



FORSVARSBYGG



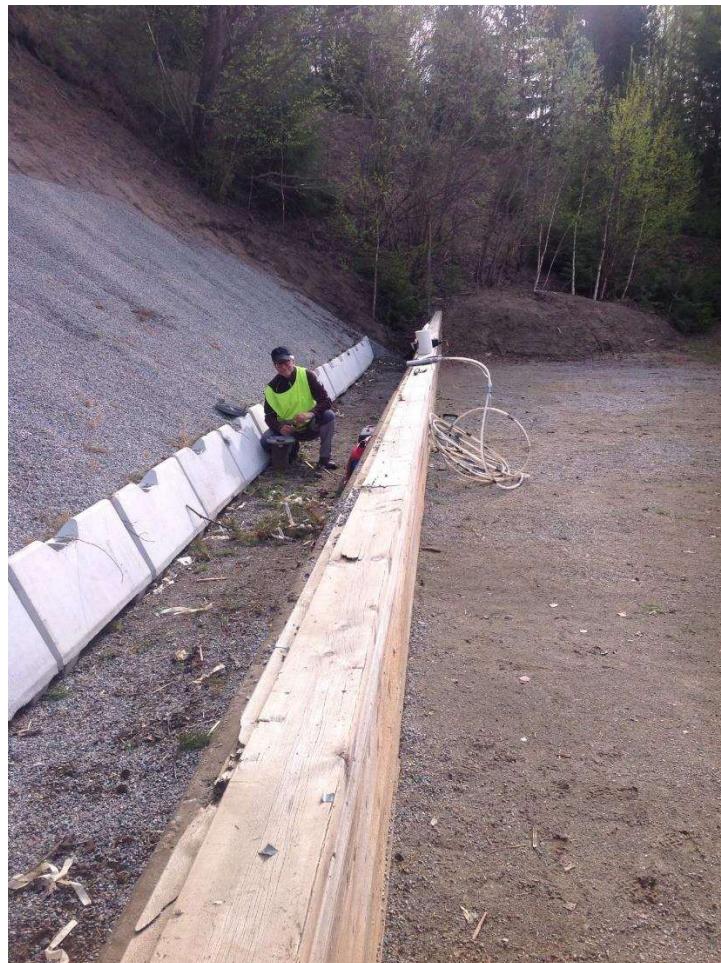
NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Vannovervåking i Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt (SØF) i 2020-21

Rapport for Sessvollmoen SØF, Region
Viken

Forsvarsbygg rapport Forsvarsbygg rapport
0754/2022/MILJØ | 3. mai 2022



Vannovervåking i Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt (SØF) i 2020-21

Rapport for Sessvollmoen SØF, Region Viken

RAPPORTINFORMASJON

Oppdragsgiver	Forsvarsbygg
Kontaktperson	Arne Eriksen
Rapportnummer	Forsvarsbygg rapport 0754/2022/MILJØ

Forfatter(e)	Geir Henrik Sund Sæther (Forsvarsbygg)
Prosjektnummer	300036
Arkivnummer	2013/3456
Dato	03.05.2022
Forside foto	Harald Bjørnstad Forsvarsbygg ved brønn nr.6, bane 5.

KVALITETSSIKRET AV

Harald Bjørnstad, seniorrådgiver, Forsvarsbygg ressurs miljø

GODKJENT AV

Arne Eriksen, seniorrådgiver, Forsvarsbygg ressurs miljø

Innhold

1 Forsvarsbyggs metallovervåkning i vann	3
2 Overvåkning av Sessvollmoen skyte- og øvingsfelt	4
3 Resultater og diskusjon	5
3.1 Kontrollbrønner – SESS_003, 004, 005, og 008.....	6
3.2 Referansebrønn – SESS_009	6
3.3 Internbrønner – SESS_002, 006 og 007.....	6
4 Oppsummering og anbefaling	10
Referanseliste	11
Vedlegg	12
Analyser 2020-2021 med deteksjonsgrenser.....	12

1 Forsvarsbyggs metallovervåkning i vann

Forsvarsbyggs vannovervåking er knyttet til forvaltningen av, og ansvaret for å dokumentere tilstanden i vann ved skyte- og øvingsfelt (SØF). Den nasjonale overvåkingen av aktive SØF har foregått siden 1991. Resipientene som prøvetas er i hovedsak overflatevann, men prøvetaking av grunnvannsbrønner kan også forekomme.

