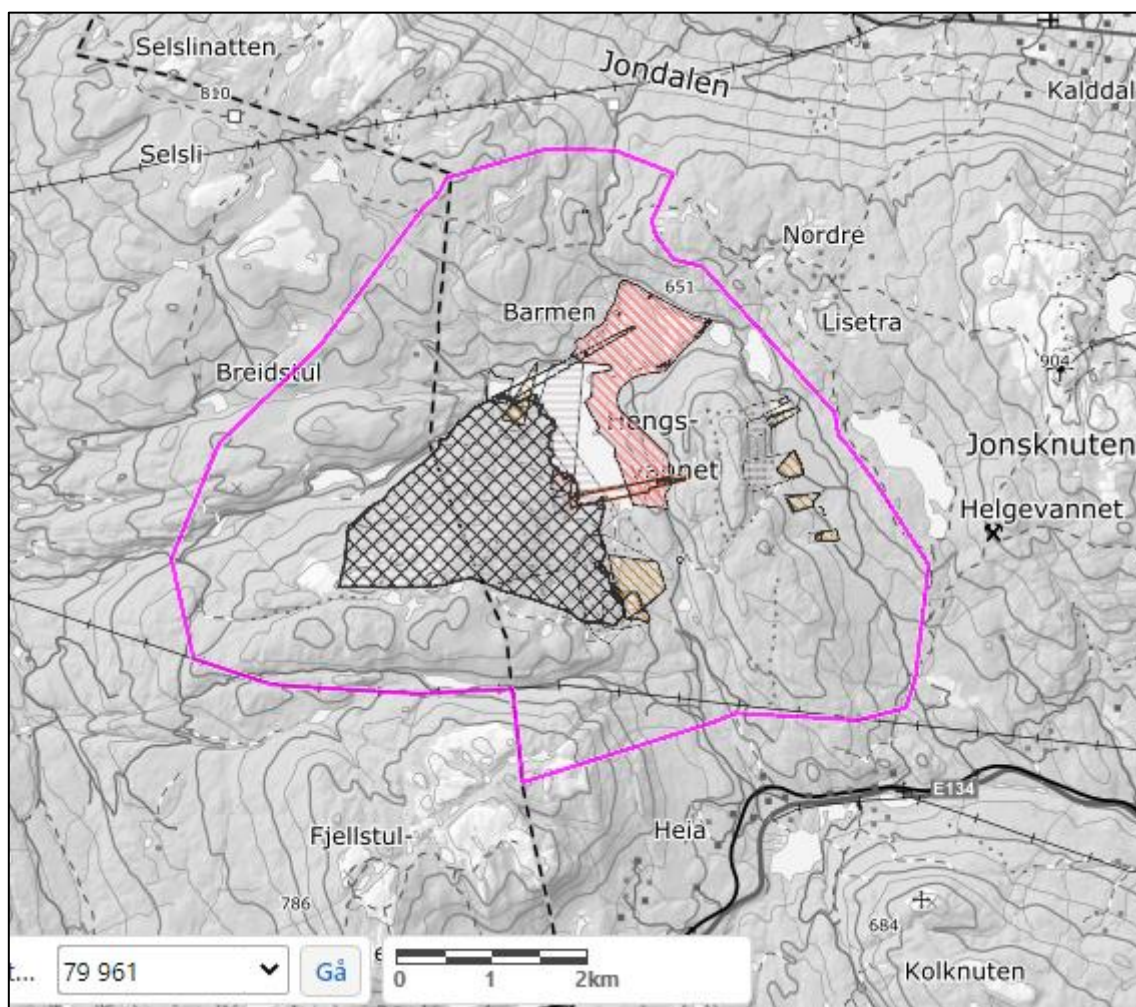




Hengsvann skyte- og øvingsfelt - måleprogram for vann

Program gjeldende fra 2022

Forsvarsbygg-rapport 0745/2022/MILJØ | 11. mars 2022



Hengsvann skyte- og øvingsfelt - måleprogram for vann

Program gjeldende fra 2022

RAPPORTINFORMASJON

Oppdragsgiver	Forsvarsbygg
Kontaktperson	Simen Lilleseth Vangen
Rapportnummer	0745/2022/MILJØ
Forfatter(e)	Turid Winther-Larsen
Prosjektnummer	
Arkivnummer	2013/736 og 2013/3456
Dato	11.03.2022
Revisjonsnummer	002

KVALITETSSIKRET AV

07.03.2022 Magne Bolstad, seniorrådgiver i Miljøseksjonen, Forsvarsbygg, Ressursenheten

10.03.2022 Ståle Haaland, Forsker, Assoc professor, Vannressurser og hydrologi, NIBIO

SØKEORD

Hengsvann, skyte, øving, felt, SØF, vann, overvåking, tillatelse, måleprogram

Revisjonsopplysninger

Dokument	Opplysninger om endringer
Revisjons-nummer 002	Denne revisjonen er dette dokumentet. Forsvarsbygg lager nå <i>alle</i> måleprogram som selvstendige dokument etter hvert som skyte- og øvingsfeltene får tillatelser til virksomhet etter forurensningslovens § 11. Disse forankres i det nasjonale vannovervåkingsprogrammet (Golder m.fl., 2019). Vi bruker også betegnelsen «måleprogram vannovervåking» på disse dokumentene. Denne versjonen av måleprogrammet for Hengsvann skyte- og øvingsfelt, gjelder i første omgang perioden 2022-2026. Ekstra punkt kan bli lagt til ved behov, og vannprøver kan velges analysert både filtrert og ufiltrert. Dette kan gjøres uten å endre selve måleprogrammet. Opplysninger om dette tas inn i rapporter fra overvåkingen.
Revisjons-nummer 001 Overvåkings-programmet (2019): <i>Forsvarsbygg-rapport 0322/2019/MILJØ Golder-rapport 1893618/2019</i>	Første revisjon av overvåkings-/måleprogrammet for Hengsvann skyte- og øvingsfelt ble gjort etter gjennomført tredjepartskontroll høsten 2018 (NIVA, 2018). Selve programmet finnes i vedlegg 1 til rapporten «Overvåkingsprogram for vann i aktive skyte- og øvingsfelt - 2019», datert 31.5.2019 (Golder m.fl., 2019). Ved gjennomføringen av tredjepartskontroll ble Forsvarsbygg anbefalt å gå over til å analysere på filtrerte vannprøver som standard i SØF-overvåkingen. Slike analyser ble gjennomført fra og med prøvetakingen i 2019, og lagt inn som standard i det nasjonale vannovervåkingsprogrammet. Se under «Analyser» i VEDLEGG 1, for mer informasjon om analyser av filtrerte vannprøver. Alle punktene fra måleprogrammet fra 2018 ble videreført, men det ble gjort mindre endringer mht. hvilke punkt som ble benevnt som ekstrapunkt og prøvetatt fire ganger hvert år.
Overvåkings-programmet (2018): <i>Forsvarsbygg-rapport 0187/2018/MILJØ Golder-rapport 1893618/2018</i>	Det første formelle overvåkings-/måleprogrammet for Hengsvann skyte- og øvingsfelt er å finne i rapporten «Overvåkingsprogram for vann i aktive skyte- og øvingsfelt» datert 22.10.2018 (Golder m.fl., 2018). Her omtales både det «normale» måleprogrammet hvor utvalgte punkt ble prøvetatt to ganger hvert år, og ekstrapunkter som skulle prøvetas for å forsøke å finne årsaken til forhøyede metallverdier i Brånabekken. Disse ble prøvetatt fire ganger hvert år. Flere av vannprøvene ble analysert både ufiltrert og filtrert. De interne prøvene oppgitt som «øvrige» i programmet, ble kun analysert ufiltrert.

Sammendrag

Dette måleprogrammet har som intensjon at Hengsvann skyte- og øvingsfelt (SØF) prøvetas etter planen under, dvs. hvert år fra og med 2022 til og med 2026.

Forsvarsbygg valgte å innføre analyser på *filtrerte* vannprøver som standard for vannovervåkingen i skyte- og øvingsfelt, fra og med 2019. Ved filtrering fjernes en stor andel av partikler fra vannprøven. Da vil en større andel av metaller som over lang tid holdes i vannfasen, måles. Deteksjonsgrensene for analysene av filtrerte prøver er som regel, lavere enn de er for ufiltrerte vannprøve. I vann med lave metallnivåer kan vi derfor bedre fange opp endringer i nivåene. Vi får også bedre tall for det som faktisk lekker ut, og nivåene kan sammenlignes med grenseverdiene for klassifisering av vann (M-608/2016).

Når det i de enkelte måleprogrammene står at vannprøvene analyseres filtrert, gjøres det oppmerksom på at støtteparameterne pH, konduktivitet og turbiditet måles *før* vannprøvene filtreres. Vi skriver likevel «Filtrert vannprøve» fordi vi har fokus på metallavrenningen.

