



FORSVARSBYGG

FORURENSNING I GRUNN OG VANN I REGIONFELT ØST- LANDET OG RØDS- MOEN SKYTE- OG ØVINGSFELT

Grunnlagsdokument til søknad om revidert
tillatelse til virksomhet etter forurensnings-
loven

Forsvarsbygg rapport 0089/2018/MILJØ | 11. januar 2018

FORURENSNING I GRUNN OG VANN I REGIONFELT ØSTLANDET OG RØDSMOEN SKYTE- OG ØVINGSFELT

Grunnlagsdokument til søknad om revidert tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven

RAPPORTINFORMASJON

Oppdragsgiver	Forsvarsbygg Prosjekt og avhending
Kontaktperson	Are Vestli
Rapportnummer	0089/2018/MILJØ

Forfatter(e)	Grete Rasmussen
Arkivnummer	2017/1767
Dato	11.01.2018

GODKJENT AV

Tore Joranger, seniorrådgiver forurensset grunn og vann, Miljøseksjonen i Forsvarsbygg

Torild Jørgensen, seksjonsleder, Miljøseksjonen i Forsvarsbygg

Innhold

1	BAKGRUNN.....	2
2	GRUNNFORURENSNING FRA AMMUNISJON.....	2
2.1	METALLER	2
2.2	EKSPLOSIVER	3
2.3	HVITT FOSFOR OG RØDT FOSFOR	3
2.4	PRIORITERTE MILJØGIFTER	4
3	VANNFOREKOMSTER SOM MOTTAR AVRENNING FRA SKYTEFELTENE.....	4
4	VANNKVALITET I SKYTEFELTENE.....	8
4.1	RESULTATER FRA OVERVÅKINGSPROGRAMMET	8
4.1.1	SAMMENLIGNING AV METALLKONSENTRASJONER MED MILJØKVALITETSSTANDARDER (EQS).....	8
5	FREMTIDIG OVERVÅKINGSPROGRAM.....	13
5.1	AKSEPTKRITERIER OG MILJØMÅL	13
5.2	FORSLAG TIL OVERVÅKINGSPROGRAM	13
5.2.1	FORSLAG TIL BRUK AV GRENSEVERDIER.....	14
5.3	TILTAK VED ØKT METALLAVRENNING/OVERSKRIDELSER AV GRENSEVERDIER.....	15
6	REFERANSER	15
7	VEDLEGG.	17

SAMMENDRAG

Rapporten gir informasjon om tema knyttet til forurensset grunn og vann som er nødvendig for Miljødirektoratet for å kunne saksbehandle søknad om revidert tillatelse til virksomhet for Regionfelt Østlandet, Rødsmoen og Rena leir.

Golder sammenstilte i 2016 data fra 23 års prøvetaking i totalt 62 prøvepunkt, med 1 450 prøver og 23 000 analyseresultater for RØ, Rødsmoen og Rena leir. Resultatene viser at det er forhøyede konsentrasjoner av enkelte metaller i noen prøvepunkt internt i skytefeltene. Vannkvaliteten er god i bekkene som renner ut av skytefeltet.

Sammenstillingen av data som ble gjennomført i 2016 av Golder viser at det ikke er grunn til å fortsette overvåkingen av metallene aluminium, arsen, kadmium, krom og nikkel. Konsentrasjonene er veldig lave, og er i liten grad knyttet opp til den forurensende virksomheten. Disse anbefales derfor fjernet fra tillatelsen og overvåking-programmet.

Det er totalt 18 vannforekomster i Vann-Nett som kan motta avrenning fra skytebaner og nedslagsområder i de to skytefeltene og Rena leir. Det har ikke vært overskridelser av miljøkvalitetsstandarder (environmental quality standard EQS) i bekker som renner ut fra skytefeltene, de siste seks årene.

Dagens grenseverdier for metaller er basert på tidligere tilstandsklasser for ferskvann (1997). Forsvarsbygg foreslår at disse erstattes med EQS, som er basert på de nye tilstandsklassene. Kravene bør gjelde for bly og kobber som er hovedbestanddelene i håndvåpenammunisjon. Kravene settes i bekker som renner ut av skytefeltet. Der som det settes krav til EQS for sink, bør det tas hensyn til de høye bakgrunnsverdiene som finnes i bekker og elver i området. Denne tilnærmingen samsvarer med søkad og tillatelse for Forsvarets øvrige skyte- og øvingsfelter.

Forsvarsbygg mener krav til vannkvalitet i hovedvassdragene Søndre Osa, Slemma, Renaelva og Glomma samt krav til overvåking av Osensjøen kan fjernes. Påvirkningen fra de relativt små og rene bekkene i skytefeltene vil ikke være mulig å påvise i de mye større hovedresipientene. På grunn av den store fortynningen kan man ikke forvente påviselige effekter med mindre konsentrasjonene i kontrollpunktene øker med en faktor 100-1000 over dagens nivå. Altså langt over EQS.

1 BAKGRUNN

Dette dokumentet, sammen med rapporten «behov for bruk av baneavisingsskjemikalier ved Rena militære flyplass, skal gi Miljødirektoratet informasjon om forurensningssituasjonen i Regionfelt Østlandet (RØ) og Rødsmoen, som er nødvendig for å behandle søknad om endring i tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven.

I forbindelse med søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven i 1997 og 2004, ble det utarbeidet flere bakgrunnsdokumenter med informasjon om tema forurensning i grunn og vann, samt innhold av forurensningskomponenter i ammunisjon.

Miljødirektoratet har og fått oversendt årlige rapporter med oversikt over hvor mye metaller som havner i skytefeltene, resultater fra vannovervåking, og et oppdatert vannovervåkingsprogram i 2016. Denne rapporten vil gi informasjon som vi mener ikke kommer godt nok frem i tidligere dokumenter.

2 GRUNNFORURENSNING FRA AMMUNISJON

2.1 METALLER

Skyting med håndvåpen har medført akkumulering av prosjektiler med mindre kaliber i kulefang på basisskytebaner og i baneløp og målområder på feltskytebaner. I tillegg blir det brukt ammunisjon av større kaliber innenfor målområdene for krumbaneskyts og rakettvåpen. Forbruket av ammunisjon varierer noe fra år til år avhengig av opplæringsbehov og øvingsaktivitet. Ammunisjonen inneholder hovedsakelig metaller.

Forsvarssektoren har etablert en miljødatabase (TEAMS) hvor ammunisjonsforbruket ved alle Forsvarets avdelinger registreres. Databasen administreres av Forsvarets forskningsinstitutt. Basert på den kunnskapen FFI besitter om hva ammunisjon inneholder av komponenter, beregnes mengde metaller som skytes ut i hvert enkelt SØF.

Prosjektiler fra håndvåpen (tidl. standard 7.62 mm) har tidligere bestått av en blykjerne (ca. 60 %) som er omgitt av / mantlet med messing (ca. 30 %). Messing er en legering med kobber og sink som hovedelement. Messing inneholder vanligvis 10-40% sink. For at kjernen skal ha den rette hardheten er blyet leget med antimon (ca. 7 %), og kobberet i messingen er leget med sink (ca. 3 %). Det er imidlertid mange prosjektiltyper og kaliber hvor metallinnholdet avviker fra dette. Forsvaret har i flere år brukt blyfri ammunisjon i tillegg til blyholdig ammunisjon, og faser gradvis ut bruken av blyholdig håndvåpenammunisjon. Blyfri ammunisjon består av en stålkjerne og kobber/sink (messing) mantel. Av ulike grunner er det per i dag ikke mulig å kun bruke blyfri ammunisjon. Sivile skytterlag, politi og allierte bruker fortsatt blyholdig ammunisjon, i tillegg til noen militære avdelinger (bl a spesialstyrkene). For hagl ammunisjon, som brukes på leirduebaner, er blyhagl erstattet med stålhagl.

På basisskytebaner brukes håndvåpen med ammunisjon av mindre kaliber. På disse banene har man som regel fast standplass og fast mål, og bak målskivene har man som regel et kulefang av sand. Forurensningen er hovedsakelig konsentrert i kulefang, hvor det kan forekomme høye konsentrasjoner av metallene bly og kobber, og forhøyede konsentrasjoner av sink og antimon i området like bak målskivene. På feltskytebaner for håndvåpenammunisjon skyter man fra ulike hold, og målskivene plasseres på ulike steder. Dermed blir forurensningen spredt over et større areal, men konsentrasjonene er lavere enn i et kulefang. Hylser fra håndvåpenskyting fra baneanleggene samles i avfallsdunker/kontainere etter hver øvelse. Dette returneres til FLO (Forsvarets logistikk organisasjon).

Ved bruk av større kaliber ammunisjon som bomber og granater, havner større mengder av jern, stål og aluminium i terrenget. Dette er fordelt på store arealer, og man unngår dermed en oppkonsentrering av metaller på banene. Restene består gjerne av større fragmenter metaller enn på håndvåpen banene, og det er derfor mulig å

fjerne disse. Forsvaret gjennomfører en årlig blindgjengerrydding og rydding av prosjektiler, metallrester, og annet ammunisjonsrelatert skrot som ligger i målområder med større kaliber ammunisjon. Metallene er i tillegg normalt mindre skadelig for miljøet enn metallene i håndvåpen ammunisjon.

Mengder bly, kobber, antimon og sink, som er hovedbestanddelene i håndvåpen, er rapportert årlig til Miljødirektoratet.

2.2 EKSPLOSIVER

Ammunisjon tilhørende tyngre våpen, f.eks. håndgranater, bombekastere, artilleri, samt sprengstoff som brukes på sprengningsfelt, inneholder gjerne større eller mindre mengder eksplosiver.

Ved detonering av sprenggranater frigjøres sprengstoff. I all hovedsak omsettes sprengstoffet til enkle forbindelser som nitrogen, ammonium, ammoniakk, karbondioksid og karbonmonoksid. Uforbrente rester av sprengstoff vil kunne forekomme, spesielt ifm ufullstendig detonering, samt sprengning av blindgjengere. Sprengstoffrester brytes ned over tid av mikroorganismer, lys og andre naturlige prosesser. Undersøkelser gjennomført av FFI på Setermoen viser at det kun finnes små mengder sprengstoffrester etter demolering av blindgjengere (Johnsen et al., 2008). Det ble derimot funnet områder med høye konsentrasjoner av eksplosiver på standplass for artilleri. Årsaken var at overskudd av krutt blir brent i nærheten av standplass.

På RØ og Rødsmoen må, av sikkerhetsmessige årsaker, enkelte eksplosivrester håndteres lokalt. Dette gjelder blindgjengere, som sprenges på funnstedet, samt overskudd av krutt ifm bruk av artilleri.

Kruttposene brennes på plass som er etablert for dette. Dette sikrer fullstendig forbrenning, hindrer brannfare og avrenning til vann og vassdrag. Årlige mengder som må brennes er relativt små og Forsvarsbyggs vurdering er at brenningen ikke utgjør noen vesentlig kilde til forurensning.

Det er også behov for å destruere blindgjengere som kan oppstå i RØ ved bruk av gitte typer ammunisjon. Blindgjengere er ammunisjon som ikke har detonert ved anslag og som senere kan medføre risiko for detonasjon dersom den blir utsatt for varme eller fysiske påkjenninger. Blindgjengere blir som hovedregel destruert på stedet når de oppstår eller ifm funn under årlig blindgjengerrydding.