Hovedformålene med overvåkingsprogrammet er å kontrollere at:

- Metallutslipp fra skytebanene ikke øker nevneverdig over tid.
- Utslippene ikke har noen nevneverdig negativ påvirkning på vannkvaliteten i hovedresipientene.

Denne rapporten omhandler Sessvollmoen skyte- og øvingsfelt. Her er det ikke utsipp til overflatevann, men til grunnvann. Formålet med prøvetakingen vil i prinsippet være det samme som for overflatevann, men sentralt her er at utslippene ikke har noen nevneverdig negativ påvirkning på vannkvaliteten i Gardermoen grunnvannsforekomst; 002-736-G.

Per i dag er det ikke laget et spesifikt overvåkingsprogram for Sessvollmoen SØF. Overvåkingsprogrammet skal utarbeides i løpet av 2022. Overvåkingsprogrammet benyttet i 2020-2021 baserer seg på et grunnlagsdokument [1] laget som underlag for søknad om tillatelse etter forurensningslovens § 11.

2 Overvåkning av Sessvollmoen skyte- og øvingsfelt

I 2020 ble det tatt grunnvannsprøver fra 7 brønner. Prøvene ble tatt den 21. april og 17. november (referansebrønnen, brønn 9 ble ikke prøvetatt i 2020). I 2021 ble det tatt grunnvannsprøver fra 8 brønner. Prøvene ble tatt den 7.mai og 8. oktober.

Det er i dag totalt 8 grunnvannsbrønner som inngår i overvåkingen av metallavrenning fra skytebaner til grunnvannet ved Sessvollmoen militærleir (tabell 1 for nærmere informasjon).

Tabell 1: Oversikt over brønner Sessvollmoen

Antall brønner	Nytt navn 2019	Årstall nedsettelse av brønn	Avrenning fra skytebane	Avstand fra kulefang til brønn (m)	Brønn inndeling
1	SESS_001	1998*	6	0	Internbrønn
2	SESS_002	2009	6	15	Internbrønn
3	SESS_003	2009	6	40	Kontrollbrønn
4	SESS_004	2011	4	40	Kontrollbrønn
5	SESS_005	2011	3	90	Kontrollbrønn
6	SESS_006	2018	5	0	Internbrønn
7	SESS_007	2018	5	10	Internbrønn
8	SESS_008	2018	5	20	Kontrollbrønn
9	SESS_009	2018	Ref.	Ref.	Referansebrønn