Forsvarsbygg vurderer alltid om noen vannprøver også bør analyseres ufiltrert. Slike data brukes både for å få mer data om forholdene i prøvetakingspunktet, og for å få mer informasjon om stofftransporten som helhet.

Måleprogrammet er vist på neste side.

Hengselva-systemet

Frekvens	Type analyse	Punktnumre (HENG_0XX ¹)	Type punkt	Krav i tillatelsen
To ganger hvert år	Filtrert vannprøve Parameterne bly, kobber, sink, antimon, pH, ledningsevne, turbiditet, organisk karbon, jern, kalsium	27	Kontroll	Ja • AA-EQS for bly, kobber og sink • Drikkevannsforskriftens grense for antimon
		5, 6, 20, 31, 71, 110	Internt	Nei
		2, 26	Referanse	Nei

Brånabekken-systemet

Frekvens	Type analyse	Punktnumre (HENG_0XX)	Type punkt	Krav i tillatelsen
To ganger hvert år	Filtrert vannprøve Parameterne bly, kobber, sink, antimon, pH, ledningsevne, turbiditet, organisk karbon, jern, kalsium	10, 33	Kontroll	Ja • AA-EQS for bly, kobber og sink • Drikkevannsforskriftens grense for antimon
		13, 15, 23, 25, 37, 113, 126, 149	Internt	Nei
		24, 42, 100	Referanse	Nei
		136	Ekstra	Nei

For feltet gjelder videre:

Ekstra punkt kan bli lagt til ved behov, og vannprøver kan velges analysert både filtrert og ufiltrert. Dette kan gjøres uten å endre selve måleprogrammet.

Ekstra overvåking skal vurderes ved graving/anleggsdrift i forurensede områder, og ved bruk av mellomlager av forurensede masser.

Øvrig oppfølging av feltet, som beskrivelser av de forskjellige trinnene i målingene, valgte metoder, valgt frekvens for tredjepartskontroll, samt vurdering av usikkerhetsbidrag, er nærmere beskrevet i det nasjonale overvåkingsprogrammet (Golder m.fl., 2019).

Ved ev. økninger i metallavrenningen, vil Forsvarsbygg vurdere behovet for nærmere undersøkelser, samt annen oppfølging jf. vannforskriftens vedlegg V.

¹ «HENG_0XX» betyr at f.eks. punkt 5 angis med 5 eller HENG_005, mens punkt 10 angis med 10 eller HENG_010, osv.

Innholdsfortegnelse

Revisjonsopplysninger	3
Sammendrag.....	4
1 Bakgrunn	7
1.1 Tillatelse til virksomhet etter forurensningslovens § 11 datert 01.03.2021	7
1.2 Forsvarsbyggs nasjonale vannovervåkingsprogram for aktive skyte- og øvingsfelt	7
2 Måleprogram	8
2.1 Måleprogrammet for Hengsvann SØF fra og med 2019.....	8
2.2 Måleprogram fra og med 2022	9
3 Punktinformasjon	14
4 Referanser	21
VEDLEGG 1: VALG AV PUNKTPLASSERINGER, PUNKTTYPER OG ANALYSER I DET NASJONALE VANNOVERVÅKINGSPROGRAMMET	23
Punktplasseringer og -typer	23
Analyser.....	24
VEDLEGG 2: OMRÅDEBESKRIVELSE OG BRUK	25
Bruk av feltet.....	25
Naturmessige forhold.....	25
Vannkvalitet	25
Kildesporing og tiltak gjennomført.....	28

1 Bakgrunn

1.1 Tillatelse til virksomhet etter forurensningslovens § 11 datert 01.03.2021

Tillatelse til virksomhet etter forurensningslovens § 11 ble innvilget av Miljødirektoratet 01.03.2021. Vilkaene knyttet til vann – utslipp og krav til vannkvalitet er omtalt i tillatelsens kapittel 3, mens kravene til utslippskontroll og rapportering fremgår av kapittel 9. Kapittel 10 omhandler overvåking av resipienter. Kravene til å ha et overvåkingsprogram og å ha et system for hvordan dette skal gjennomføres og følges opp, er beskrevet under.

1.2 Forsvarsbyggs nasjonale vannovervåkingsprogram for aktive skyte- og øvingsfelt

Forsvarsbygg har prøvetatt ulike aktive skyte- og øvingsfelt (SØF) siden 1991, og flere ulike typer av undersøkelser og analyser har vært benyttet for å få frem opplysninger om vannkvalitet og miljøpåvirkninger i vann. Siden oppstarten har flere og flere felt blitt lagt til i prøvetakingsplanen som oppdateres årlig, som grunnlag for vannprøvetakingen.

Basert på tidligere års undersøkelser og løpende vurderinger av behov, har vannovervåkingen i SØF siden 2008 hatt fokus på avrenningen fra aktive skytebaner hvor det brukes håndvåpenammunisjon. Denne ammunisjonen inneholder metallene bly, kobber, sink og antimon². Ved måling av disse metallene, vil både eldre og nyere tilførsler av ammunisjon hvor metallene lekker ut, kunne bli fanget opp gjennom prøvetakingen. I tillegg måles det på støtteparameterne pH, ledningsevne, turbiditet, organisk materiale, jern og kalsium. Disse sier noe om de lokale forholdene som kan påvirke metallutlekkningen. Analysepakken som brukes per i dag, kalles «SØF-pakke», og den kan bestilles utført på hhv. filtrert og ufiltrert vannprøve.

I 2017 jobbet Forsvarsbygg aktivt sammen med daværende rammeavtalekonsulent (Golder) for å formalisere vannovervåkingen i SØF. Det var fokus på å lage klare, felles beskrivelser av planleggingen, gjennomføringen, vurderingen og kontrolleringen av prøvesvar, kvalitetssikring, usikkerhetsvurderinger, gjennomføring av tredjepartskontroll mm. Et felles utarbeidet dokument forelå i oktober 2018: Forsvarsbyggs nasjonale vannovervåkingsprogrammet for aktive SØF (Golder m.fl., 2018). For å få en objektiv vurdering av programmet, fikk NIVA i oppdrag å gjennomføre tredjepartskontroll av det nasjonale programmet samt måleprogrammene for tre SØF – Setermoen, Drevjamoen og Hengsvann. Både det nasjonale overvåkingsprogrammet og måleprogrammene for *alle* de aktive SØF-ene, ble revidert noe som følge av denne kontrollen (NIVA, 2018). En av endringene var at Forsvarsbygg gikk over til å analysere på filtrerte vannprøver.

Gjeldende nasjonalt vannovervåkingsprogram er datert 31.05.2019 (Golder m.fl., 2019). Alle måleprogram for aktive SØF, er nå forankret i dette – både de med og uten tillatelser etter forurensningsloven.

Forsvarsbygg bruker derfor nå begrepet «overvåkingsprogram» om det som er felles for vannprøvetakingen i alle de aktive skyte- og øvingsfeltene, og «måleprogram» for det som er mer spesifikt for det enkelte felt.

² Forsvaret har fokus på å redusere bruken av blyholdig ammunisjon, og forbruket har blitt betydelig redusert de senere årene. Forsvaret er også pålagt å rapportere inn sitt ammunisjonsforbruk. For andre brukere av SØF påligger ikke den samme rapporteringsplikten – dvs. fra brukere som skytterlag, politiet og allierte styrker. Det kan også være utfordringer med andre typer ammunisjon, så blyholdig ammunisjon kan ikke automatisk erstattes med noe annet. Feltene har ellers mye historisk forurensning, og derved også bly gjennom mange års bruk.

2 Måleprogram

Vannprøvetakingen i Hengsvann skyte- og øvingsfeltet, har vært utført siden 1999. Fra vannprøvetakingen skrives det rapporter, som tidligere er gjort tilgjengelig ved oversendelse til miljømyndighetene, og i de senere årene, ved utlegging på www.forsvarsbygg.no.

2.1 Måleprogrammet for Hengsvann SØF fra og med 2019

Forsvarsbygg har i forbindelse med etableringen av et nasjonalt vannovervåkingsprogram og overgangen til å analysere på filtrerte vannprøver som standard, også gått over til å bruke ensartet format på punktbetegnelsene i kart, rapporter o.a. for alle skyte- og øvingsfeltene – enten eks. HENG_005, HENG_010 osv., eller kun numre – eks. 5, 10 osv.

Tabell 1: Plan for prøvetakingen for Hengsvann SØF.

