,5-Trinitrobenzen	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,3,5-Trinitro-hexahydro-1,3,5-triazin (RDX)	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	<0,1	<0,1
1,3-Dinitrobenzen	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,4,6-Trinitrotoluen (TNT)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,4-Dinitrotoluen	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2-Amino-4,6-dinitrotoluen	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
4-Amino-2,6-dinitrotoluen	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Glycerol trinitrat (Nitroglycerin)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,3,5,7-Tetranitro-oktahydro-1,3,5,7-tetrazocin	<0,1	<0,1	0,3	<0,1	0,2	<0,1
Klorat	<2 *	<2 *	<2 *	<2 *	<2 *	<2 *
Perklorat	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *	<0,5 *
N-metyl-N-2,4,6-tetranitroanilin (Tetryl)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

¹⁵ Voie, Ø. FFI. Effekter av eksplosiver på vannlevende organismer, 2008.

Vedlegg 4) Prøvetakingsstasjoner for 2018



Figur 23: Prøvetakingspunkter vannovervåking i 2018.

Forsvarsbygg er et statlig forvaltningsorgan underlagt Forsvarsdepartementet. Vi utvikler, bygger, drifter og avhender eiendom for forsvarssektoren.

Postboks 405 sentrum
0103 Oslo
Telefon: 815 70 400
www.forsvarsbygg.no

