

BANE NOR

NYTT OG ØKT UTSLIPP TIL VERLEBUKTA – SØKNAD OM TILLATELSE ETTER FORURENSNINGSLOVEN

ADRESSE COWI AS
Sanden 1
3264 Larvik
TLF +47 02694
WWW cowi.no

OPPDRAGSNR.	DOKUMENTNR.				
A123735	A123735-023				
VERSJON	UTGIVELSES DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
01	31.01.2024	Søknad forurensningsloven utslipp Verlebukta	SIOF, HADN	HADN, KAMI, PETO	HADN

INNHOOLD

1	Innledning og bakgrunn	3
1.1	Utslipp av anleggsvann fra Rygge	3
1.2	Økt vannmengde fra Sentrum	4
1.3	Beskrivelse av gjenstående arbeider i dagsone Rygge	4
2	Områdebeskrivelse	5
2.1	Eksisterende utslipp	6
2.2	Utslipp av anleggsvann fra dagsone Rygge og fra Sentrum	8
2.3	Andre forurensningskilder	9
3	Beregning av innlagring og fortynning	11
3.1	Metodikk	11
3.2	Inngangsdata	12
3.3	Fortynningsbehov	13
3.4	Modellberegning	14
4	Redusert vanntilførsel til Gunnarsbybekken	17
5	Vurdering av utslippets betydning	19
6	Referanser	20
7	Vedlegg	21
7.1	Vedlegg A – Utslippskontroll Verlebukta utslippspunkt	21
7.2	Vedlegg B – Norconsult notat	23
7.3	Vedlegg C – Analyseresultater resipient	40

1 Innledning og bakgrunn

Statsforvalteren i Oslo og Viken har gitt Bane NOR tillatelse etter forurensningsloven til utslipp av rensset anleggsvann i forbindelse med byggingen av nytt dobbeltspor for jernbane Sandbukta – Moss – Såstad (SMS prosjektet), deriblant til Verlebukta (Statsforvalteren i Oslo og Viken, 2023). Bane NOR søker om endring av denne tillatelsen på følgende måte:

- 1) Utslipp av anleggsvann fra Rygge til Verlebukta
- 2) Økt utslipp av anleggsvann fra Sentrum til Verlebukta

Utslippspunktene for rensset anleggsvann fra Rygge og fra Sentrum vil være på samme sted i Verlebukta. Søknaden gjelder økning av mengde anleggsvann fra maksimalt 60 m³/time til maksimalt 240 m³/time.

1.1 Utslipp av anleggsvann fra Rygge

Bane NOR ønsker å lede anleggsvann fra dagsone Rygge og fra Carlbergtunnelen gjennom Carlbergtunnelen til Verlebukta. Anleggsvannet fra dagsone Rygge ble inntil nylig sluppet ut til Gunnarsbybekken. Det er boret et hull i tunnelen for å lede vannet ut i Verlebukta ved Kleberget via en rørledning. I tillegg til dagsonevann vil det nye utslippet og utslippsrøret inkludere innlekkasjevann fra ferdig tunnel og tunneldrivevann for en kort strekning ved tunnelutløp sør Carlberg. Per dags dato er det 7 meter tunnel som gjenstår sør i Carlbergtunnelen. Entreprenør har oppgitt at vannføringen utfra det nye utslippsrøret vil styres av kapasiteten til renseanleggene i dagsone Rygge. Anleggenes makskapasitet for rensing er 80 m³/time. Middelvannføringen antas å være 20 m³/time.

Det nye utslippsrøret vil bli lagt ved siden av det eksisterende som faller under Tillatelsesnr. 2019.0407.T (Figur 2-1). Statsforvalteren har gitt tilbakemelding om at det nye utslippet ikke kan gå under eksisterende tillatelse, men må søkes om. Bane NOR sendte i desember 2023 en forenklet søknad om tillatelse etter forurensningsloven til utslipp av rensset anleggsvann fra dagsone Rygge til Verlebukta (COWI, 2023). Statsforvalteren gav 11.12.2023 en tidsbegrenset tillatelse til et slikt utslipp. Tillatelsen gjelder frem til 01.05.2024, og søknad om fullstendig tillatelse skal sendes Statsforvalteren innen 01.02.2024. Bane NOR søker med dette om tillatelse til utslipp av rensset anleggsvann fra dagsone Rygge, innlekkasjevann og tunneldrivevann til Verlebukta, med varighet frem til anleggsarbeidene i SMS-prosjektet er avsluttet.

1.2 Økt vannmengde fra Sentrum

SMS-prosjektet må utføre omfattende grunnstabilisering på nytt stasjonsområde i Moss. Dette er Statsforvalteren orientert om tidligere. Fremdriften i prosjektet tilsier at Bane NOR må utføre grunnstabilisering ved jetpeling og utgraving flere steder i anleggsområdet samtidig. Mye aktivitet gir større behov for å rense vann i anleggsområdet.

Beregninger av mengde anleggsvann ved mange samtidige aktiviteter tilsier at Bane NOR trenger større rensekapasitet enn i dag. Bane NOR har følgelig investert i et ekstra renseanlegg. Prosjektet trenger derfor å øke maksimalt utslipp av rensset anleggsvann i forhold til hva som er opplyst tidligere. Dvs. at Bane NOR må ha mulighet til et maksimalt utslipp på 160 m³/t (nåværende Qmaks er 60 m³/t) fra anleggsområdet ved Moss stasjon. Det økte utslippet vil føres ut av eksisterende utslippsrør. I tillegg kommer rensset anleggsvann fra Rygge/Carlbergtunnelen (Qmaks: 80 m³/t) i sitt eget utslippsrør direkte ved siden av, som beskrevet i kap. 1.1. Det søkes om en total vannmengde på 240 m³/t.