Hyppighet	Parametere	Punkttype	Prøvepunkter
To prøver under hvert år	Standardpakke SØF (filtrert)	Kontroll	27
		Øvrige	2, 5, 6, 20, 23, 24, 25, 26, 28, 31
Fire prøver under hvert år inntil videre	Standardpakke SØF (filtrert)	Kontroll	10
		Øvrige	1
		Ekstra *	13, 15, 17, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37

* Ekstrapunktene er etablert i 2017-2018 for å forsøke å finne årsaken til forhøyde metallverdier i Brånabekken.

Figur 1: Tabellen her er en kopi av tabellen i overvåkingsprogrammet for Hengsvann skyte- og øvingsfelt fra 2019 (Golder m.fl., 2019).

Måleprogrammet over har ikke blitt fulgt i detalj årlig; Forsvarsbygg har hvert år vurdert hvilke punkt som burde prøvetas og hyppigheten av prøvetakingen. Disse variasjonene fremkommer i årsrapportene for 2019, 2020 og 2021 som er mulig å laste ned fra <https://www.forsvarsbygg.no/no/miljo/miljo-i-skyte-og-ovingsfelt/grunn-og-vatn/>.

Forsvarsbygg har også i årene 2017-2021 også utført omfattende tilleggsprøvetaking av vann i sig og små bekker, spesielt i skytebaneområdene som drenerer til Brånabekken. Dette fordi det hadde vært en klar økning i nivåene som ble målt her. Arbeidet er gjennomført for å prøve å identifisere om det er visse baner eller områder av skytebanene som lekker større mengde med metaller, og hva årsakene til dette kan være. Dataene tyder så langt på at utlekkingen har økt fra alle arealene som er påvirket av skyting. Det er ikke dokumentert endringer i bruk eller forvaltning av banene som kunne gi en slik effekt. Lokale endringer av klimafaktorer kan være ei faktor. Det kan også være fysisk påvirkning forurensede arealer som ikke er identifisert.

Også tidligere år har det blitt registrert økte nivåer, og tiltak ble gjennomført på noen baner i 2014. Tiltakene var hovedsakelig av forebyggende karakter men hadde også elementer som bruk av jordtilsetting og reduksjon av kontakt mellom forurenset jord og vann og som vil redusere utlekkingen. Det har ikke vært mulig å dokumentere effekten av tiltakene.

Av punktene som inngår i måleprogrammet fra 2018 og prøvetakingen i årene etter, tas nå noen av punktene ut og enkelte nye punkt tas inn i dette nye måleprogrammet. Intensjonen med punktene som tas med videre, er å kunne følge med på nivåene nedenfor hver bane/hvert baneområde, og ha data fra situasjonen oppstrøms og nedstrøms bidrag fra sidebekker.

2.2 Måleprogram fra og med 2022

Måleprogrammet gjeldende fra og med 2022, erstatter programmet fra 2019 og forankres videre i det overordnede, nasjonale vannovervåkings-programmet – versjonen fra 2019 (Golder m.fl., 2019). Måleprogrammet for Hengsvann SØF er tenkt å skulle følges minimum i fem år – perioden 2022-2026 før det ev. endres. Det bør utføres tredjepartskontroll i forkant av en ev. endring/revisjon.

Forsvarsbygg vil uansett stå fritt til å ta inn nye punkt for en periode for å sjekke ut lokale forhold om det er behov for dette, og også velge at noen vannprøver også skal analyseres ufiltret. Dette kan gjøres uten å endre måleprogrammet formelt. Slik ekstra prøvetaking og analysering skal da omtales i den årlige oppsummeringen og rapporter.

Hyppigheten i prøvetakingen opprettholdes med prøvetaking hvert år, to ganger i året. Dette anses å være tilstrekkelig for Hengsvann SØF fremover selv om vi tidvis måler høye nivåer av de ammunisjonsrelaterte metallene. Forsvarsbygg følger feltet tett opp gjennom annen prøvetaking. Datamengden for feltet er allerede omfattende og tilstrekkelig for å diskutere ev. tiltak videre.

Måleprogrammet er vist på neste side. Prøvepunktene er vist i kart - Figur 2, Figur 3 og Figur 4. Tabellen hvor punktene beskrives nærmere, finnes i rapportens kapittel 3.

Utslipp fra punktkilder jf. informasjon i tillatelsen, omfattes ikke av dette måleprogrammet.

Hengselva-systemet

Frekvens	Type analyse	Punktnumre (HENG_0XX ³)	Type punkt	Krav i tillatelsen
To ganger hvert år	Filtrert vannprøve Parameterne bly, kobber, sink, antimon, pH, ledningsevne, turbiditet, organisk karbon, jern, kalsium	27	Kontroll	Ja • AA-EQS for bly, kobber og sink • Drikkevannsforskriftens grense for antimon
		5, 6, 20, 31, 71, 110	Internt	Nei
		2, 26	Referanse	Nei

Brånabekken-systemet

Frekvens	Type analyse	Punktnumre (HENG_0XX)	Type punkt	Krav i tillatelsen
To ganger hvert år	Filtrert vannprøve Parameterne bly, kobber, sink, antimon, pH, ledningsevne, turbiditet, organisk karbon, jern, kalsium	10, 33	Kontroll	Ja • AA-EQS for bly, kobber og sink • Drikkevannsforskriftens grense for antimon
		13, 15, 23, 25, 37, 113, 126, 149	Internt	Nei
		24, 42, 100	Referanse	Nei
		136	Ekstra	Nei

For feltet gjelder videre:

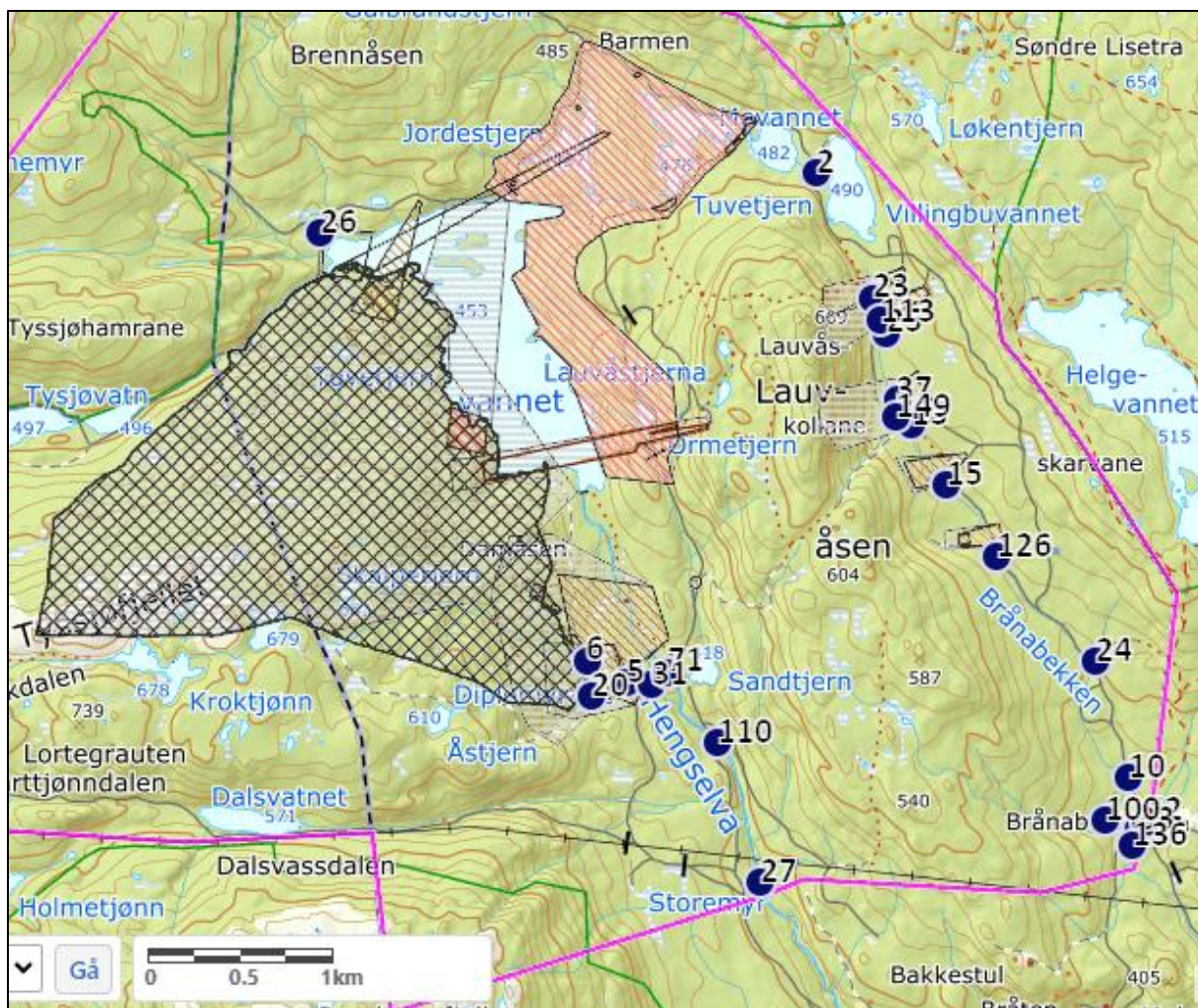
Ekstra punkt kan bli lagt til ved behov, og vannprøver kan velges analysert både filtrert og ufiltrert. Dette kan gjøres uten å endre selve måleprogrammet.