2.3 HVITT FOSFOR OG RØDT FOSFOR

Konsekvenser av bruk av hvitt fosfor ble utredet da søknad ble sendt i 2004. Forsvarets forskingsinstitutt følger opp nedslagsområdene spesielt, ved overvåking av aktiviteten, årlig befaring, prøvetaking i nedslagsområder for hvitt fosforgranater og risikovurdering.

Når hvitt fosfor reagerer med luft dannes en tett, varm, ufarlig røyk (i de konsentrasjoner som normalt forekommer ved bruk) som skjermer de militære styrkene. Hvitt fosfor som havner i våte områder kan bli liggende uforbrent. Da hvitt fosfor som ikke er omdannet kan være giftig ved inntak i relativt lave konsentrasjoner, har konsulentene på oppdrag fra Forsvarsbygg gjennomført undersøkelser i de SØF der det er brukt mest hvitt fosfor (Mauken, Blåtind, Setermoen, Halkavarre, Hengsvann). Konklusjonen fra alle risikovurderingene er at de forekomstene som ev. finnes der ikke medfører ekstra risiko for mennesker, verken ift å oppholde seg i målområdene, eller at vannene brukes til fiske og rekreasjon (sammendrag i Rasmussen og Engelstad, 2010).

FFI har overvåket for hvitt fosfor i Regionfelt Østlandet de årene hvor hvitt fosfor granater har vært benyttet der (Karsrud og Johnsen, 2015), samt ved sprengningsfeltet ved Løsetknubben hvor det foregår opplæring i demolering av hvitt fosfor granater (Karsrud, 2016). Det er tatt vannprøver i prøvepunkt som mottar avrenning fra målområdene for hvitt fosfor granater, samt i avrenning fra sprengningsfeltet. Alle prøvene viste innhold av hvitt fosfor som var under deteksjonsgrensa på 1 nanogram hvitt fosfor per liter vann. Det er i tillegg tatt jordprøver i kratte fra hvitt fosfor granater, og på sprengningsfeltet. FFI har konkludert med at mennesker og dyr som oppholder seg totalt 14 dager i nedslagsfeltet der det finnes enkelte kratte med konsentrasjoner over 5,1 g hvitt fosfor

åer kg jord, utsettes for akseptabel risiko. På sprengningsfeltet er det målt svært lave verdier av hvitt fosfor, og de representerer ingen risiko for helse og miljø. Mennesker og dyr som drikker av vannet nedstrøms nedslagsfeltene utsettes ikke for risiko.

Rødt fosfor er per i dag lite brukt i Norge, men da det er langt mindre giftig i naturen enn hvitt fosfor, vurderes det nå om dette kan erstatte hvitt fosfor i røykammunisjon i under norske forhold. FFI har gjennomført et litteraturstudie på rødt fosfor, og referanser til relevant dokumentasjon er oppgitt i denne (Voie 2013). Rødt fosfor er mer stabilt enn hvitt fosfor. Det kan bli liggende igjen rester av uforbrent rødt fosfor etter bruk av røykgranater. Rødt fosfor i ren form representerer normalt ingen signifikant helserisiko, ettersom det ikke er flyktig, uløselig i vann, og blir tatt opp i liten grad av biologiske organismer. Rødt fosfor kan imidlertid inneholde en forurensning av hvitt fosfor. Når fosforsyre blir deponert på grunnen, kan det også renne av til bekker og tjern. Her kan surhetsgraden bli redusert. Til forskjell fra hvitt fosfor er det ikke rapportert om skader på miljøet ved bruk av rødt fosfor. Rødt fosfor har lav akutt giftighet for dyr.

2.4 PRIORITERTE MILJØGIFTER

FFI har gjennomført en vurdering av ammunisjon, og funnet at det finnes over 400 kjemiske stoffer i ammunisjon (Johnsen, 2009). FFI har i samarbeid med Forsvarets logistikkorganisasjon etablert en database med informasjon om hva ulike typer ammunisjon inneholder (database AMIN).

FFI har i 2016 gjennomgått database AMIN og Teams og funnet hvilke prioriterte stoffer som kan finnes i ammunisjonen som brukes i skyte- og øvingsfeltene våre. Det er bly, kadmium og krom som forefinnes i ammunisjon¹. Kadmium og krom finnes kun i små mengder. Da bly finnes i håndvåpen ammunisjon hos sivile og allierte, og det fortsatt er en del blyholdig ammunisjon som brukes av Forsvaret, vil det være en del bly i skytefeltet. Det meste blir liggende på skytebanene, og kun en liten andel spres til vann.

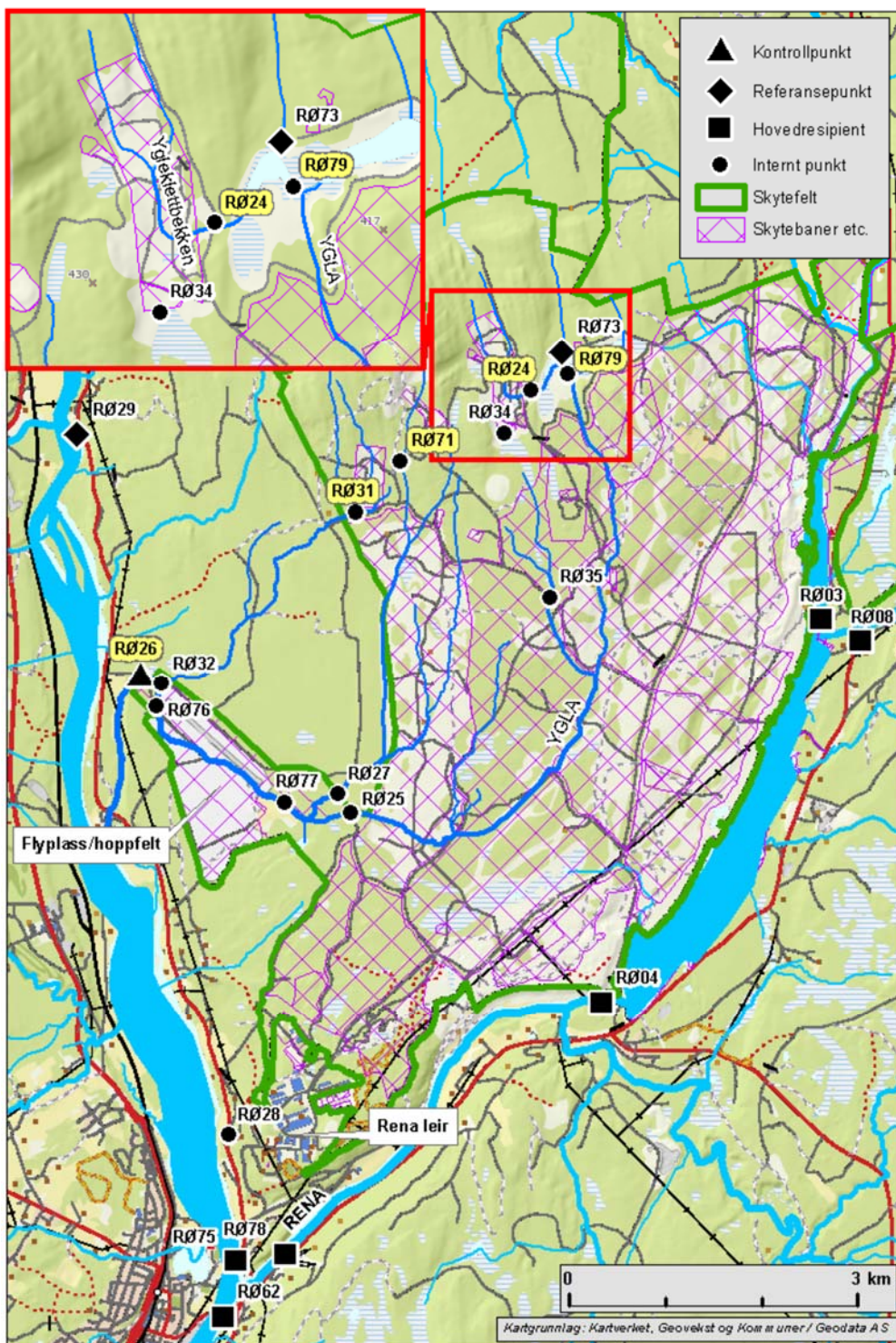
3 VANNFOREKOMSTER SOM MOTTAR AVRENNING FRA SKYTEFELTENE

Tabell 1 viser hvilke vannforekomster i og rundt skytefeltet som er registrert i Vann-Nett, og hvilke prøvepunkt som finnes i disse vannforekomstene. Vedlegg 1 viser kartutsnitt av de ulike vannforekomstene, hentet fra Vann-Nett. Forsvarsbygg har per i dag ikke gjort en vurdering på hvorvidt vannforekomstene er inndelt på en hensiktsmessig måte, og hvilke prøvepunkt som vil være representative for de ulike vannforekomstene.

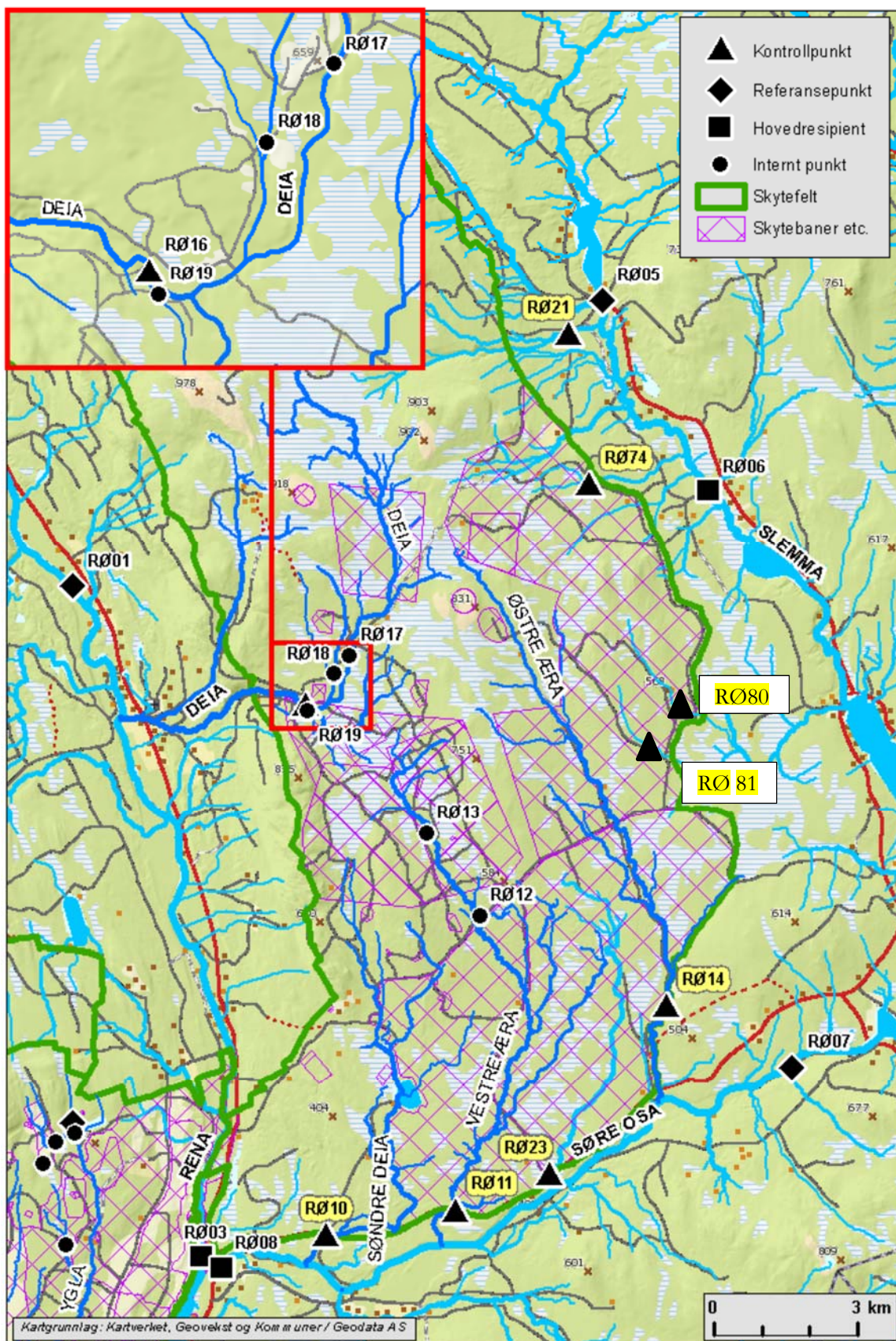
¹ e-post fra Tove-Engen Karsrud FFI, 02. juni, 2016, Forsvarsbygg e-phorte nr 2016/2605.