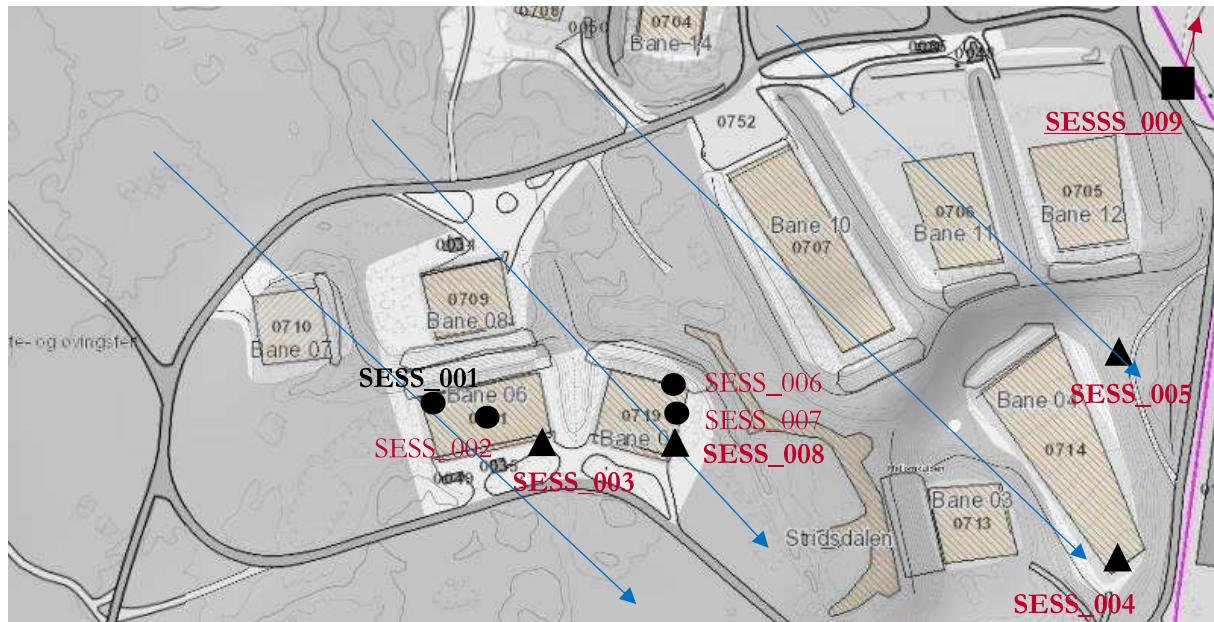
*Brønnen er installert av NGI 1998 på oppdrag fra Forsvarets Forsknings Institutt (FFI). Brønnen har blitt kontaminert med forurenset sand fra kulefanget og er derfor tatt ut av programmet (grå markering).

** Det er totalt 3 brønner som ble installert i forbindelse med øvelsen Trident Juncture (TRJ) aug. 2018. Det er kun SESS_009 som er tatt med, da anlegget fra TRJ nå er avviklet. Brønn SESS_010 og SESS_011 (er fortsatt operative og kan brukes ved en et fremtidig behov).

Grunnvannsprøvene har blitt analysert for metaller som blir brukt i håndvåpenammunisjon, bly (Pb), kobber (Cu), sink (Zn) og antimon (Sb). Før regnvannet infiltreres til grunnvannet er løsemassene sammensetning og innhold viktig for Infiltrasjonshastigheten ned til grunnvannet. Stedegne masser og forhold vil påvirke oksygeninnholdet i grunnvannet som igjen vil bestemme mengden løste ioner. Derfor analyseres det i tillegg på støtteparametere som pH (surhetsgrad), kalsium (Ca), ledningsevne, turbiditet (partikkelmengde), jern (Fe) og løst organisk karbon (DOC).

Grunnvannsprøvene har vært filtrert siden oppstarten av prøvetakingen i 2010 (det har også vært tatt endel *ufiltrerte* prøver, men disse vil ikke bli presentert i denne rapporten).

For sammenstilte data se tabell 3, kontakt Forsvarsbygg for oversendelse av komplette analysebevis.



Figur 1: Sessvollmoen skyte- og øvingsfelt med brønnene (svart) hvor grunnvannprøvetakingen inngår i overvåkingen. Blå piler markerer strømningsretningen for grunnvannet, se rapport [2] for nøyaktig gjengivelse av grunnvannstrømning. Svarte sirkler markerer internbrønn (brønn med kort avstand til kulefanget). Svart trekant er kontrollbrønner (brønner plassert for å måle tilførsler ut av banen). Svart firkant er referanse brønnen for det lokale grunnvannet.

3 Resultater og diskusjon

Resultatene fra prøvetakingen 2020 og 2021 er vist i tabell 2. Det er høy pH i grunnvannet på Sessvollmoen, og lav TOC (noe som er forventet for grunnvann). Turbiditeten varier stort mellom grunnvannsbrønnene. Dette tyder på at inhomogene løsmasser er avsatt i varierende grad rundt brønnene. Felles for alle brønnene er at «blakkingen» av vannet blir bedre jo lenger de pumpes. Blakkingen er et tegn på at det er mye siltige finpartikler i grunnvannsstrømmen. Det ble derfor pumpet ut mere vann enn de normale 3 vannsøylene per brønn under prøvetakingen i 2020 og 2021, før selve vannprøven ble tatt.