Ekstra overvåking skal vurderes ved graving/anleggsdrift i forurensede områder, og ved bruk av mellomlager av forurensede masser.

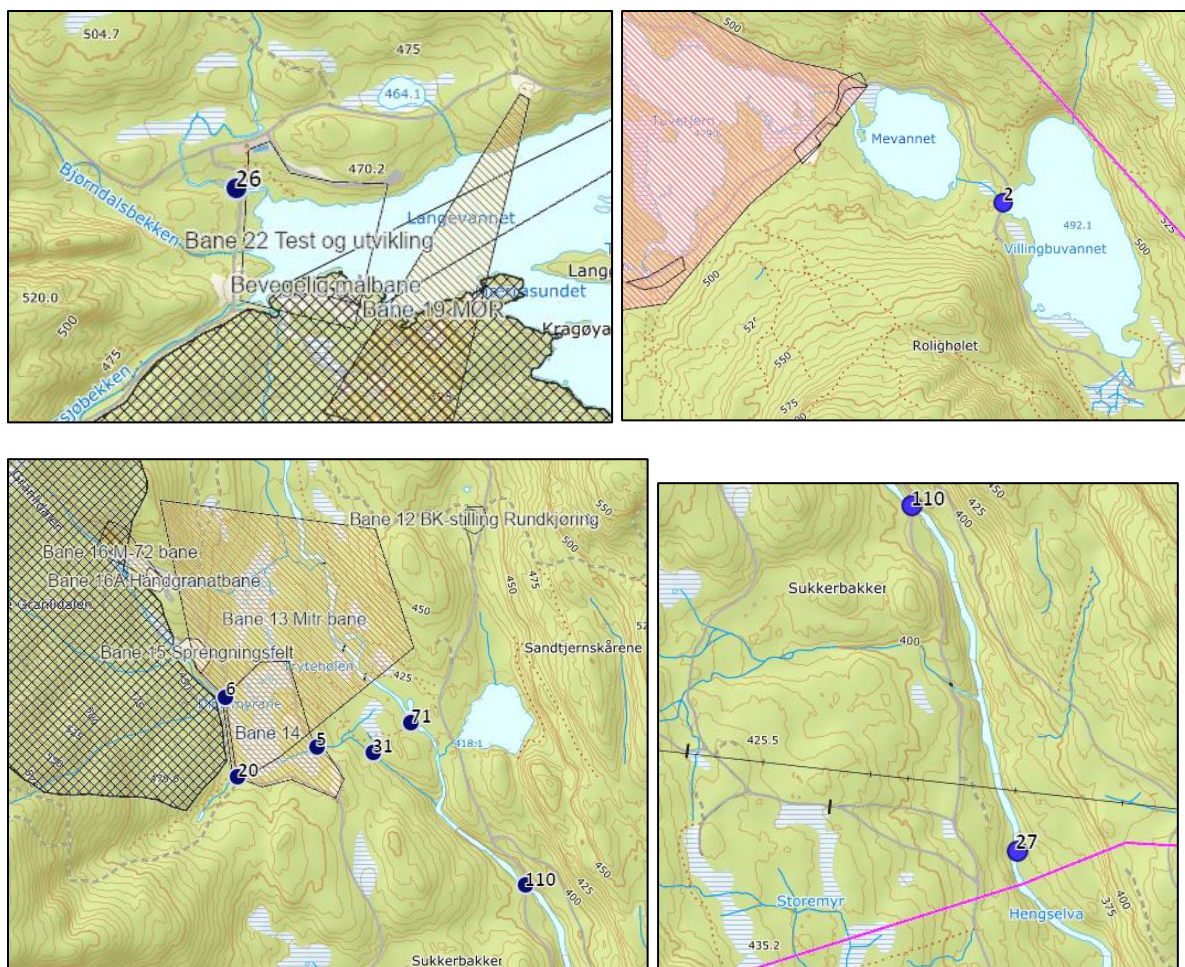
Øvrig oppfølging av feltet, som beskrivelser av de forskjellige trinnene i målingene, valgte metoder, valgt frekvens for tredjepartskontroll, samt vurdering av usikkerhetsbidrag, er nærmere beskrevet i det nasjonale overvåkingsprogrammet (Golder m.fl., 2019).

Ved ev. økninger i metallavrenningen, vil Forsvarsbygg vurdere behovet for nærmere undersøkelser, samt annen oppfølging jf. vannforskriftens vedlegg V.

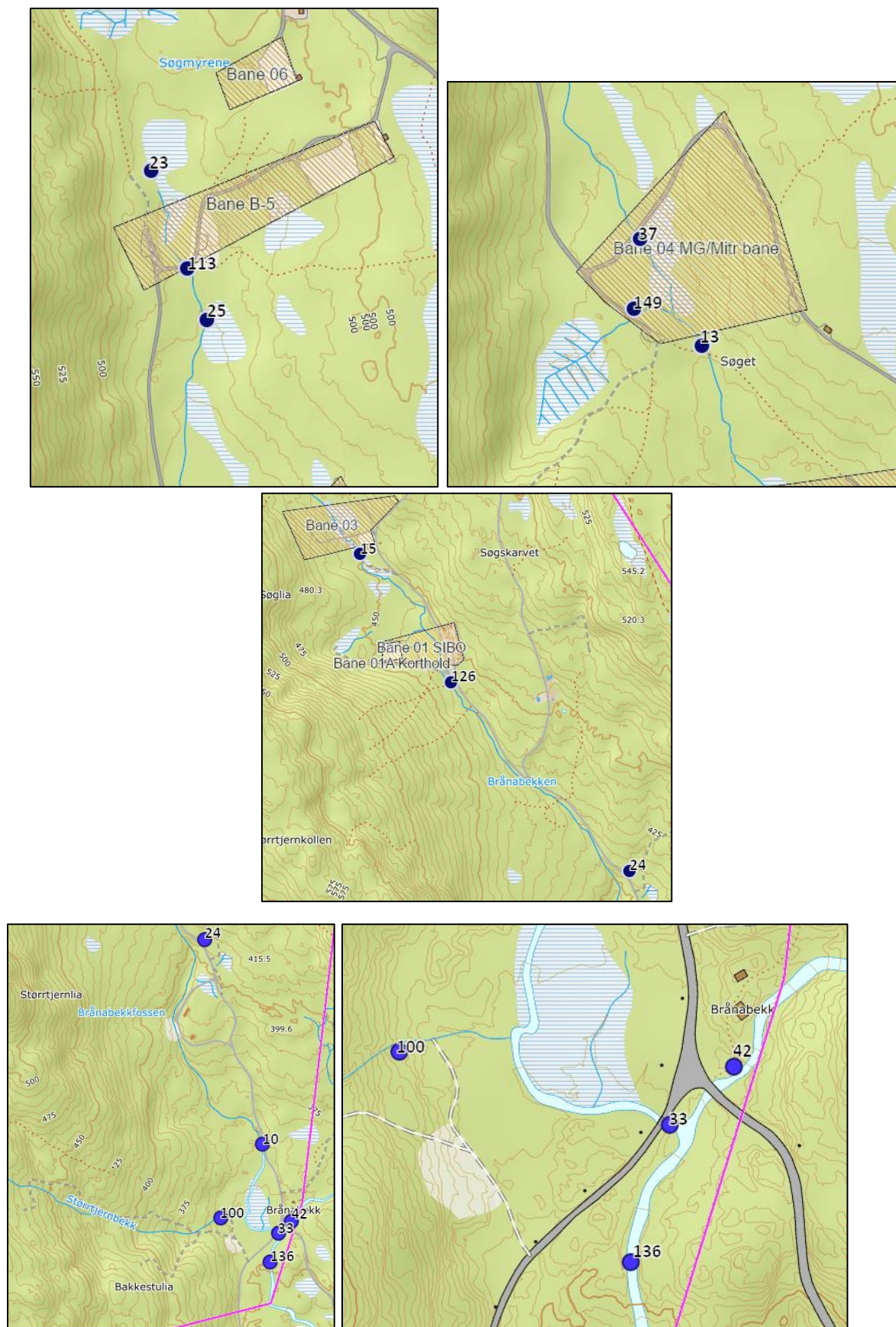
³ «HENG_0XX» betyr at f.eks. punkt 5 angis med 5 eller HENG_005, mens punkt 10 angis med 10 eller HENG_010, osv.