Tabell 1: Oversikt over vannforekomster som kan motta avrenning fra Rena leir samt fra skytebaner og nedslags-områder i Rødsmoen og Regionfelt Østlandet. Navn, ID og annen informasjon om vannforekomstene er hentet fra databasen Vann-Nett. Vannprøvepunktene vises i Figurene 1 og 2.

Vannfore-komst, ID	Navn	Kommune	Risiko	Økologisk tilstand	Naturlig/SMVF	Prøvepunkt	Prøvepunkt SØF grense (kontrollpunkt)	Kommentar
002-128-R	Glomma (Rena - Øksna)	Elverum, Åmot	Ingen risiko	God	Naturlig	RØ62		I Glomma
002-160-R	Ygla/Stormobekken/Halvfarbekken m fl	Åmot	Risiko	Moderat	Naturlig	RØ24, RØ25, RØ26, RØ27, RØ31, RØ32, RØ34, RØ71, RØ77, RØ76, RØ79, RØ82	RØ26	Dekker omtrent hele Rødsmoen.
002-161-L	Løpsjøen	Åmot	Risiko	Moderat	Sterkt modifisert	Ingen, men tas opp- og nedstrøms		
002-162-L	Osenjøen	Trysil, Åmot	Risiko	Moderat	Sterkt modifisert	Ingen, men tas opp- og nedstrøms		
002-165-R	Glomma (Hovda - Rena)	Åmot	Risiko	Moderat	Sterkt modifisert	RØ75		I Glomma. Tidligere RØ29
002-205-R	Søre Osa	Åmot	Risiko	Moderat	Sterkt modifisert	RØ07 + RØ08		I Søre Osa
002-1593-R	Slemma med tillop midtre del	Åmot	Ingen risiko	God	Naturlig	RØ05, RØ06, RØ20, RØ21, RØ74	RØ21, RØ74	
002-1594-R	Slemma med tillop søndre del	Åmot	Risiko	Moderat	Naturlig	RØ80, RØ81	RØ80, RØ81	Nye pkt. i 2018
002-1595-R	Tilopsvassdrag Osenjøen	Elverum, Trysil, Åmot	Ingen risiko	God	Naturlig	Ingen prøvepunkt		Tvilsomt at avrenning havner hit.
002-1596-R	Tilop til Søre Osa	Elverum, Trysil, Åmot	Ingen risiko	God	Naturlig	RØ10, RØ11, RØ12, RØ13, RØ15, RØ23	RØ10, RØ 11, RØ23, RØ14	Tidligere RØ09
002-1597-R	Tilopsvassdrag Rena og Løpsjøen	Åmot, Stor-Elvdal	Ingen risiko	Svært god	Naturlig	RØ16, RØ17, RØ18	RØ16	I Deia
002-2374-R	Rena (Storsjøen - Løpsjøen)	Åmot	Risiko	Moderat	Sterkt modifisert	RØ03 + RØ01		I Rena elv
002-2375-R	Rena (Løpsjøen - Rena)	Åmot	Risiko	Moderat	Sterkt modifisert	RØ4, RØ78		I Rena elv
002-3508-R	Tilopsvassdrag Storsjøen i Rendalen	Bla. Åmot	Ingen risiko	God	Naturlig	Ingen direkte i vannforekomsten		Minimal med tilførsel fra SØF (Gråfjell)
002-33577-L	søndre Slemsjøen	Åmot	Ingen risiko	God	Naturlig	Ingen. Pkt RØ06 tas like oppstrøms.		
002-724-G	Glommdalen-Østerdalen	Bla. Åmot	Risiko	-	Naturlig	Ingen grunnvannsbrønner		Ingen mistanke om at metaller fra skytefeltet påvirker grunnvannsforekomstene
002-457-G	Løset - Rena	Åmot	Ingen risiko	-	Naturlig	Ingen grunnvannsbrønner		
002-456-G	Slemdalen	Åmot	Ingen risiko	-	Naturlig	Ingen grunnvannsbrønner		



Figur 1: Oversikt over prøvepunkt i dagens overvåkingsprogram for Rødsmoen og Rena leir.



Figur 2: Oversikt over prøvepunkt i dagens overvåkingsprogram for RØ. RØ80 og RØ81 er nye kontrollpunkt fom. 2018.

4 VANNKVALITET I SKYTEFELTENE

4.1 RESULTATER FRA OVERVÅKINGSPROGRAMMET

Ved Rødsmoen øvingsområde ble det i 1993 gjennomført en basisundersøkelse av vannkvalitet i forkant av etablering av Rena leir og Rødsmoen øvingsområde (Rognerud 1994). I Regionfeltet ble tilsvarende kartlegging gjennomført i år 2000 (Rognerud et al. 2001). I 2004 ble den første felles tillatelsen til virksomhet etter forurensningsloven for Regionfelt Østlandet og Rødsmoen gitt, og for Regionfeltet sin del var denne tilpasset utbyggingsfasen. Forsvarsbygg utarbeidet på bakgrunn av dette et prøvetakingsprogram samme år (Forsvarsbygg utvikling 2004). Etter utbyggingsfasen var over, ble revidert utslippstillatelse gitt i 2009 og 2011. Overvåkingsprogrammet ble revidert i tråd med dette, blant annet av av Bioforsk i 2014 (Haaland og Gjemlestad 2014). I 2015 ble Forsvarsbygg pålagt å utvide overvåkingen til 12 prøvetakingsrunder i utvalgte prøvepunkt. Dette skulle gjennomføres i ett år. I tillegg har det vært noe overvåking av grunnvannskvalitet nedstrøms deponier, samt spesiell oppfølging og overvåking av arealer som benyttes som nedslagsfelt for hvitt fosfor granater.

Samtlige rapporter er sendt Miljødirektoratet.

I 2016 ble overvåkingsprogrammet revidert med bistand av Golder (Forsvarsbygg, 2016). Golder sammenstilte da data fra 23 års prøvetaking i totalt 62 punkt, med 1 450 prøver og 23 000 analyseresultater, og rapporten gir derfor en god oversikt over forurensningssituasjonen i RØ, Rødsmoen og Rena leir. Ifm. Konklusjonen var:

«I basisundersøkelsen som ble foretatt før etableringen av Rødsmoen ble det bl.a. konkludert: «... at oppløsningen eller korrosjonen av deponerte prosjektiler går seint. De frigjorte metallionene bindes i hovedsak i jorda på deponeringstedet. Dette gjør at det kun er i bekkene nærmest deponiene at konsentrasjonene er så høye at gifteffekter kan forventes. Fortynningen av vann fra upåvirkede områder og ulike bindingsmekanismer i bekkefaret gjør at områdene lenger nedstrøms enn 2-300 m ikke påvirkes nevneverdig. På bakgrunn av disse erfaringene vurderer vi risikoen for betydelig transport av giftige metaller fra et eventuelt nedslagsfelt i Ygleklettområdet som relativt liten» (Rognerud 1994).

23 år og 1445 prøver senere er konklusjonen den samme. Kun i et enkelt punkt (RØ34) er det funnet markant forhøyede verdier for alle de metallene som knyttes til skytefelt (antimon, bly, kobber og sink). Punktet er i avløpet til en liten branndam med stillestående vann, som ligger helt opp til en skytebane (B2). Dammen har et veldig lite avrenningsområde (ca. 0,1 km²), og avrenning og vannkvalitet varierer dermed betydelig.

For kobber har i tillegg punktene RØ24 og RØ31 tydelig forhøyde verdier. Gjennomsnittsverdiene i punktene er henholdsvis 2,7 og 6,8 µg/l. Dette er under EQS. Disse punktene ligger i mindre bekker med forholdsvis store skytebaneområder umiddelbart oppstrøms. Bortsett fra dette har samtlige punkter innenfor skytefeltets område lavere kobbernivåer enn Glomma og Rena elv (2-3 µg/l), som begge er påvirket av de nedlagte gruvene i Follidal ca. 170 km oppstrøms.

For øvrige punkter og stoffer kan det forekomme noen enkelte topper, som mest sannsynlig skyldes feil ved prøvetaking og/eller analyse. Utover dette er verdiene i alle punktene så lave, at det ikke er mulig å påvise noen effekt fra skytefeltet. For kontrollpunktene er andelen av verdier under rapporteringsgrensen mellom 36% (labilt aluminium) og 86% (krom).»

4.1.1 SAMMENLIGNING AV METALLKONSENTRASJONER MED MILJØKVALITETSSTANDARDER (EQS)

I forbindelse med vannforskriften er det innført biologiske kvalitetselementer i ferskvann (bunndyr, fytoplankton, strandvegetasjon og fisk). Men i følge Miljødirektoratet (Jon Lasse Bratli og Karen Marie Haug pers.med.) egner disse biologiske kvalitetselementene seg best til å fange opp virkningen av organisk stoff/næringssalter,

forsuring eller fysiske endringer. De mener at biologiske kvalitetselementer fungerer dårlig for å si noe om effekter av metallforurensning i bekker og elver, og at det er tilstrekkelig å måle kjemiske parametere i bekker og elver i SØF.

For prioriterte miljøgifter, som bly, er det etablert miljøkvalitetsstandarder (EQS – Environmental Quality Standard). AA-EQS er årlig gjennomsnitt miljøkvalitetsstandard, satt for å beskytte mot negative effekter etter langtids (kronisk) eksponering. MAC-EQS er maksimal verdi miljøkvalitetsstandard, satt for å beskytte mot negative effekter av korttids (akutt) periodevis eksponeringer. Kobber og sink er per i dag ikke prioriterte miljøgifter, men Norge har allikevel utarbeidet EQS og tilstandsklasser som vist i Tabell 2 for disse metallene (Miljødirektoratet, 2016). Miljødirektoratet har tatt dem i bruk, men de er per i dag ikke er innarbeidet i vannforskriften. Grenseverdiene for kobber og sink gjelder for filtrert prøve.