Tabell 2: Miljøkvalitetsstandarder og klassegrenser for tungmetaller (Veileder M-608 fra Miljødirektoratet, [3]). 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 toxiske effekt)
Kobber	0,3	7,8	7,8	15,6	>15,6
Sink	1,5	11	11	60	>60
Antimon		5**			
Bly***					

*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).

***Blyverdiene i grunnvannet i Sessvollmoen SØF skal ikke overstige terskel- eller vennepunktsverdi (10 og 7,5 µg/l)

3.1 Kontrollbrønner – SESS_003, 004, 005, og 008

Resultatene fra vår og høstprøven i 2020 og 2021 tabell 3 for kontrollbrønnene, viser ingen overskridelse av grunnvannsgrensene for bly (terskelverdi 10 µg/l og vendebrønnverdi 7,5 µg/l) [4].

For kobber og sink er det tiltstandsklasse 2, AA-EQS (overflatevannsgrense fra veileder M-608) som blir gjeldende for Sessvollmoen fra og med 2022 [5]. For antimon (Sb) blir drikkevannsforskriften krav gjeldende 5 µg/l se tabell 2).

Det er ingen større forandringer fra tidligere prøvetaking i 2010-2019 [6].

3.2 Referansebrønn – SESS_009

Referansebrønnen (SEES_009, tabell 3) som ble prøvetatt vår og høst 2021 viser ingen spor av antimon eller andre tungmetaller fra skytebaneaktivitet. Eventuelle konsentrasjoner i denne brønnen må sees på som naturlige geologiske konsentrasjoner i grunnvannet på Sessvollmoen.

3.3 Internbrønner – SESS_002, 006 og 007

Av de fire prøvetakingsrundene tatt i 2020 og 2021, er det en runde som skiller seg ut. Det er vårprøven tatt 21. april 2020. Trenden gjelder for sink og bly. Verdiene er meget lave men

sporbare. For kortholdbane 6 er det brønnene/prøvepunkt SESS_002 og 003 som er sammenlignet. Her avtar konsentrasjonene med økende avstand fra kulefanget. Den samme trenden observeres i resultatene for høsten tatt 17. november 2020. For kortholdbane 5 er det brønnene/prøvepunkt SESS_006, 007 og 008 som er sammenlignet. Resultatene viser en avtagende konsentrasjon for kobber og bly fra prøvetakingen våren 2020. Ellers er det meget lave verdier.

Med så lave konsentrasjoner vil også analyseusikkerhet spille inn på resultatene. Derfor er trender med kun de høyeste målte konsentrasjonene beskrevet over.

For 2021 er blykonsentrasjonene i internbrønnene under deteksjonsgrensen, med unntak av den av brønn/prøvepunkt SESS_008 der de er rett over (vår 0,013 µg/l og høst 0,011 µg/l deteksjonsgrensen for bly er på 0,010 µg/l. Kontrollbrønnen ligger ca. 10m unna SESS_007 og 20m unna SESS_006 (som ligger i kulefanget på banen, for mer informasjon se forside rapport).

Tabell 3: Resultater fra grunnvannsprøvetaking ved Sessvollmoen SØF for 2020 og 2021. Grønn markering er gjennomsnittsverdier for 2020 og blå markering er gjennomsnittsverdier for 2021 (for orginale analyserapporter ta kontakt direkte med Forsvarsbygg).