Figur 2: Figuren viser Hengsvann skyte- og øvingsfelt og prøvepunktene plassering. Kartets størrelse er for dårlig til at punktene vises tydelig. Figur 3 og 4 viser punktenes plassering mer detaljert.



Figur 3: Kartutsnittene her viser punktenes beliggenhet i Hengselva-systemet. Punktene 2 og 26 er referansepunkt, mens punkt 27 er kontrollpunkt.



Figur 4: Kartutsnittene viser prøvepunktene i Brånabekken-systemet. Punktene 24, 42 og 100 er referansepunkt, mens punktene 10 og 33 brukes som kontrollpunkt. Punkt 33 ligger rett før samløpet med Helgevassbekken. Til denne drenerer *ingen* baner eller baneområder i skytefeltet. Punkt 136 er opprettet etter ønske fra Statsforvalteren i Oslo og Viken.

Tabellen her lister prøvepunktene og deres beliggenhet (hvilke bekker og elver de er plassert i), samt områdene de mottar avrenning fra, årsmiddel vannføring beregnet ut i fra areal på nedbørsfelt og årlig midlere avrenning. Prøvepunktene er delt inn i kontroll, internt, referanse. Nærmere beskrivelse av typen punkter finnes i VEDLEGG 2. Baner som er stengt er ikke nedlagt, men tatt ut av bruk. Dette kan være pga. sikkerhet, behov for oppgradering o.a. Baner som er «nedlagt» er tatt ut av bruk og venter på å bli sanert/ryddet.

Punkt	Type	Vassdrag	Beskrivelse	Drenerings- område	Kommentar	Nedbørsfelt	Vannføring	Koordinater		Vannforekomst
						km ²	l/s	UTM 33 (X)	UTM 33 (Y)	Jf. Vann-Nett
2 HENG_002	Referanse	Villingbubekken	Referansepunkt for Hengselva-systemet. Punktet ligger øverst i Villingbubekken.	Punktet er upåvirket av skytebaner og blindgjengerfelt; ligger oppstrøms alle banene som drenerer til Hengsvannet og Hengselva.	Vannprøven skal tas på nedsiden av drencrøret/kulverten der terrenget begynner å flate litt ut.	2,7	62			015-1067-R Villingbubekken
5 HENG_005	Internt	Bekk ut av bane 14 som renner til Hengselva	Punktet ligger øst for veien der vannet fra myren til bane 14 renner ut og videre ned mot Hengselva.	Det mottar avrenning fra banene 13-16 samt blindgjengerfeltet.	Prøven tas der vannet som renner ut av drencrøret har blandet seg i vannet som er der fra før. Ved lite vann kan vannet som renner ut av drencrøret prøvetas.	2	52	187250	6624948	015-1084-R Hengselva bekkfelt
6 HENG_006	Internt	Bekk i bane 14	Punkt i bekken som renner inn på bane 14 i nordvest.	Punktet drenerer banene 15, 16, 16A, målområdet for bane 14, samt blindgjengerfeltet.	Prøven tas på nedsiden av drencrøret for veien - veien som går foran området for utplassering av skyteskiver på bane 14.	1,5	40	187031	6625068	015-1084-R Hengselva bekkfelt

Punkt	Type	Vassdrag	Beskrivelse	Drenerings- område	Kommentar	Nedbørsfelt	Vannføring	Koordinater		Vannforekomst
						km ²	l/s	UTM 33 (X)	UTM 33 (Y)	Jf. Vann-Nett
10 HENG_010	Kontroll	Brånabekken	Punktet ligger et stykke ovenfor der Brånabekken renner ut i Helgevassbekken - og ovenfor bidraget fra Størrtjernbekken.	Punkt i Brånabekken som mottar drene­svann fra alle banene i denne delen av SØF.	Bidraget fra Størrtjernbekken og en liten bekk i myren nedenfor 10, med ev. fortynning, fanges opp i punkt 33.	3,8	10	189988	6624427	015-1126-R Helgevassbekken bekkefelt
13 HENG_013	Internt	Brånabekken	Punktet ligger der sti krysser over bekken.	Brånabekken nedstrøms bane 4. Mottar drene­svann fra banene 4-6.	Prøven tas oppstrøms krysningen.	1,1	24	188805	6626353	015-1126-R Helgevassbekken bekkefelt
15 HENG_015	Internt	Brånabekken		Brånabekken nedstrøms bane 3. Mottar drene­svann fra banene 3-6.	Prøven tas der vannet flyter fritt; en liten sti går ned mot bekken her.	1,2	28	188994	6626024	015-1126-R Helgevassbekken bekkefelt
20 HENG_020	Internt	Bekk som renner inn i bane 14	Punktet ligger i en liten bekk som renner i sørlige ytterkant av blindgjengerfeltet	Mottar drene­svann fra blindgjengerfeltet, deler av bane 13 og målområdet for bane 14.	Prøven skal tas ca. 3 meter overfor veien som går mot og langs skivevollen - oppstrøms drene­srøret/kulverten for denne.	0,2	4,7	187060	6624878	015-1084-R Hengselva bekkfelt
23 HENG_023	Internt	Brånabekken	Brånabekken mellom banene 6 og 5 (ut av bane 6, inn på bane 5)	Punktet får med avrenningen fra hele bane 6.	Punktet ble opprettet i opprettet 2012 i forbindelse med tiltaksvurderingene, og prøvetatt etter gjennomføringen av tiltaket, samt	0,2	4	188590	6627047	015-1126-R Helgevassbekken bekkefelt

Punkt	Type	Vassdrag	Beskrivelse	Drenerings- område	Kommentar	Nedbørsfelt	Vannføring	Koordinater		Vannforekomst
						km ²	l/s	UTM 33 (X)	UTM 33 (Y)	Jf. Vann-Nett
					videreført som overvåkingspunkt.					
24 HENG_024	Referanse	Sidebekk til Brånabekken	Punktet ligger litt opp fra veien	Upåvirket av skytebaner	Bidrag til Brånabekken	0,2	3,7	189810	6625064	015-1126-R Helgevassbekken bekkefelt
25 HENG_025	Internt	Brånabekken	Punktet ligger ca. 75-100 meter nedenfor veien på bane 5 – i tydelig vannstreng i myren.	Bidrag fra hele bane 5 og hele bane 6	Viktig at punktet prøvetas på riktig sted fordi det skjer en del avrenning fra øvre del av bane 5 som også skal fanges opp.	0,2	5,2	188662	6626855	015-1126-R Helgevassbekken bekkefelt
26 HENG_026	Referanse	Vierbekken	Prøven tas før utløp i Hengsvann, før kulverten.	Upåvirket av skytebaner Tilløp til Hengsvannet – øverst i nordvestre del	Oppgitt som mulig gytebekk i forbindelse med regulerings- planen for bane 22. Intet vandringshinder.	5,3	140	185578	6627400	015-1073-R Hengsvannet bekkefelt
27 HENG_027	Kontroll	Hengselva	Punkt sør i Hengselva på skytefeltgrensen	Mottar vann fra alle skytebanene som drenerer til Hengselva, samt sidebekker nedstrøms disse banene.		30	730	187982	6623854	015-1082-R Hengselva
31 HENG_031	Internt	Sidebekk til Hengselva	Punkt i "hovedbekken" som renner ned fra Diplemyrområdet og ut i Hengselva lenger nede.	Mottar vann fra alle banene som ligger i eller har målområder på vestsiden av Hengselva og som	Prøven skal tas nedenfor der sigene og bekken som kommer fra myren nord for punktet,	Ikke beregnet	Ikke beregnet	187386	6624935	015-1084-R Hengselva bekkefelt

Punkt	Type	Vassdrag	Beskrivelse	Drenerings- område	Kommentar	Nedbørsfelt	Vannføring	Koordinater		Vannforekomst
						km ²	l/s	UTM 33 (X)	UTM 33 (Y)	Jf. Vann-Nett
				drenerer til Diplemyrane.	renner inn i bekken med punktet i.					
33 HENG_033	Kontroll	Brånabekken	Punkt nederst i Brånabekken rett før samløpet med Helgevassbekken.	Punktet har fått bidrag både fra myren nord for punktet og fra Størrtjernbekken - dvs. etter punkt 10.	Tas inn som kontrollpunkt sammen med punkt 10 fra og med 2022 fordi punktet ligger lenger ned i Brånabekken og nærmere skytefeltgrensen, enn punkt 10.	4,9	110	190038	6624149	015-1126-R Helgevassbekken bekkefelt
37 HENG_037	Internt	Brånabekken	Punkt i Brånabekken i bane 4.	I tillegg til vannet i selve Brånabekken, mottar punktet også vann fra sig som kommer fra bane 4 sin vestside (kanskje også noe dremsvann fra målområdet) på nordsiden av veien som deler bane 4 i to.	Punktet prøvetas når vannet som kommer ut av alle dremsrørene her, er godt blandet - dvs. litt ut på myren/ noen meter fra veien.	Ikke beregnet	Ikke beregnet	188725	6626490	015-1126-R Helgevassbekken bekkefelt
42 HENG_042	Referanse	Helgevassbekken	Punktet ligger 10- 15 meter ovenfor veien	Referanse før bidrag fra SØF og Brånabekken- systemet til Helgevassbekken.	Punkt i Helgevassbekken ved SØF-grensen rett før samløp med Brånabekken.	Ikke beregnet	Ikke beregnet	190080	6624187	015-1128-R Helgevassbekken
71 HENG_071	Internt	Hengselva	Punkt i Hengselva ovenfor der bekken/elven med	Mottar vann fra baner og blindgjengerfelt som	Prøven tas fra elvekanten på	22,5	530	187474	6625006	015-1082-R Hengselva