Tabell 2: Tilstandsklasser for ferskvann, samt miljøkvalitetsstandarder AA-EQS og MAC-EQS for ferskvann for de tre metallene som finnes i håndvåpenammunisjon (Miljødirektoratet, 2016). AA-EQS gjelder for årlig gjennomsnitt. MAC-EQS gjelder for høyeste målte konsentrasjon. Verdiene gjelder for filtrert prøve.

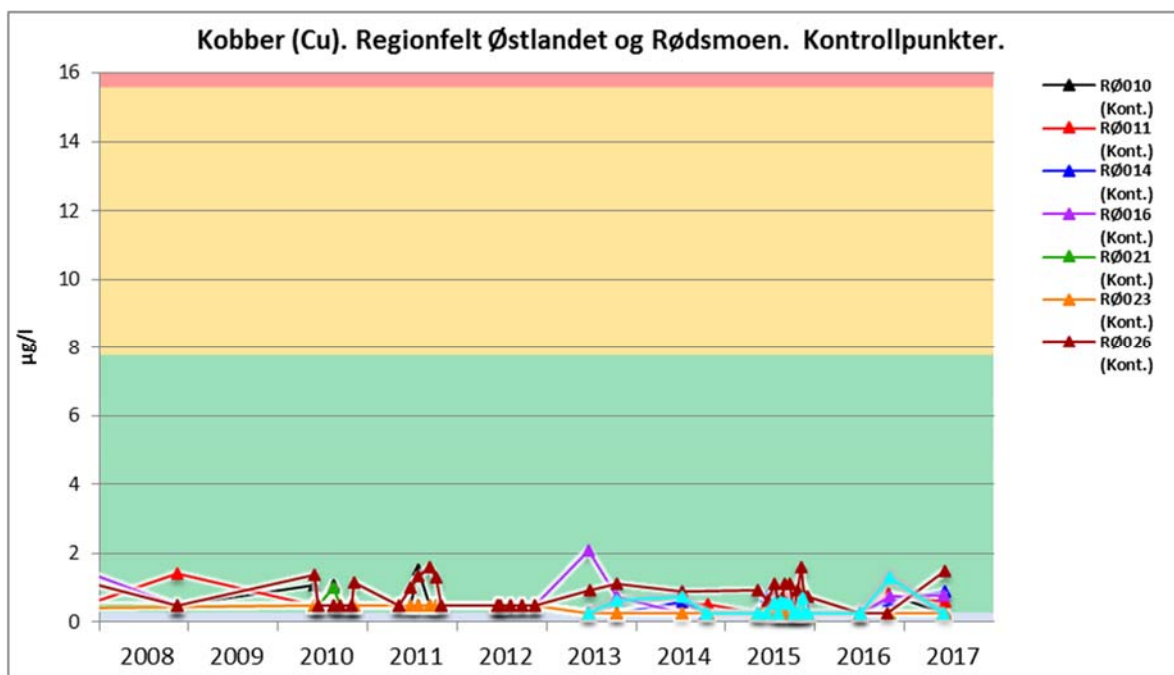
	Klasse I	Klasse II AA-EQS	Klasse III MAC-EQS	Klasse IV	Klasse V (omfattende akutt tox effekt)
Bly	0,02	1,2*	14	57	>57
Kobber	0,3	7,8	7,8	15,6	>15,6
Sink	1,5	11	11	60	>60

*Miljøkvalitetsstandarden gjelder den biotilgjengelige konsentrasjonen av stoffet.

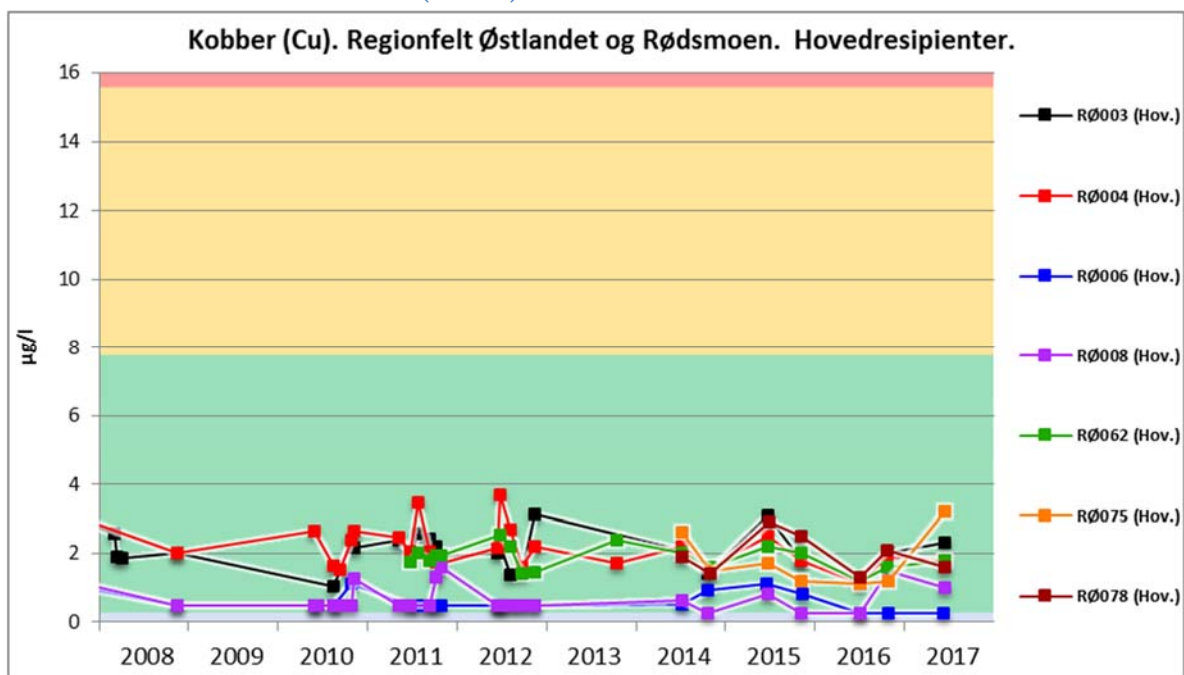
Miljøkvalitetsstandardene skal gjelde i representative prøvepunkt i vannforekomstene. Prøvepunktene som vi tar i de store elvene er ikke representative for vannforekomstene, da påvirkningen kommer stort sett fra andre kilder enn skytefeltet. Forsvarsbygg anser vannforekomsten «Ygla/Stormobekken/Halvfarbekken m fl» som representativ for Rødsmoen, og RØ26 som et representativt prøvepunkt for vannforekomsten. Vannforekomstene i RØ består av store bekkfelt, der vannforekomstene er påvirket av avrenning i og utenfor skyte- og øvingsfeltet. Innledningen er dermed ikke ideell ift. påvirkning fra skytefeltet. Våre kontrollpunkt kan anses som representative prøvepunkt for den påvirkningen RØ SØF bidrar med til vannforekomstene. Vi har derfor valgt å sammeligne konsentrasjoner av kobber, bly og sink i kontrollpunktene med miljøkvalitetsstandardene gitt i Tabell 2. Figurene 3, 5 og 7 og viser at samtlige konsentrasjoner av kobber, bly og sink ligger stort sett godt under AA-EQS og MAC-EQS i kontrollpunktene. De få overskridelsene som finnes, kan skyldes analysefeil, eller spesielle hendelser.

Glomma og Rena elv inneholder enten like høye eller høyere konsentrasjoner av sink og kobber som bekker som renner ut fra skytefeltene (Figurene 4 og 8). Disse elvene er tilført forurensning fra andre kilder som ligger oppstrøms skytefeltene.

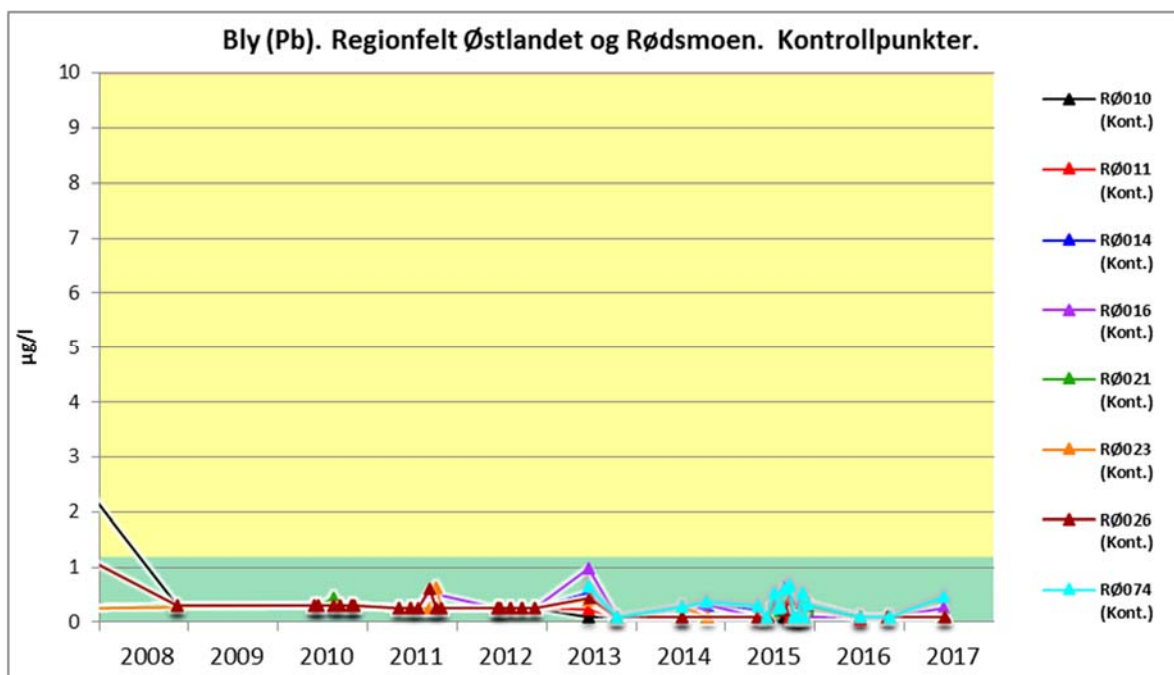
Når det gjelder antimon har forsøk gjennomført ved UMB vist at fisk tåler flere hundre mikrogram per liter. Juvenil laks ble eksponert for 5 mg/l K[Sb(OH)₆] i 48 timer uten at dødelighet ble observert (Heier et. al upublisert materiale). EURAR 2008 oppgir en PNEC (predicted no effekt concentration) for antimon (Sb₂O₃) på 113 µg/l. Drikkevannsnormen er på 5 µg/l. I punktet med stillestående vann (RØ34) er antimonkonsentrasjonene over drikkevannsnorm men under PNEC (alle konsentrasjoner er under 30 µg/l). Konsentrasjonene i bekker i Rødsmoen og RØ skytefelt er under 1 µg/l.