		Kobber (Cu)	Bly (Pb)	Sink (Zn)	Antimon (Sb)	pH	Kond.	Ca	Fe	Turb.	DOC
Brønn	Dato	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mS/m	mg/l	µg/l	FNU	mg/l	
SESS_002	21-04-2020	0,26	0,054	1,7	0,010	6,1	6,3	5,5	0,2	11	0,4
SESS_002	17-11-2020	0,21	0,011	1,3	0,021	6,1	6,2	5,7	0,4	17	0,9
Gj.snitt2020		0,24	0,033	1,5	0,016	6,10	6,2	5,6	0,3	14	0,7
SESS_002	07-05-2021	0,18	0,005	1,2	0,020	6,3	6,7	6,1	1,6	22	0,2
SESS_002	08-10-2021	0,39	0,005	2,2	0,010	6,4	5,9	5,2	0,2	15	0,4
Gj.snitt2021		0,29	0,005	1,7	0,015	6,4	6,3	5,7	0,9	19	0,3
SESS_003	21-04-2020	0,25	0,044	1,2	0,010	6,5	8,4	9,4	0,2	14	0,5
SESS_003	17-11-2020	0,20	0,013	1,3	0,010	6,5	10,2	11,0	2,0	67	1,5
Gj.snitt2020		0,23	0,029	1,3	0,010	6,50	9,3	10,2	1,1	41	1,0
SESS_003	07-05-2021	0,27	0,005	1,0	0,010	6,6	10,3	11,0	1,7	11	0,6
SESS_003	08-10-2021	0,70	0,005	2,8	0,010	6,6	12,1	13,0	0,2	27	0,4
Gj.snitt2021		0,49	0,005	1,9	0,010	6,6	11,2	12,0	0,9	19	0,5
SESS_004	21-04-2020	0,12	0,005	0,3	0,024	6,8	6,1	9,4	0,7	13	0,4
SESS_004	17-11-2020	0,11	0,005	0,4	0,021	6,8	5,5	8,4	2,0	24	1,0
Gj.snitt2020		0,12	0,005	0,3	0,023	6,80	5,8	8,9	1,3	19	0,7
SESS_004	07-05-2021	0,11	0,005	0,1	0,010	7,1	5,7	8,0	1,8	26	0,4
SESS_004	08-10-2021	0,52	0,005	1,5	0,028	6,9	6,1	8,7	3,4	20	0,5
Gj.snitt2021		0,32	0,005	0,8	0,019	7	5,9	8,4	2,6	23	0,4
SESS_005	21-04-2020	0,14	0,005	0,6	0,010	8,2	14,0	24,0	1,5	12	0,5
SESS_005	17-11-2020	0,03	0,005	0,1	0,010	8,2	14,8	27,0	2,9	29	1,5
Gj.snitt2020		0,08	0,005	0,3	0,010	8,20	14,4	25,5	2,2	21	1,0
SESS_005	07-05-2021	0,06	0,005	0,1	0,010	8,2	16,4	28,0	4,0	120	0,6
SESS_005	08-10-2021	0,14	0,010	0,1	0,010	8,2	16,0	28,0	2,2	21	0,4
Gj.snitt2021		0,10	0,008	0,1	0,010	8,2	16,2	28,0	3,1	71	0,5

Brønn	Dato	Kobber (Cu) µg/l	Bly (Pb) µg/l	Sink (Zn) µg/l	Antimon (Sb) µg/l	pH	Kond. mS/m	Ca mg/l	Fe µg/l	Turb. FNU	DOC mg/l
SESS_006	21-04-2020	1,10	0,013	1,7	0,044	6,8	6,2	7,1	5,8	29	0,4
SESS_006	17-11-2020	0,13	0,005	0,4	0,010	6,8	6,4	7,6	5,2	33	0,4
	Gj.snitt2020	0,62	0,009	1,1	0,027	6,80	6,3	7,4	5,5	31	0,4
SESS_006	07-05-2021	0,06	0,005	0,5	0,010	6,9	6,4	7,2	2,3	32	0,5
SESS_006	08-10-2021	0,10	0,005	0,1	0,010	7	6,3	7,2	3,8	31	0,4
	Gj.snitt2021	0,08	0,005	0,3	0,010	7	6,4	7,2	3,1	32	0,5
SESS_007	21-04-2020	0,39	0,029	0,8	0,026	7,2	4,4	4,6	13,0	110	i.a.
SESS_007	17-11-2020	0,11	0,005	0,5	0,010	6,8	5,0	5,1	7,6	53	0,8
	Gj.snitt2020	0,25	0,017	0,7	0,018	7,00	4,7	4,9	10,3	82	0,8
SESS_007	07-05-2021	0,07	0,005	0,2	0,010	6,9	5,1	5,4	4,7	64	0,5
SESS_007	08-10-2021	0,03	0,005	0,1	0,010	6,8	5,7	6,1	2,7	26	0,2
	Gj.snitt2021	0,05	0,005	0,2	0,010	6,9	5,4	5,8	3,7	45	0,3
SESS_008	21-04-2020	0,32	0,011	0,9	0,010	6,9	7,5	8,6	11,0	87	0,4
SESS_008	17-11-2020	0,12	0,017	0,3	0,010	7,1	7,3	8,9	16,0	88	1,1
	Gj.snitt2020	0,22	0,014	0,6	0,010	7	7,4	8,8	13,5	88	0,7
SESS_008	07-05-2021	0,08	0,013	0,1	0,010	7,1	7,6	8,4	7,1	110	0,4
SESS_008	08-10-2021	0,16	0,011	1,1	0,020	7,3	3,7	9,4	6,4	37	0,4
	Gj.snitt2021	0,12	0,012	0,6	0,015	7,2	5,6	8,9	6,8	74	0,4
SESS_009	07-05-2021	0,10	0,022	0,1	0,010	7,2	6,9	8,2	16,0	220	0,7
SESS_009	08-10-2021	0,03	0,005	0,1	0,010	7,3	3,6	9,5	13,0	52	0,2
	Gj.snitt2021	0,06	0,014	0,1	0,010	7,3	5,2	8,9	14,5	136	0,4