Punkt	Type	Vassdrag	Beskrivelse	Drenerings- område	Kommentar	Nedbørsfelt	Vannføring	Koordinater		Vannforekomst
						km ²	l/s	UTM 33 (X)	UTM 33 (Y)	Jf. Vann-Nett
			punktene 5 og 31 renner ut.	har avrenning til Hengsvannet.	oversiden av broen her. Vi brukte tidligere et punkt rett nedenfor dammen i sørenden av Hengsvannet – punkt 28. Hit er det relativt langt å gå for prøvetaker. Fordi vannføringen er så stor i Hengselva og vannet renner ufortynnet ned til punkt 71 (ingen bekker som renner inn underveis) opprettet vi dette punktet i 2019 for videre oppfølging.					
100 HENG_100	Referanse	Størrtjernbekken	Punkt i Størrtjernbekken. Denne bekken renner ut i Brånabekken nedenfor punkt 10 og oppstrøms punkt 73.	Referanse til Brånabekken-systemet	Punktet ble opprettet i 2020 for å få informasjon om bidrag fra bekk upåvirket av skytebaner. Bekken bidrar til fortynning av nivåene som måles i punkt 10.	0,9	20	189859	6624197	015-1126-R Helgevassbekken bekkefelt
110 HENG_110	Internt	Hengselva	Punkt i Hengselva nedenfor der bekken/elven med	Punktet mottar vann fra alle banene som drenerer til Hengsvannet og	Prøven tas fra elvekanten på oversiden av broen her.	Ikke beregnet	Ikke beregnet	187749	6624617	015-1082-R Hengselva

Punkt	Type	Vassdrag	Beskrivelse	Drenerings- område	Kommentar	Nedbørsfelt	Vannføring	Koordinater		Vannforekomst
						km ²	l/s	UTM 33 (X)	UTM 33 (Y)	Jf. Vann-Nett
			punkt 5 og 31 ligger i, renner ut.	Hengselva, og også vann som kommer fra Sandtjern.						
113 HENG_113	Internt	Brånabekken	Prøven tas på nedsiden av veien – av vannet som har kommet gjennom drensrøret her.	Banene 5 og 6	Punktet erstatter punkt 1 som ligger på oversiden av drensrøret. I punkt 1 er det veldig mye vekster, så prøver som tas her vil lett kunne bli kontaminert som følge av oppvirvlede partikler.	0,2 (tall for punkt 1 er brukt her)	5,1 (tall for punkt 1 er brukt her)	188637	6626922	015-1126-R Helgevassbekken bekkefelt
126 HENG_126	Internt	Brånabekken	Punktet ligger ca. 30 meter nedenfor kulverten til veien som går langs bane 1 sin sørlige del.	Alle banene som drenerer til Brånabekken.	Nytt punkt i 2021, som mottar alt vannet som drenerer bane 1 i tillegg til banene oppstrøms bane 1.	Ikke beregnet	Ikke beregnet	189269	6625636	015-1126-R Helgevassbekken bekkefelt
136 HENG_136	Ekstra	Helgevassbekken	Punkt ca. 100 m etter samløpet mellom Brånabekken og Helgevassbekken.	Alle banene som drenerer til Brånabekken og bidrag fra bekker som drenerer til Brånabekken nedenfor banene, samt Helgevassbekken oppstrøms punktet.	Opprettet som del av oppfølgingen av tillatelsen og forventet dokumentasjon om ev. påvirkning fra Brånabekken på vannkvaliteten i Helgevassbekken.	Ikke beregnet	Ikke beregnet	190012	6624058	015-1128-R Helgevassbekken
149 HENG_149	Internt	Sidebekk til Brånabekken		Punkt i bane 4. Nytt i 2022. Mottar vann fra hele	Prøven tas på nordøstsiden av veien	Ikke beregnet	Ikke beregnet	188717	6626400	015-1126-R Helgevassbekken bekkefelt

Punkt	Type	Vassdrag	Beskrivelse	Drenerings- område	Kommentar	Nedbørsfelt	Vannføring	Koordinater		Vannforekomst
						km ²	l/s	UTM 33 (X)	UTM 33 (Y)	Jf. Vann-Nett
				målområddelen som drenerer hit, samt grøftesystemet i sørvest.	her/nedsiden av drensrøret.					

4 Referanser

Tillatelser og tilsyn

Miljødirektoratet, 2021; Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Hengsvann skyte- og øvingsfelt. Tillatelsen er datert 01.03.2021.

Overvåkingsprogram og tredjepartskontroll

Golder m.fl., 2019; Overvåkingsprogram for vann i aktive skyte- og øvingsfelt - 2019. Forsvarsbygg-rapport 0322/2019/MILJØ, Golder-rapport 1893618/2019. Forfattere (alfabetisk rekkefølge): Kim Forchhammer, Randi Kruuse-Meyer og Eli Smette Laastad (alle Golder), og Grete Rasmussen, Forsvarsbygg.

Golder m.fl., 2018; Overvåkingsprogram for vann i aktive skyte- og øvingsfelt. Forsvarsbygg-rapport 0187/2018/MILJØ, Golder-rapport 1893618/2018. Forfattere (alfabetisk rekkefølge): Kim Forchhammer, Randi Kruuse-Meyer og Eli Smette Laastad (alle Golder), og Grete Rasmussen, Forsvarsbygg.

NIVA, 2018; Tredjepartskontroll av det nasjonale overvåkingsprogrammet for aktive skyte- og øvingsfelt (SØF). Niva-notat med journalnummer 1548/18 og prosjektnummer 14243. Forfatter: Øyvind Garmo.

Fagrapporter

Forsvarsbygg, 2021; Hengsvann skyte- og øvingsfelt. Risiko- og sårbarhetsanalyse HMS og ytre miljø. Forsvarsbygg-rapport 0698/2021/MILJØ. Forfattere: Lisa Gustavson og Tore Joranger (begge Forsvarsbygg).

Forsvarsbygg, 2016; Forurensning i grunn og vann i Hengsvann skyte- og øvingsfelt. Grunnlagsdokument til søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven. Forsvarsbygg futura-rapport 788/2015. Forfatter: Geir Henrik Sund Sæther (Forsvarsbygg).

Forsvarsbygg, 2015; Banebeskrivelser for Hengsvann skyte- og øvingsfelt. Forsvarsbygg futura-rapport 667/2014. Forfatter: Lena Frøyland (Forsvarsbygg).

Forsvarsbygg, 2014; Hengsvann SØF. Oversikt over areal med grunn- og vannforurensning. Grunnlag for utarbeidelse av reguleringsplan. Forsvarsbygg futura-rapport 613/2014. Forfatter: Anja J. Nilsen og Lena Frøyland (Forsvarsbygg).

Årsrapporter

NIBIO, 2021; Vannovervåking i Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt (SØF) i 2021. Rapport for Hengsvann SØF, Forsvarsbygg region nord. Forfatter: Ståle Haaland. Forsvarsbygg-rapport 0678/2020/Miljø.

NIBIO, 2021; *Vannovervåking i Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt (SØF) i 2020. Rapport for Hengsvann SØF, Forsvarsbygg region Viken.* Forsvarsbygg-rapport 0555/2021/Miljø – NIBIO-rapport 7 (129) 2021. Forfattere: Ståle Haaland og Rikard Pedersen (begge NIBIO).