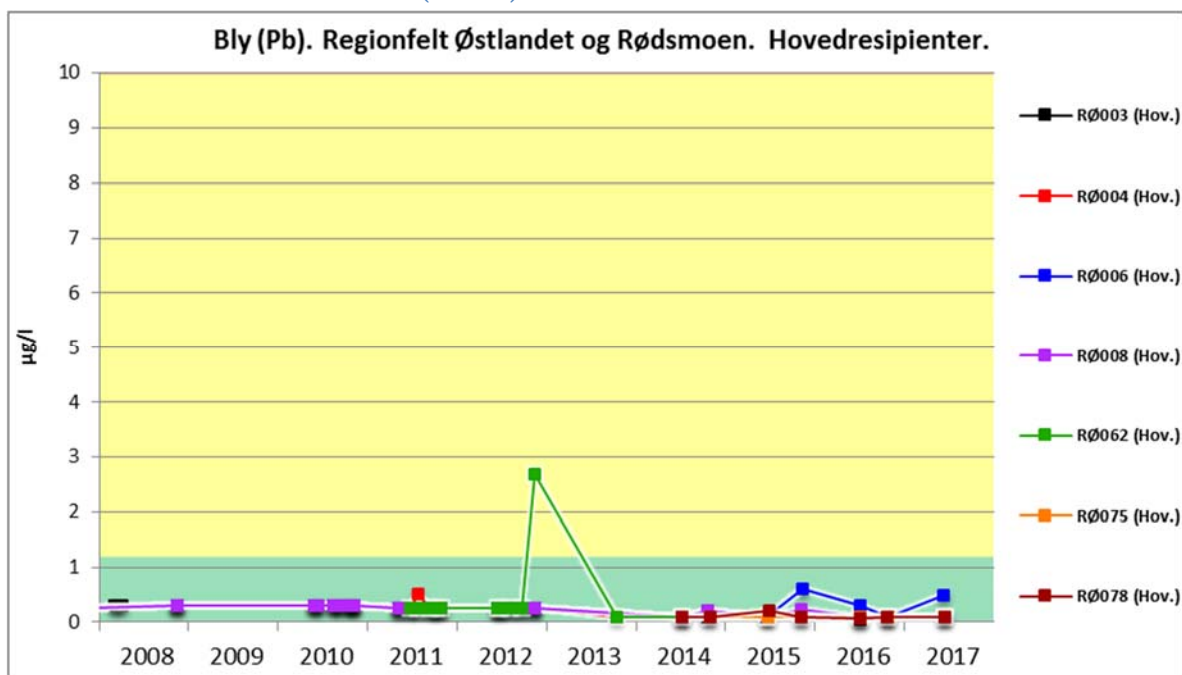
Figur 3: Kobberkonsentrasjon i kontrollpunkter i Regionfelt Østlandet og Rødsmoen SØF. Fargekoder ihht. Tilstandsklasser for ferskvann (tabell 2).



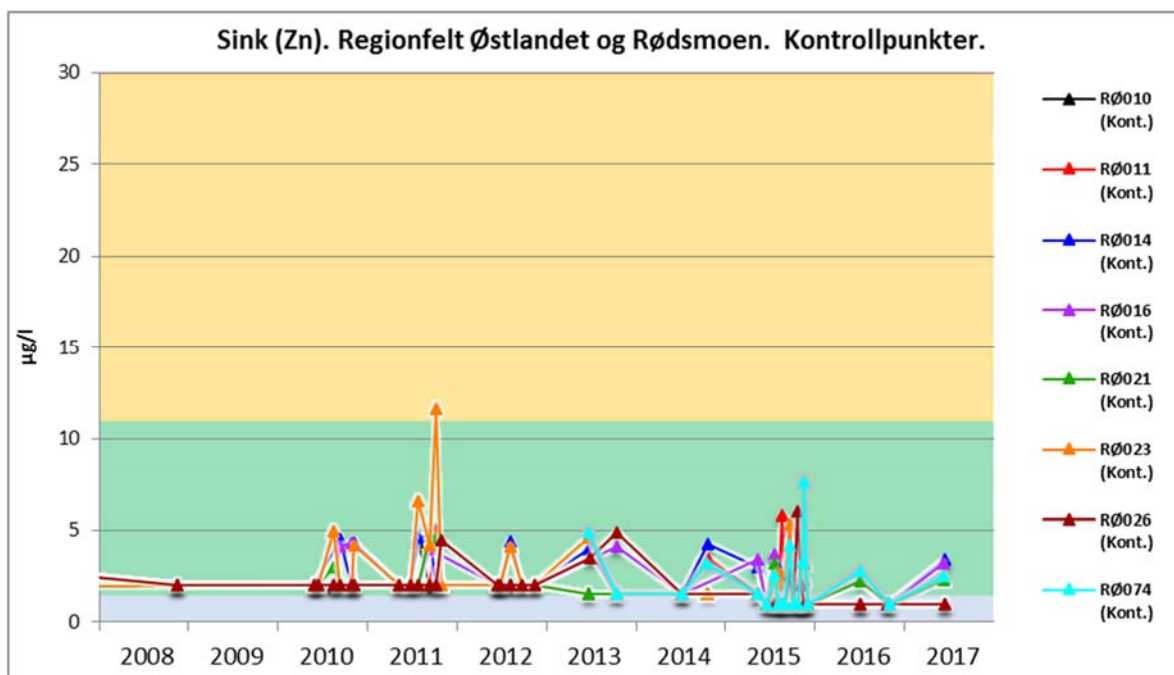
Figur 4: Kobberkonsentrasjon i hovedresipienter ved Regionfelt Østlandet og Rødsmoen SØF. Fargekoder ihht. Tilstandsklasser for ferskvann (tabell 2).



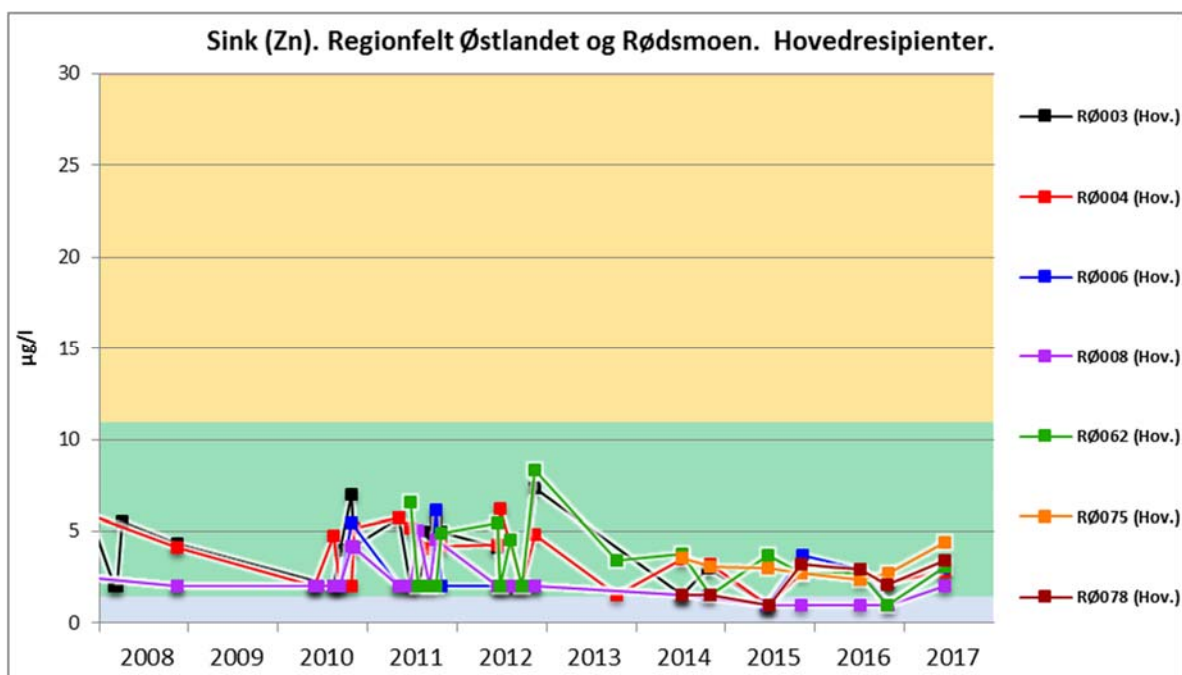
Figur 5: Blykonsentrasjon i kontrollpunkter i Regionfelt Østlandet og Rødsmoen SØF. Fargekoder ihht. Tilstandsklasser for ferskvann (tabell 2).



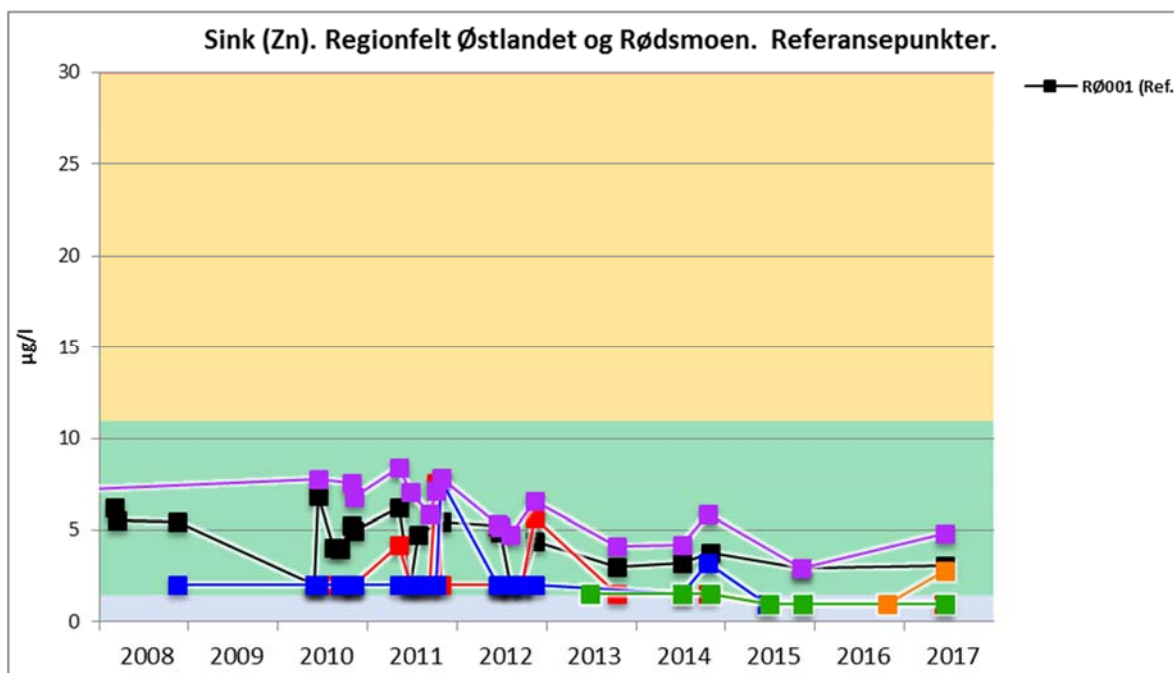
Figur 6: Blykonsentrasjon i hovedresipienter ved Regionfelt Østlandet og Rødsmoen SØF. Fargekoder ihht. Tilstandsklasser for ferskvann (tabell 2).



Figur 7: Sinkkonsentrasjon i kontrollpunkter i Regionfelt Østlandet og Rødsmoen SØF. Fargekoder ihht. Tilstandsklasser for ferskvann (tabell 2).



Figur 8: Sinkkonsentrasjon i hovedresipienter ved Regionfelt Østlandet og Rødsmoen SØF. Fargekoder ihht. Tilstandsklasser for ferskvann (tabell 2).