4 Oppsummering og anbefaling

Det er målt veldig lave konsentrasjoner av metaller i grunnvannet i 2020 og i 2021 for Sessvollmoen. For bly er verdiene ofte rundt deteksjonsgrensen. I enkelte prøveserier kan det sees trender som tidligere med minkende mengde av tungmetaller med økende avstand fra kulefangervollen på de to kortholdbanene 6 og 5. Analysene fra 2020 og 2021 skiller seg lite ut fra prøvetaking tatt tidligere år.

- Det anbefales for videre prøvetaking å følge nøyne med på værmelding og temperaturforhold. Slik at grunnvannsprøvene tas med sikkerhet etter at telen har gått på våren og før tele/frost kommer på høsten.
- Det må følges nøyne med på værmelding for at ønskelige prøver skal bli tatt. Det skal hvis mulig tas prøver i/rett etter en lengre nedbørsperiode eller snøsmelting. Dette for å få optimale analyseverdier da transporten av tungmetaller fra kulefangervollen kan være på sitt største.

Referanseliste

[1] Forurensning i grunn og vann i Sessvollmoen skyte- og øvingsfelt. Grunnlagsdokument for søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven. FUTURA 914/2016.

[2] Strømseng, A. E. og Ljønes, M. FFI 2000/06191. Vertikal transport av tungmetaller i sandjord. Mobilitet, transport og fordeling av bly, kobber, antimons og sink i jordsmonn tilknyttet en 30 m utendørs skytebane på Sessvollmoen. 2000.

[3] Forskrift om rammer for vannforvaltning. Vedlegg IX. Kjemisk tilstand for grunnvann: terskel- og vendepunktverdier, datert 26 mars 2020:

https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446#KAPITTEL_17

[4] Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.

[5] Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Sessvollmoen skyte- og øvingsfelt. Datert 6 september 2021, utestedet av Miljødirektoratet.

[6] Forsvarsbyggrapport 0416/2020/Miljø – Vannovervåking i Forsvarsbygg skyte- og øvingsfelt (SØF) i 2019 – Rapport for Sessvollmoen SØF, Region Viken.

Vedlegg

Analyser 2020-2021 med deteksjonsgrenser

Tabell 3: Analyseresultater (filtrerte prøver) fra vannprøver tatt i grunnvannsbrønnene i Sessvollmoen SØF for årene 2020 og 2021. Referanse brønnen SESS_009 ble ikke prøvetatt i 2020. Øvrige forklaringer: i.a = ikke analysert.