For **tidligere rapporter**, se <https://www.forsvarsbygg.no/no/miljo/miljo-i-skyte-og-ovingsfelt/grunn-og-vatn/>

Forsvarsbyggs prosedyrer

FBKS-51-4818; Forsvarsbyggs prosedyre *Prøvetaking av vann fra sig, bekker og elver*

FBKS-51-5565; Forsvarsbyggs prosedyre *Prøvetaking av grunnvann*

FBKS-51-4816; Forsvarsbyggs prosedyre *Riktig håndtering av forurenset jord og masser ved drift- og vedlikeholdsarbeid i skyte- og øvingsfelt*

FBKS-51-4815; Forsvarsbyggs prosedyre *Drift av mellomlager for tungmetallforurenset jord og masse fra skyte- og øvingsfelt*

FBKS-51-4814; Forsvarsbyggs prosedyre *Etablering av mellomlager for tungmetallforurenset jord i skyte- og øvingsfelt*

FBKS-51-1605; Forsvarsbyggs prosedyre *Terrenginngrep i områder med forurenset grunn*

Grenseverdier

M-608/2016; *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020.* Miljødirektoratets veileder.

VEDLEGG 1: VALG AV PUNKTPLASSERINGER, PUNKTTYPER OG ANALYSER I DET NASJONALE VANNOVERVÅKINGSPROGRAMMET

For skytebaner, så skal prøvepunktene fange opp avrenning fra de aktive skytebanene hvor metaller havner i jordsmonnet – eller har havnet ved tidligere års bruk. Punkt knyttet til stengte og/eller nedlagte baner som ikke er ryddet, har samme formål.

Punktplasseringer og -typer

Vannprøvene som tas i aktive skyte- og øvingsfelt, har gjennom mange år hatt som hovedformål å fange opp avrenning fra de aktive skytebanene. Punktene har vært plassert deretter. I tillegg har punkt for å identifisere og/eller overvåke avrenning fra deponier vært opprettet og prøvetatt. Punktene velges (er valgt) ut fra en faglig vurdering mht. representativitet og egnethet. Dette basert på befaringer og annet feltarbeid. Punktene må være mulig for prøvetaker å nå ved å være tilgjengelige utenfor altfor stor avstand til parkert bil, og trygge å ferdes til mht. sikkerhet for prøvetaker. Prøvetaker er vanligvis alene i gjennomføringen av prøvetakingen.

Hovedpunktene som inngår i bane-overvåkingen:

Kontrollpunktene plasseres på/nært skytefeltgrensen som representanter for utslippet/utslippene fra feltet.

Interne punkt kan plasseres

- 1) nært baner eller bane-områder, helst i sig/bekker/elver som har helårsvannføring. Dette for å raskt kunne fange opp ev. økninger eller reduksjoner i avrenningen fra banene og unngå særlig fortykning.
- 2) nedenfor samløp av bekk/elvestrenger der vannet fra de to kildene har blandet seg. Dette for å kunne vurdere mulig påvirkningen nedstrøms en forurensningskilde.
- 3) i samme vannstreng for å fange opp i hvilken del av vannstrengen forurensningene kan påvirke mest ut fra lokale forhold og hav som skal ivaretas.

De interne punktene fungerer således som en del av Forsvarsbyggs internkontroll, som ved økninger/ målinger av høye nivåer, utløser krav til ulike typer av oppfølging jf. lover og forskrifter. Hvordan resultatene vurderes og følges opp, er nærmere beskrevet i Golder m.fl. 2019.

Referansepunktene legges ovenfor interne punkt, og de søkes lagt slik at de

- 1) dokumenterer naturlige nivåer dvs. som *ikke* er påvirket av kjent militær skyteaktivitet med tungmetallholdig ammunisjon, og der de geologiske forholdene er tilsvarende som for punktene lenger nede i vannstrengen
- 2) fanger opp påvirkning fra f. eks. bebyggelse, veier, gruvedrift, landbruk ol.

I noen felt kan ikke disse kriteriene oppfylles innenfor skytefeltgrensen. Referansepunkt plasseres da om mulig utenfor feltet, men i områder med tilsvarende geologi som punktene inne i feltet.

Hovedresipient brukes i noen tilfeller om prøvepunkt som er lagt i store elver der vannføringen eller vannmengdene er så stor(e) at selv en betydelig økning i metallutslipp fra baner og baneområder hit, mest sannsynlig ikke vil være målbare i resipienten. Både referanse-, interne og kontrollpunkt kan ligge i hovedresipienter. Når punkt her betraktes som referansepunkter kan disse også være viktige som sammenlikningsgrunnlag ved f.eks. transportberegninger.

Dersom vi mener at vi har tilstrekkelige data fra slike punkt, og vi vet at et eventuelt økt metallutslipp ikke vil påvirke vannkvaliteten i punktet, velger vi i noen tilfeller å ta disse punktene ut av måleprogrammet for et felt.

Analyser

Gjennom årene har ulike parametere blitt analysert for, og ulike metoder har vært brukt. Per i dag analyseres vannprøvene for metallene som blir brukt/har blitt brukt i håndvåpenammunisjon: bly (Pb), kobber (Cu), sink (Zn) og antimon (Sb). I tillegg analyseres for pH (surhetsgrad), kalsium (Ca), ledningsevne, turbiditet (partikkelmengde), løst organisk karbon (DOC) og jern (Fe). Disse er støtteparametere for å kunne vurdere hvordan klima, jordsmonn og vannkvalitet påvirker toksisitet og mobilitet av metaller i feltet. Metaller er ofte mer mobile ved lav pH og i tilknytning til løst naturlig organisk materiale. Generelt ser vi også at det er høyest utlekking av metaller i sure og humusrike områder (for eksempel skog og myr). Dette valget utelukker ikke at Forsvarsbygg kan analyserer på flere metaller eller ev. andre aktuelle miljøgifter.

Fra og med 2019 er analysene gjennomført *etter* at vannprøven er filtrert. Ved filtrering fjernes en stor andel av partikler fra vannprøven, og vi måler i større grad andelen metaller som over lang tid, holdes i vannfasen. Deteksjonsgrensene for analysene av filtrerte prøver er som regel er lavere enn det er for ufiltrerte vannprøve. I vann med lave metallnivåer kan vi derfor bedre fange opp endringer i disse. Vi får også bedre tall for det som faktisk lekker ut, og nivåene kan sammenlignes med grenseverdiene for klassifisering av vann (M-608/2016). Forsvarsbygg vurderer om noen vannprøver også skal analyseres ufiltrert (ufiltrert) for å få mer informasjon om stofftransporten som helhet.

Metaller kan i ulik grad binde seg til partikler, og konsentrasjonen av partikler i vannforekomster påvirkes av værforhold. Nivåene som måles i ufiltrerte vannprøver, kan derfor variere mye i løpet av kort tid. Partikler vil etter hvert også sedimentere ut av vannfasen, avhengig av partikkelstørrelse og vannhastighet. Ved lokaliteter som ofte er utsatt for erosjon med påfølgende mye suspendert stoff i vannfasen, kan analyse på både filtrert og ufiltrert vannprøve være aktuelt.

VEDLEGG 2: OMRÅDEBESKRIVELSE OG BRUK

Hengsvann skyte- og øvingsfelt (SØF) er lokalisert delvis i Kongsberg kommune i Buskerud og i Notodden kommune i Telemark (Figur 1). Feltet dekker ca. 37 km². Skytefeltet eies av Statskog. Den delen som strekker seg inn i Telemark eies av tre private grunneiere. Området ble tatt i bruk av tyskerne under 2. verdenskrig. Området i Kongsberg ble etter krigen et felt til bruk for Forsvaret. For ca. 45 år siden ble feltet utvidet inn i Telemark.

Bruk av feltet

Hengsvann SØF har 18 baner – både feltbaner og baner for å øve med tyngre våpen, bombekastere og langtrekkende panservåpen. Feltet ble i 1985 utvidet til sin nåværende størrelse.

Hengsvann SØF brukes i dag av mange forsvarsgrener gjennom hele året, samt sivile brukere som Politiet, våpenindustrien, Norske Reserveoffiserers Forbund og Det frivillige Skyttervesen. Feltet er et supplement til Heistadmoen skyte- og øvingsfelt og er beregnet for infanterivåpen.

Naturmessige forhold

Berggrunnen i området er relativt ensartet og består av sure dypbergarter som granittisk til diorittisk gneis. Vest i feltet består berggrunnen hovedsakelig av øyegneis med innslag av gabbro/amfibolitt lengst. Øst for Hengsvannet er det hovedsakelig diorittisk til granittisk gneis og migmatitt, samt granitt og granodioritt. Det inngår også soner med amfibolitt, for eksempel rundt Lauvåsen. Vegetasjonen her er rikere enn andre steder i feltet fordi bergarten forvitrer. Berggrunnen er stedvis dekket av tynt morenedekke og innslag av torv og myr, ellers er det mye bart fjell. Det finnes partier med litt tykkere morenejord, spesielt mellom Hengsvann og Mevatn, og i deler av Tyssjødalen. Området har mye skog med furu, gran og bjørk, samt en god del røsslyng og blåbærlyng. I tillegg er det en del myr. Myrene har torvlag med varierende tykkelse. Feltet ligger også nær gruvene i Kongsberg.