Figur 9: Sinkkonsentrasjon i referansepunkter i Regionfelt Østlandet og Rødsmoen SØF. Fargekoder ihht. Tilstandsklasser for ferskvann (tabell 2).

5 FREMTIDIG OVERVÅKINGSPROGRAM

5.1 AKSEPTKRITERIER OG MILJØMÅL

Håndvåpenskytebaner er forurensset med metallene bly og kobber, og kan være forurensset med sink og antimon. Derfor vil det normalt være forhøyede metall konsentrasjoner i sig og bekker nær disse skytebanene. I skytefelt som har vært brukt i mange år er utlekkingen allikevel ganske stabil. Forsvarsbygg har som policy at aktiviteten ikke skal medføre forverring av miljøtilstanden utenfor skyte- og øvingsfeltet. Der dette ikke er mulig er målet å unngå økning i metallutlekking ut fra dagens forurensningsstatus, og på sikt redusere metallavrenningen.

Miljødirektoratet har påpekt at det er viktig å ha fokus på status ved skytefeltgrensen, samt å beskytte hovedvassdragene.

Overvåking i bekker og elver gjennomføres for å kontrollere at utlekking fra skytebanene ikke øker, og at det er minimal påvirkning i de større resipientene.

5.2 FORSLAG TIL OVERVÅKINGSPROGRAM

Forsvarsbygg ønsker å gjøre enkelte endringer i dagens overvåkingsprogram når ny tillatelse er på plass. Programmet vil i all hovedsak fortsette som før med enkelte små endringer.

Arealet inne i et skyte- og øvingsfelt er avsatt til øving med våpen, og det er med dagens teknologi umulig å unngå forurensning her. Forsvarsbygg vil i tillegg, som en del av internkontrollen, fortsette å overvåke prøvepunkt tettere inntil aktive baner, for å kontrollere og fange opp hvorvidt det er økninger i metallutlekking. Da har vi en mulighet til å iverksette tiltak for å unngå økning i metallutlekking og overskridelser av eventuelle grenseverdier. I tillegg fortsetter overvåking av bekkene som renner ut av skytefeltene.

Overvåkingsprogrammet har tidligere inkludert en rekke analyseparametere. Under utbyggingen av Regionfelt Østlandet var det viktig å overvåke utlekking av næringsstoffer og en rekke metaller som finnes naturlig i grunnen, pga avskoging og bygging. Da Bioforsk reviderte overvåkingsprogrammet i 2014 var det ikke mulig å fjerne overvåking av metallene aluminium, arsen, kadmium, krom og nikkel, da det er satt krav til overvåking av disse i tillatelsen (Haaland og Gjemlestad, 2014). Det samme var tilfelle i 2016. Både Bioforsk og Golder har anbefalt at disse metallene fjernes fra overvåkingsprogrammet, da konsentrasjonene av disse metallene har vært veldig lave, og er i liten grad knyttet opp til den forurensende virksomheten. Begrunnelse for dette er ytterligere beskrevet i Forsvarsbyggs overvåkingsprogram utarbeidet i 2016 (Forsvarsbygg, 2016). Vi ber Miljødirektoratet fjerne krav til disse metallene i tillatelsen. Deretter vil metallene fjernes fra overvåkingsprogrammet.

Forsvarsbygg mener krav til vannkvalitet i hovedvassdragene Søndre Osa, Slemma, Renaelva og Glomma samt krav til overvåking av Osensjøen kan fjernes. Som Forsvarsbyggs overvåkingsprogram fra 2016 (Forsvarsbygg, 2016) viser, er det mange forurensningskilder som påvirker vassdragene, og metallkonsentrasjonene i f.eks. Rena og Glomma ligger langt høyere enn i bekker og elver inni skytefeltene. Påvirkningen av de relativt små og rene bekkene i skytefeltene vil ikke være mulig å påvise i de mye større hovedresipientene. På grunn av den store fortynningen kan man ikke forvente påviselige effekter med mindre konsentrasjonene i kontrollpunktene øker med en faktor 100-1000 over dagens nivå. Altså langt over EQS. Så lenge EQS overholdes for bly og kobber i kontrollpunkt ut av skytefeltene, vil metallkonsentrasjonene i hovedvassdragene ikke være målbare, pga høy fortynning. Se Forsvarsbyggs overvåkingsprogram fra 2016 og overvåkingsrapportene fra 2015 og 2016 (Golder 2016 og 2017) for beregninger og ytterligere argumentasjon.

Forsvarsbygg planlegger å bruke glyfosat på fire målområder i RØ. Et eventuelt overvåkingsprogram for dette vil bli tatt inn i revidert overvåkingsprogram når ny tillatelse foreligger.

Overvåking for hvitt fosfor og deponier er omtalt i Forsvarsbygg 2016.

Forslag til nytt overvåkingsprogram for flyplassen er omtalt i eget vedlegg.

5.2.1 FORSLAG TIL BRUK AV GRENSEVERDIER.

Grenseverdiene som er satt for metallkonsentrasjoner i vann i dagens tillatelse fra 2011 er basert på tidligere tilstandsklasser for ferskvann utarbeidet i 1997 (SFT, 1997). I forbindelse med vannforskriften er det utarbeidet nye tilstandsklasser for ferskvann, og det er innført miljøkvalitetsstandarder (Miljødirektoratet, 2016). Vi foreslår derfor at eventuelle krav til vannkvalitet baseres på miljøkvalitetsstandarder, og at kravene gjelder som i dag, i bekker som renner ut av skytefeltet. Dette er i de såkalte «kontrollpunktene» oppgitt i Forsvarsbyggs overvåkingsprogram.

Det er bly, kobber, antimon og sink som er i håndvåpen ammunisjon, og det er disse metallene som stort sett er målbare i bekker og elver som mottar avrenning fra SØF. Antimon finnes i legering med bly. Da hoveddelen av ammunisjonen som brukes i dag er blyfri, er det betydelig mindre antimon og bly som havner på skytebanene i dag enn tidligere. Sink finnes normalt i forhøyede konsentrasjoner kun nær skytebanene. Sink forekommer naturlig, og i flere vassdrag i Norge er bakgrunnsnivået nær EQS. Dette gjelder for Regionfelt Østlandet og Rødsmoen.

Etter vår oppfatning er det relevant å kunne forholde seg til krav for metallene bly og kobber i kontrollpunkt ut av feltet, men ikke for andre metaller. Sink og antimon benyttes i langt mindre mengder i ammunisjon, og det er ikke satt EQS for antimon. Da det allerede finnes høye bakgrunnsnivåer for sink i og utenfor skytefeltet, mener vi det blir feil fokus å legge til grunn EQS for sink (grenseverdi for sink i gjeldende tillatelse er på 50 µg/l). Dermed det settes krav til EQS for sink, mener vi det må tas hensyn til de høye bakgrunnsnivåene.

5.3 TILTAK VED ØKT METALLAVRENNING/OVERSKRIDELSER AV GRENSE-VERDIER

Dersom metallkonsentrasjonene i kontrollpunktene overskrider grenseverdi, skal Forsvarsbygg iverksette aksjonspunktene under, så langt det er nødvendig for å avklare hvorvidt overskridelsen er reell.

Aksjon ved overskridelse av grenseverdi:

1. Sjekke støtteparametere for prøven – spesielt innhold av partikler
- 2.a Reanalyse og ev filtrering av prøven
- 2.b Sjekk om det er skjedd noe oppstrøms prøvepunkt (eks øvelse, graving o.l.) eller det var ekstremepisode ved prøvetaking. Sjekk referanseprøver.
3. Ny prøve. Eventuelt analysere på filtrert og ufiltrert prøve, samt vurdere bruk av DGT dersom det er overskridelse av EQS for bly.
4. Beregne BLM for Pb, Cu og Zn – der det er relevant.
5. Vurdere hva overskridelsen har å si for bekken, og betydning for resipienter nedstrøms.
6. Hyppigere prøvetaking i en periode.
7. Vurdere mulige tiltak, samt kost nytte.

Forsvarsbygg foreslår at dersom det i aksjonspunkt 6 er gjentakende overskridelse av grenseverdi defineres dette som avvik, og vi vil da melde fra til Fylkesmannen. Hvorvidt dette skal skje i årsrapport eller fortløpende vil vi gjerne ha definert i tillatelsen. Dersom det ikke er overskridelser i punkt 6 vurderes det ikke som avvik. Forsvarsbygg informerer da kun i årsrapport.

6 REFERANSER

Forsvarsbygg 2016. Overvåkingsprogram for vann, grunn og støy. Regionfelt Østlandet, Rødsmoen og Rena leir. August 2016.

Haaland, S. og Gjemlestad, L. 2014. Revidert forslag for Vann- og grunnovervåkning ved Regionfelt Østlandet, Rødsmoen øvingsområde og Rena leir.

Golder, 2016. R.E. Andersen og K. Forchhammer. Regionfelt Østlandet, Rødsmoen øvingsområde, Rena leir og flyplass. Overvåking av avrenning 2015.

Golder, 2017. K. Forchhammer og E. Smette Laastad. Overvåking av avrenning 2016. Regionfelt Østlandet, Rødsmoen øvingsområde, Rena leir og flyplass.

Heier, L. Sørli. Post doc student ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.

Johnsen, A., T. Engen Karsrud, H. K. Rossland, A. Larsen, A. Myran og K. Longva. 2008. Forurensninger av eksplosiver i Forsvarets skyte- og øvingsfelt – forundersøkelse av ulike baner med vekt på prøvetakingsmetoder. FFI-rapport 2008/00535.

Johnsen, A. 2009. Vurdering av kjemiske stoffer i ammunisjon. FFI rapport 2009/02048, 1. desember, 2009.

Karsrud, T.E. 2016. Resultater fra overvåking av hvitt fosfor i RØ 2016. FFI-notat med referanse 17/00128/FFI.

Karsrud, T.E. og A.M. Johnsen. 2015. Overvåking og risikovurdering av hvitt fosfor-rester i Regionfelt Østlandet. FFI-rapport 16/00589.

Karsrud, T.E., A. Johnsen, A. Strømseng, M. P. Parmer, H. K. Rossland og E. Mariussen. 2010. Transport av eksplosiver – utlekking av eksplosiver under episode. FFI-rapport 2010/00431.

Miljødirektoratet, 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Rapport M-608/2016.

Rasmussen, G. og F. Engelstad. 2010. Kartlegging og oppfølging av hvitt fosfor i tre skyte- og øvingsfelt i Troms. Oppsummering av undersøkelser 2004-2008 og anbefalinger. Litteraturstudie av undersøkelser og tiltak i Alaska. Forsvarsbygg Futura rapport 131/2010.

Rognerud, S. 1994. Basisundersøkelse av vannkvaliteten på Rødsmoen i 1993. NIVA-rapport LNR 3021-1994, 21 s.