Brønn	Dato	Kobber (Cu) µg/l	Bly (Pb) µg/l	Sink (Zn) µg/l	Antim. (Sb) µg/l	pH	Kond. mS/m	Kals. (Ca) mg/l	Jern (Fe) µg/l	Turb. FNU	DOC mg/l
SESS_002	21-04-2020	0,26	0,054	1,7	< 0,020	6,1	6,25	5,5	< 0,30	11	0,42
SESS_002	17-11-2020	0,21	0,011	1,3	0,021	6,1	6,21	5,7	0,37	17	0,94
SESS_002	07-05-2021	0,18	< 0,010	1,2	0,02	6,3	6,71	6,1	1,6	22	0,58
SESS_002	08-10-2021	0,39	< 0,010	2,2	< 0,020	6,4	5,87	5,2	< 0,30	15	0,35
SESS_003	21-04-2020	0,25	0,044	1,2	< 0,020	6,5	8,35	9,4	< 0,30	14	0,5
SESS_003	17-11-2020	0,2	0,013	1,3	< 0,020	6,5	10,2	11	2	67	1,5
SESS_003	07-05-2021	0,27	< 0,010	1	< 0,020	6,6	10,3	11	1,7	11	0,63
SESS_003	08-10-2021	0,7	< 0,010	2,8	< 0,020	6,6	12,1	13	< 0,30	27	0,38
SESS_004	21-04-2020	0,12	< 0,010	0,27	0,024	6,8	6,07	9,4	0,65	13	0,4
SESS_004	17-11-2020	0,11	< 0,010	0,42	0,021	6,8	5,48	8,4	2	24	1
SESS_004	07-05-2021	0,11	< 0,010	< 0,20	< 0,020	7,1	5,66	8	1,8	26	0,42
SESS_004	08-10-2021	0,52	< 0,010	1,5	0,028	6,9	6,05	8,7	3,4	20	0,46
SESS_005	21-04-2020	0,14	< 0,010	0,57	< 0,020	8,2	14	24	1,5	12	0,48
SESS_005	17-11-2020	< 0,050	< 0,010	< 0,20	< 0,020	8,2	14,8	27	2,9	29	1,5
SESS_005	07-05-2021	0,059	< 0,010	< 0,20	< 0,020	8,2	16,4	28	4	120	0,58
SESS_005	08-10-2021	0,14	0,01	< 0,20	< 0,020	8,2	16	28	2,2	21	0,35
SESS_006	21-04-2020	1,1	0,013	1,7	0,044	6,8	6,19	7,1	5,8	29	0,4
SESS_006	17-11-2020	0,13	< 0,010	0,4	< 0,020	6,8	6,4	7,6	5,2	33	0,37
SESS_006	07-05-2021	0,057	< 0,010	0,53	< 0,020	6,9	6,44	7,2	2,3	32	0,5
SESS_006	08-10-2021	0,1	< 0,010	< 0,20	< 0,020	7	6,28	7,2	3,8	31	0,4
SESS_007	21-04-2020	0,39	0,029	0,83	0,026	7,2	4,37	4,6	13	110	i.a.
SESS_007	17-11-2020	0,11	< 0,010	0,5	< 0,020	6,8	4,95	5,1	7,6	53	0,75

SESS_007	07-05-2021	0,067	< 0,010	0,21	< 0,020	6,9	5,1	5,4	4,7	64	0,48
SESS_007	08-10-2021	< 0,050	< 0,010	< 0,20	< 0,020	6,8	5,7	6,1	2,7	26	<0,30
SESS_008	21-04-2020	0,32	0,011	0,91	< 0,020	6,9	7,46	8,6	11	87	0,38
SESS_008	17-11-2020	0,12	0,017	0,26	< 0,020	7,1	7,25	8,9	16	88	1,1
SESS_008	07-05-2021	0,078	0,013	< 0,20	< 0,020	7,1	7,6	8,4	7,1	110	0,43
SESS_008	08-10-2021	0,16	0,011	1,1	0,02	7,3	3,65	9,4	6,4	37	0,38
SESS_009	07-05-2021	0,098	0,022	< 0,20	< 0,020	7,2	6,86	8,2	16	220	0,68
SESS_009	08-10-2021	< 0,050	< 0,010	< 0,20	< 0,020	7,3	3,61	9,5	13	52	<0,30

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