Vannkvalitet

I Hengsvann SØF har det vært utført vannprøvetaking for å følge med på skytebaneavrenningen siden 1999. Denne overvåkingen har vært utført, og utføres fortsatt, årlig. I de første årene ble kun noen få punkter prøvetatt, men fra 2006 ble flere punkt tatt inn. I flere perioder har det vært utført omfattende vannprøvetaking for å følge nærmere med på utlekkingen av metallene fra ammunisjonen.

Nesten hele skyte- og øvingsfeltet feltet dreneres av to vannsystemer, Hengselva i vest og Brånabekken i øst. Nedbørfeltet til Hengselva er stort (ca. 30 km²), og omfatter store arealer både utenfor skytefeltet, og store arealer innenfor skytefeltet som ikke er i aktiv bruk som skytebaner. Nedbørsfeltet til Brånabekken-systemet er mye mindre - på ca. 4 km².

Vannkvaliteten i Hengsvann SØF er generelt ionefattig og ledningsevnen er som regel < 2 mS/m. Det er lite kalsiumkarbonat i feltet og pH er oftest lav - 5–6, også helt nede i 4,4. Konsentrasjonen av naturlig organisk materiale er relativt høy og konsentrasjonen av suspendert stoff som regel lav, men unntak finnes. I myrene er det mange vannstrenger som har varierende vannmengder avhengig av nedbør og tørkeperioder. Vannet i myrene har lav pH. Typene av berggrunn i feltet sammen med myr og lav pH i vannmassene, er ugunstig for

utlekking av metaller fra ammunisjon. Utlekkingen har variert en del; og nivåene i enkeltpunkt har tidvis vært svært høye. Avrenning fra banene har i begge vannsystemene, Hengselva og Brånabekken, blitt fortynnet før de når skytefeltgrensen.

Hengselva-systemet

Nedbørfeltet til Hengselva (vest i feltet) omfatter både arealer utenfor skytefeltet og store arealer innenfor skytefeltet som ikke er i aktiv bruk som skytebaner. På Diplemyr som inngår i dette nedbørsfeltet, er det plassert flere skytebaner og –målområder, samt at deler av blindgjengerfeltet også drenerer dit.

Flere skytebaner har baneløp som krysser selve Hengsvannet, så prøvetakingspunktene er plassert for å fange opp bidrag fra det som faller i vannet og som følger med ut i Hengselva nedenfor Hengsvannsdammen, og fra banene på Diplemyr. Vannføringen i elva er betydelig større enn i bekkene på og ut av Diplemyr. Vi har flere prøvepunkter på Diplemyr enn i elva for å bedre fange opp hvor det kan lekke forurensninger fra banene. Bidragene herfra vil raskt fortynnes når bekevannet renner ut i Hengselva. For å søke å fange opp bidragene fra Diplemyr, har vi prøvepunkt både oppstrøm og nedstrøms bekken herfra, i tillegg til kontrollpunktet i Hengselva på skytefeltgrensen.

Punkt 2 ligger øverst i Hengsvann-systemet rett nedstrøms Villingbuvann i nordøst – i Villingbubekken. Vannet herfra renner via flere vann og noen kilometer før det når Hengsvannet. Punkt 26 ligger oppstrøms Hengsvannet i Vierbekken rett før utløpet i Hengsvannet. Begge disse punktene gir informasjon om kvaliteten på noen av bekkene som renner inn i selve Hengsvannet.

Punkt	Periode Filtrerte prøver	Bly - µg/l (ikke biotilgjengelig andel)	Kobber µg/l	Sink µg/l	Antimon µg/l
2	2019-2021				
	Snitt	0,33	0,33	4,14	0,05
	maks	0,42	0,5	4,7	0,06
26	2019-2020				
	Snitt	0,41	0,22	3,95	0,05
	Maks	0,54	0,4	5,2	0,17



Etter utløpet fra selve Hengsvannet har vi prøvepunktene 71, 110 og 27 i selve Hengselva. Punktene 71 og 110 ligger hhv. oppstrøms og nedstrøms bekken som renner ut fra Diplemyr.

Punkt	Periode Filtrerte prøver	Bly - µg/l (ikke biotilgjengelig andel)	Kobber µg/l	Sink µg/l	Antimon µg/l
71	2019-2021				
	Snitt	0,2	0,7	4,1	0,1
	maks	0,32	0,97	5	0,056
110	2021				
	Snitt	0,17	0,9	3,4	0,048
	Maks	0,19	0,9	3,7	0,05
27	2018-2020				
	Snitt	0,3	1,1	4,6	0,1
	Maks	0,63	1,7	6,7	0,08

Hengselva er i stor grad påvirket av vannkvaliteten i Hengsvannet, og innsjøen sikrer elva en mer stabil vannkvalitet og en mer årssikker vannføring. Nivåene som måles her er lave – både i øverste og nederste del. Bidragene fra Diplemyr synes å (nesten) ikke være målbare i kontrollpunktet. Dette punktet tilføres også mer vann fra andre sidebekker underveis etter tilførselene fra Diplemyr, og her har vi ikke prøvetatt så vannkvaliteten her er ukjent.

Brånabekken-systemet

Brånabekken ikke har noen overliggende innsjø, noe som kunne ha dempet variasjon i vannkvaliteten i bekken. Etter mye nedbør øker avrenningen av naturlig organisk materiale til bekken, og pH synker. Lav pH og økt konsentrasjon av naturlig organisk materiale, øker mobiliteten av tungmetaller i feltet. Høye metallkonsentrasjoner i Brånabekken ser også ut til å sammenfalle med store nedbørepisoder (nedbørdata finnes ikke i feltet, men finnes for eksempel i Kongsberg via met.no).

Naturlige nivåer for kobber og sink, basert på referansepunktene 24 og 100 (i Størrtjernbekken), varierer ikke mye i de to bekkene. Men bekken med punkt 24 hvor vi har en betydelig lenger måleserie enn i Størrtjernbekken, har vi innimellom målt sinknivåer over 7 µg/l.

Før Forsvarsbygg fikk tillatelsen etter forurensningslovens § 11, har nivåene i kontrollpunkt 10 enkelte år for MAC-EQS for både kobber og sink. AA-EQS ble oversredet for begge metallene i 2017. Punkt 10 ligger et stykke unna skytefeltgrensen, så for å ha et punkt som sier mer om selve utslippet fra denne delen av Hengsvann SØF, ble punkt 33 opprettet høsten 2017. Selv her, etter fortynning av vann fra andre vannstrenger oppstrøms, har vi enkelte år målt nivåer på eller over grensen for MAC-EQS for sink, og kobbernivåer opp mot grensen for MAC-EQS.

Basert på målinger utført på filtrerte vannprøver (2017-2021), viser disse at

I punkt 10, i 2017, ble både AA-EQS og MAC-EQS overskredet for både kobber og sink:

Kobber: AA-EQS: 8,8 µg/l – MAC-EQS: 9,5 µg/l

Sink: AA-EQS: 13,5 µg/l – MAC-EQS: 17 µg/l

I både 2019 og 2020 var MAC-EQS for både kobber og sink overskredet:

Kobber: MAC-EQS 2019: 8,9 µg/l – MAC-EQS 2020: 9,1 µg/l

Sink: MAC-EQS 2019: 15 µg/l – MAC-EQS 2020: 13 µg/l

I punkt 33 var MAC-EQS for sink overskredet i 2019 (13 µg/l) og på grensen i 2020 (11 µg/l).

Kildesporing og tiltak gjennomført

Det har vært utført kildesporing flere ganger i Hengsvann SØF. Etter prøvetakingen i 2012-2013, ble det i 2014 gjennomført tiltak på bane 14 på Diplemyr, og på banene 5 og 6 øverst i Brånabekken. Tiltakene omfattet tildekkinger med sand og jord, som ble tilsådd med gress på områder med mye stein og myr som var oppskutt. Videre ble det blandet inn jernhydroksid i massene i noen av vollene for å forebygge utlekking.

Den omfattende prøvetakingen utført i perioden 2017-2021 for å indentifisere baneområdene som lekker mest. Dataene tyder så lang på at utlekkingen har økt fra de fleste eller alle arealene som er påvirket av skyting. Det er ikke dokumentert endringer i bruk eller forvaltning av banene som kunne gi en slik effekt. Lokale klimafaktorer eller annen fysisk påvirkning kan være mulig årsak. Forsvarsbygg jobber videre med problemstillingen.

Utover dette tappes Hengsvannet, som er demmet opp, jevnlig for å vedlikeholde demningen. Når dette gjøres fjerner Forsvaret samtidig skrap, styretråder og blindgjengere fra den tørrlagte strandsonen

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

Postboks 405 sentrum
0103 Oslo
Telefon: 468 70 400
www.forsvarsbygg.no