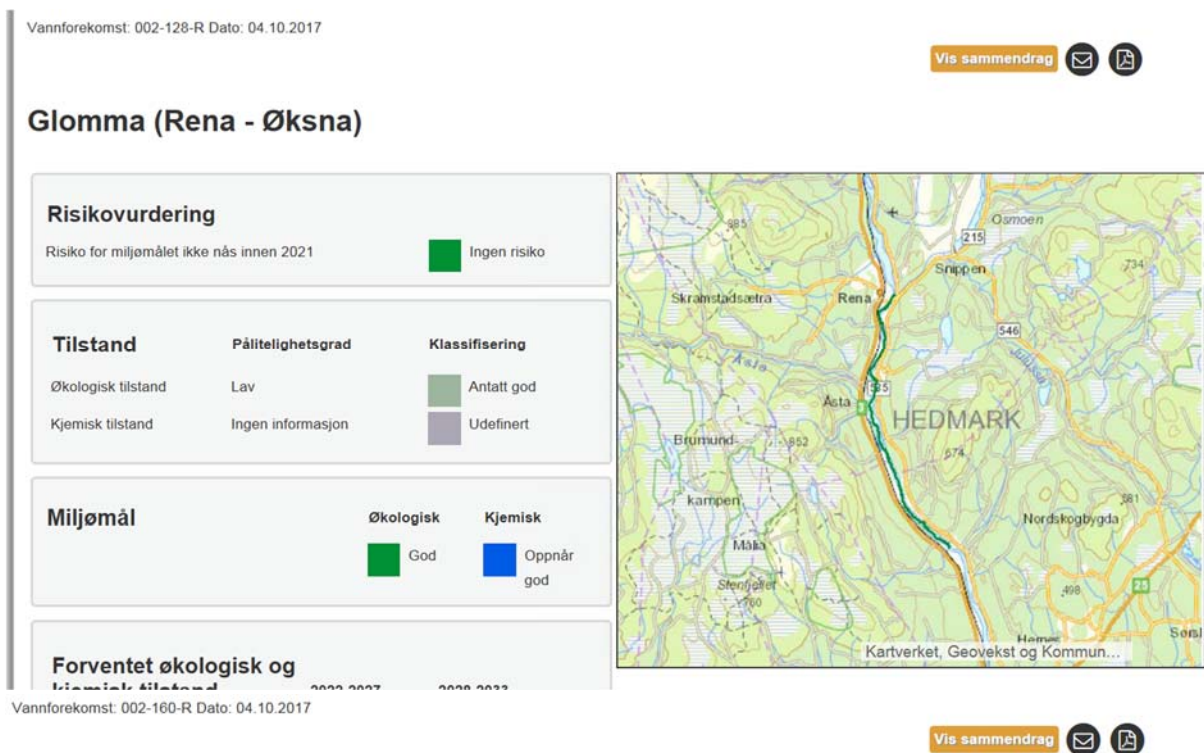
Rognerud et al. 2001. Regionfelt Østlandet. Konsekvensutredning for temaet: Vann og grunn, inklusive dyreliv i vann. NIVA-rapport LNR 4447-2001, 61 s.

SFT. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT, Veiledning 97:04

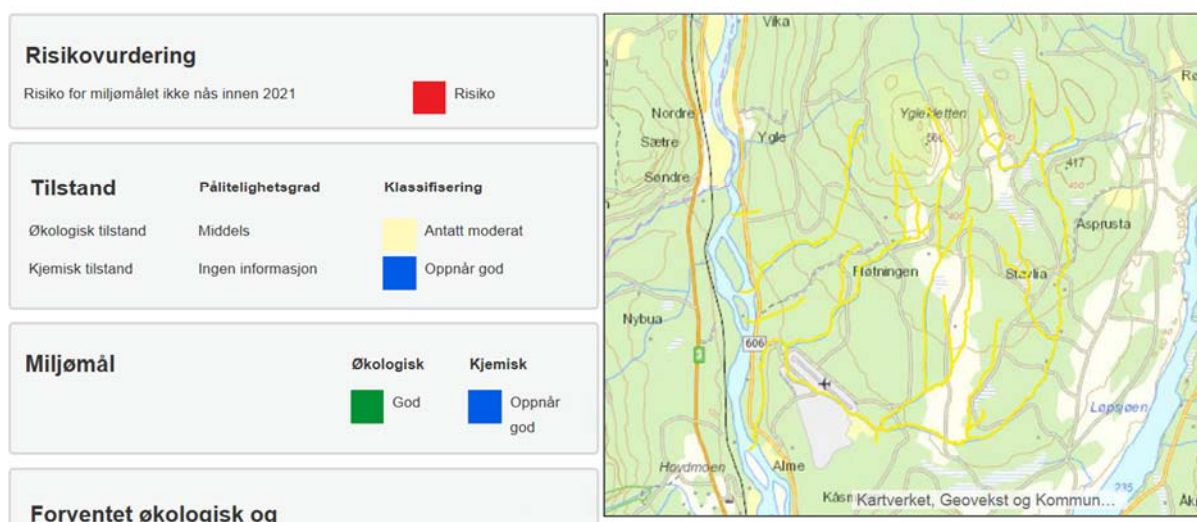
Voie, Ø. 2013. Helse- og miljørisikovurdering av militære røyksatser. FFI-rapport 2013/02530.

7 VEDLEGG.

Vedlegg 1: Kartutsnitt av vannforekomster, hentet fra Vann-Nett.



Ygla/Stormobekken/Halvfarbekken m fl



Løpsjøen

Denne vannforekomsten er sterkt modifisert (SMVF)

Risikovurdering

Risiko for miljømålet ikke nås innen 2021

Risiko

Potensial

Pålitelighetsgrad

Klassifisering

Økologisk potensial

Ingen informasjon

Moderat

Kjemisk tilstand

Middels

Udefinert

Dagens økologisk tilstand

Lav

Antatt moderat

Miljømål

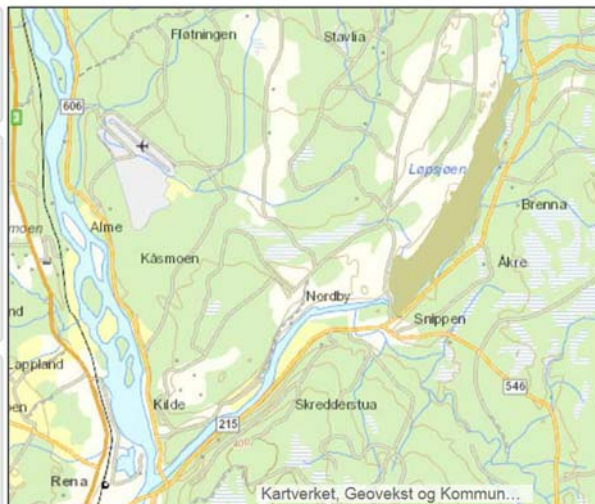
Potensial

Kjemisk

Moderat

Oppnår god

Konkret miljømål Sikre tilstrekkelige vandringsforhold for fisk

Unntak for miljømål: §10: Ikke teknisk gjennomførbart


Osensjøen

Denne vannforekomsten er sterkt modifisert (SMVF)

Risikovurdering

Risiko for miljømålet ikke nås innen 2021

Risiko

Potensial

Pålitelighetsgrad

Klassifisering

Økologisk potensial

Ingen informasjon

Moderat

Kjemisk tilstand

Ingen informasjon

Udefinert

Dagens økologisk tilstand

Høy

Moderat

Miljømål

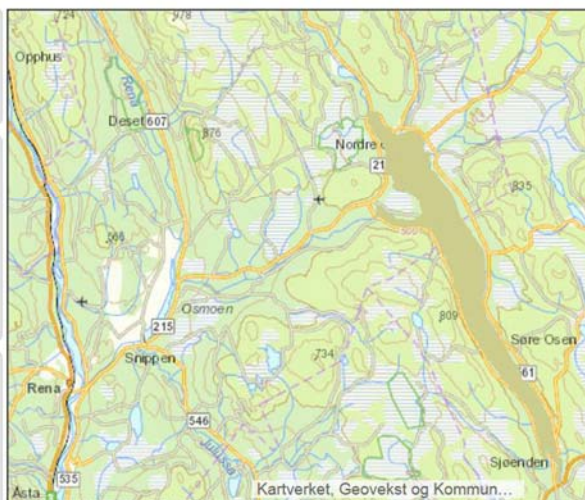
Potensial

Kjemisk

Moderat

Oppnår god

Konkret miljømål Sikre tilstrekkelige vandringsforhold for fisk

Unntak for miljømål: §10: Ikke teknisk gjennomførbart


Vis sammendrag



Glomma (Hovda - Rena)

Denne vannforekomsten er sterkt modifisert (SMVF)

Risikovurdering

Risiko for miljømålet ikke nås innen 2021



Risiko

Potensial

Økologisk potensial

Pålitelighetsgrad

Ingen informasjon

Klassifisering

Moderat

Kjemisk tilstand

Ingen informasjon

Oppnår god

Dagens økologisk tilstand

Lav

Antatt moderat

Miljømål

Potensial

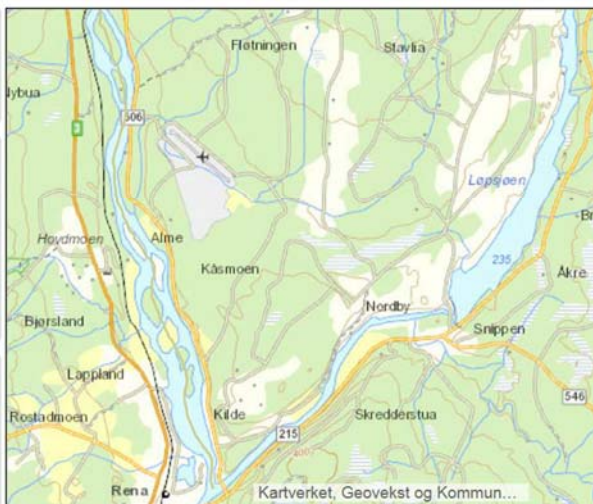
Godt

Kjemisk

Oppnår god

Konkret miljømål Sikre tilstrekkelige vandringsforhold for fisk

Unntak for miljømål: §9: Utsatt frist av tekniske årsaker



Vannforekomst: 002-205-R Dato: 04.10.2017

Vis sammendrag



Søre Osa

Denne vannforekomsten er sterkt modifisert (SMVF)

Risikovurdering

Risiko for miljømålet ikke nås innen 2021



Risiko

Potensial

Økologisk potensial

Pålitelighetsgrad

Ingen informasjon

Klassifisering

Moderat

Kjemisk tilstand

Ingen informasjon

Oppnår god

Dagens økologisk tilstand

Høy

Moderat

Miljømål

Potensial

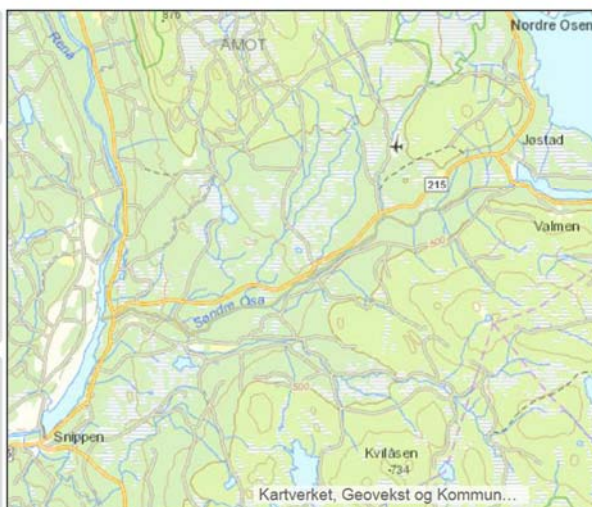
Moderat

Kjemisk

Oppnår god

Konkret miljømål Sikre tilstrekkelige vandringsforhold for fisk

Unntak for miljømål: §10: Uforholdsmessig kostnadskrevende å nå miljømålet



Vis sammendrag



Slemma med tilløp midtre del

Risikovurdering

Risiko for miljømålet ikke nås innen 2021

Ingen risiko

Tilstand

Pålitelighetsgrad

Klassifisering

Økologisk tilstand

Lav

Antatt god

Kjemisk tilstand

Ingen informasjon

Udefinert

Miljømål

Økologisk

God

Kjemisk

Oppnår god

Forventet økologisk og



Vis sammendrag



Slemma med tilløp søndre del

Risikovurdering

Risiko for miljømålet ikke nås innen 2021

Risiko

Tilstand

Pålitelighetsgrad

Klassifisering

Økologisk tilstand

Lav

Antatt moderat

Kjemisk tilstand

Ingen informasjon

Udefinert

Miljømål

Økologisk

God

Kjemisk

Oppnår god

Forventet økologisk og



Vis sammendrag



Tilløpsvassdrag Osensjøen

Risikovurdering

Risiko for miljømålet ikke nås innen 2021

Ingen risiko

Tilstand

Pålitelighetsgrad

Klassifisering

Økologisk tilstand

Lav

Antatt god

Kjemisk tilstand

Ingen informasjon

Udefinert

Miljømål

Økologisk

Kjemisk

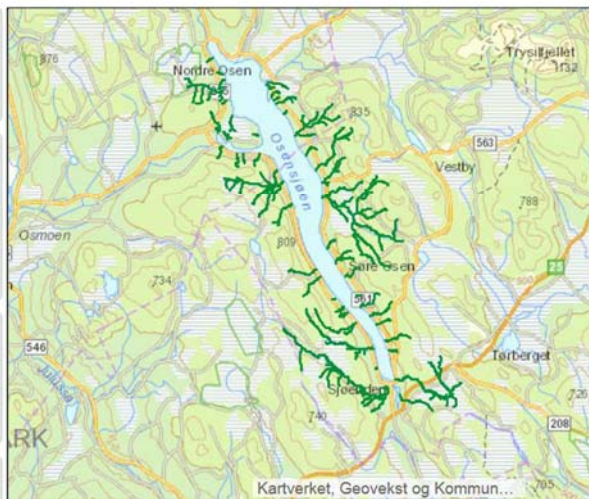
God

Oppnår god

Forventet økologisk og kjemisk tilstand

2022-2027

2028-2033



Vis sammendrag



Tilløp til Søre Osa

Risikovurdering

Risiko for miljømålet ikke nås innen 2021

Ingen risiko

Tilstand

Pålitelighetsgrad

Klassifisering

Økologisk tilstand

Lav

Antatt god

Kjemisk tilstand

Ingen informasjon

Udefinert

Miljømål

Økologisk

Kjemisk

God

Oppnår god

Forventet økologisk og





Tilløpsvassdrag Rena og Løpsjøen

Risikovurdering

Risiko for miljømålet ikke nås innen 2021



Ingen risiko

Tilstand

Pålitelighetsgrad

Klassifisering

Økologisk tilstand

Middels

Antatt svært god

Kjemisk tilstand

Ingen informasjon

Oppnår god

Miljømål

Økologisk

Kjemisk

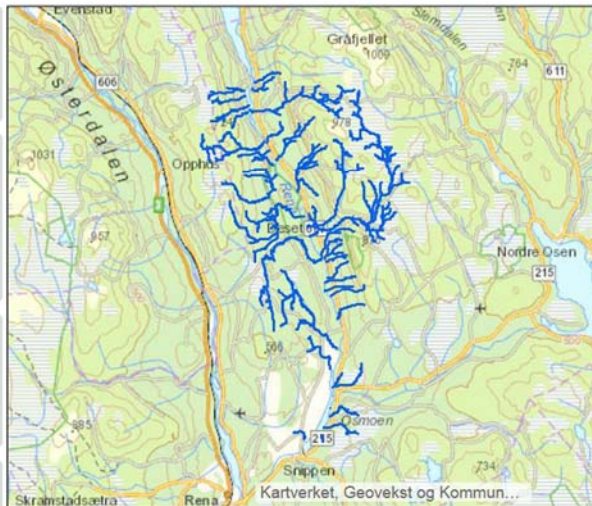


Svært god



Oppnår god

Forventet økologisk og



Rena (Storsjøen - Løpsjøen) Denne vannforekomsten er sterkt modifisert (SMVF)

Risikovurdering

Risiko for miljømålet ikke nås innen 2021



Risiko

Potensial

Pålitelighetsgrad

Klassifisering

Økologisk potensial

Ingen informasjon

Moderat

Kjemisk tilstand

Ingen informasjon

Udefinert

Dagens økologisk tilstand

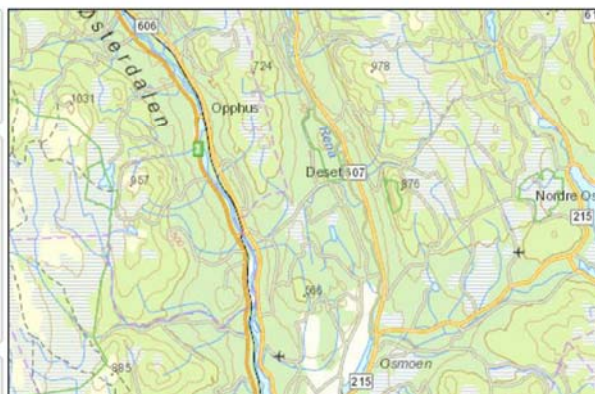
Lav

Antatt moderat

Miljømål

Potensial

Kjemisk





Rena (Løpsjøen - Rena) Denne vannforekomsten er sterkt modifisert (SMVF)

Risikovurdering

Risiko for miljømålet ikke nås innen 2021

■ Risiko

Potensial

Pålitelighetsgrad

Klassifisering

Økologisk potensial

Ingen informasjon

■ Moderat

Kjemisk tilstand

Ingen informasjon

■ Udefinert

Dagens økologisk tilstand

Lav

■ Antatt moderat

Miljømål

Potensial

■ Godt

Kjemisk

■ Oppnår god

Konkret miljømål Sikre tilstrekkelige vandringsforhold for fisk



Tilløpsvassdrag Storsjøen i Rendalen

Risikovurdering

Risiko for miljømålet ikke nås innen 2021

■ Ingen risiko

Tilstand

Pålitelighetsgrad

Klassifisering

Økologisk tilstand

Lav

■ Antatt god

Kjemisk tilstand

Ingen informasjon

■ Udefinert

Miljømål

Økologisk

■ God

Kjemisk

■ Oppnår god

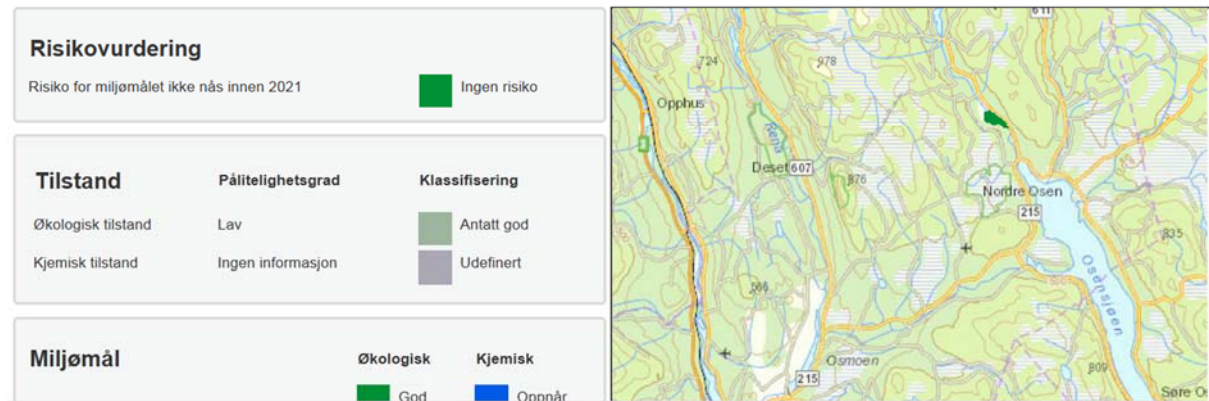
**Forventet økologisk og
kjemisk tilstand**

2022-2027

2028-2033

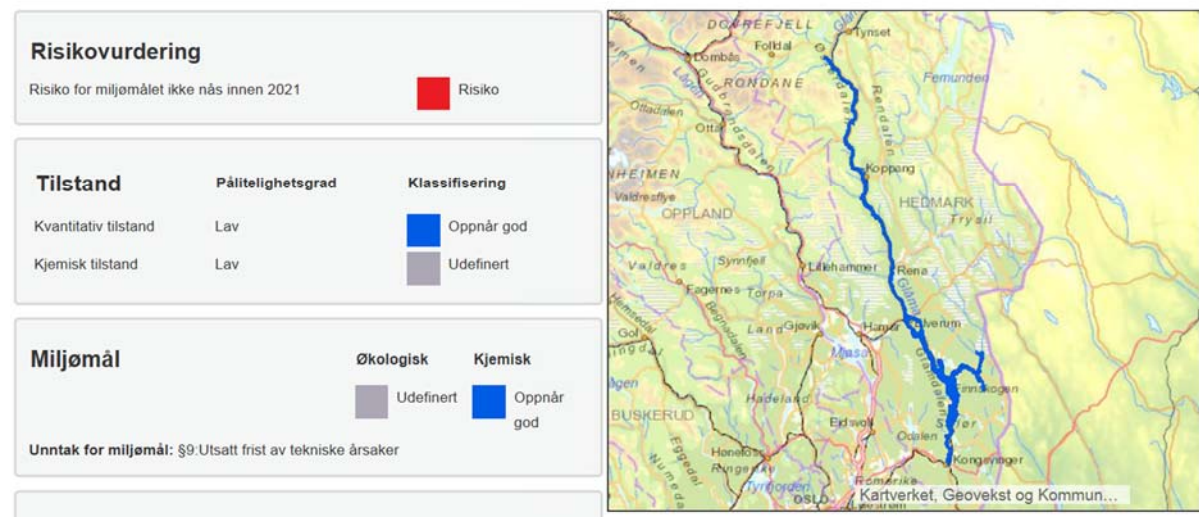


søndre Slemsjøen



Vannforekomst: 002-724-G Dato: 04.10.2017

Glommdalen-Østerdalen



Løset - Rena

Risikovurdering

Risiko for miljømålet ikke nås innen 2021

Ingen risiko

Tilstand

Pålitelighetsgrad

Klassifisering

Kvantitativ tilstand

Lav

Oppnår god

Kjemisk tilstand

Lav

Udefinert

Miljømål

Økologisk

Kjemisk

Udefinert

Udefinert

Forventet økologisk og kjemisk tilstand

2022-2027

2028-2033



Slemmedalen

Risikovurdering

Risiko for miljømålet ikke nås innen 2021

Ingen risiko

Tilstand

Pålitelighetsgrad

Klassifisering

Kvantitativ tilstand

Middels

Oppnår god

Kjemisk tilstand

Lav

Udefinert

Miljømål

Økologisk

Kjemisk

Udefinert

Udefinert

Forventet økologisk og kjemisk tilstand

2022-2027

2028-2033



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