Perioden med høyere utslipp vil vare fra våren 2024 til vinteren 2025. Da vil Bane NOR ha inntil 6 jetpelingsrigger i gang samtidig som øvrige anleggsarbeider, inkludert etablering av store byggeproper. I 2026 er grunnstabiliseringen ferdig og behovet for utslipp av rensset anleggsvann vil da gå betraktelig ned.

Bane NOR drifter i dag ett renseanlegg på anleggsområdet ved Moss stasjon. Rensegraden og erfaringen med anlegget er svært god. Utslippet til Bane NOR er godt innenfor utslippstillatelsens grenseverdier på alle komponenter. Det har forekommet enkelte avvik, men disse har raskt blitt korrigert. Tabellen i Vedlegg A viser tall fra 2023 for rensset anleggsvann til utslippspunkt Verlebukta.

1.3 Beskrivelse av gjenstående arbeider i dagsone Rygge

Underbygningsarbeider som gjenstår for nytt dobbeltspor i Rygge pr. januar 2024, som gjelder produksjon av anleggsvann relevant for denne søknaden

- > For Carlbergtunnelen gjenstår vann- og frostsikring av tunnelen, det vil si etablering av membraner og støping av betonghvelv, i tillegg til sprenging av forskjæring/portal ved Carlberg. I sålen gjenstår uttransport av bunnrenskmasser, etablering av drencsystem og underbygningsmasser for nytt dobbeltspor.
- > I Carlberg kulvert gjenstår utgraving av grunnstabiliserte løsmasser, sprenging, boring, gysing og pigging av berg. Det utføres parallelt betongarbeider, dvs. støping av trau og kulvert for ny jernbane. Stein og jordmasser skal fylles tilbake inntil og over kulverten. Dyrka mark skal reetableres.
- > I Larkollveien kulvert gjenstår utgraving av løsmasser. Det utføres parallelt betongarbeider, som støping av trau og bru for tog over kulverten. Deretter etableres ny Fv. 119 Larkollveien.

I dagsonen ellers gjenstår noen drencsystemer, arrondering, landskapsarbeider, reetablering av dyrka mark og fjerning av anleggsveier.

Det skal ikke gjøres jetpeling eller andre grunnstabiliseringsprosesser. Dette er ferdig.

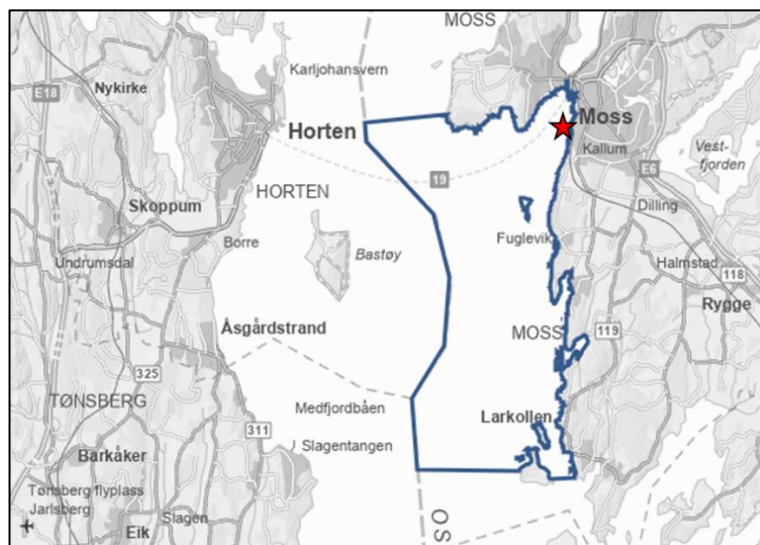
For kulverter kommer betongen ferdig produsert i betongbiler og sprøytes ut i forskalinger. Betongarbeider og gysing, dvs. utstøping med tyntflytende mørtel for innfesting av bolter, er prosesser som vil påvirke anleggsvannet og gi høyere pH og eventuelt tilføre tungmetaller. Når betong og gysemasse blir hard, påvirker den ikke anleggsvannet.

Alle underbygningsarbeider skal være ferdige i løpet av 2025 eller tidlig 2026.

2 Områdebeskrivelse

Verlebukta er en del av vannforekomst "Midtre Oslofjord – Øst" (ID: 0101020101-2-C), som tilhører vanntype S2 (Moderat eksponert kyst) i Økoregion Skagerrak (Figur 2-1, Vann-Nett.no). Strømhastigheten i vannforekomsten er moderat (1–3 knop), med liten tidevannsforskjell (<1 m) og moderat bølgeeksponering. Oppholdstiden for bunnvannet er kort, og det er ingen grunne terskler som avgrenser eller reduserer vannutskiftningen i Verlebukta. I Vann-Nett.no (data hentet ut i november 2023) er den økologiske tilstanden satt som **god** og den kjemiske tilstanden til **ikke god**. Det at den kjemiske tilstanden er ikke god er grunnet PAH og TBT i sediment. Miljømålet for vannforekomsten er dermed ikke nådd.

Verlebukta ligger relativt åpen ut mot Skagerak, uten grunne terskler som gir stillestående bunnvann. Området ligger relativt værutsatt til, spesielt når bølger, strøm og vind kommer fra sørøst.



Figur 2-1. Vannforekomsten Midtre Oslofjord – Øst (0101020200-1-C). Utslippspunktet til Bane NOR i Verlebukta er markert med rød stjerne. Kartet er hentet fra Vann-Nett.

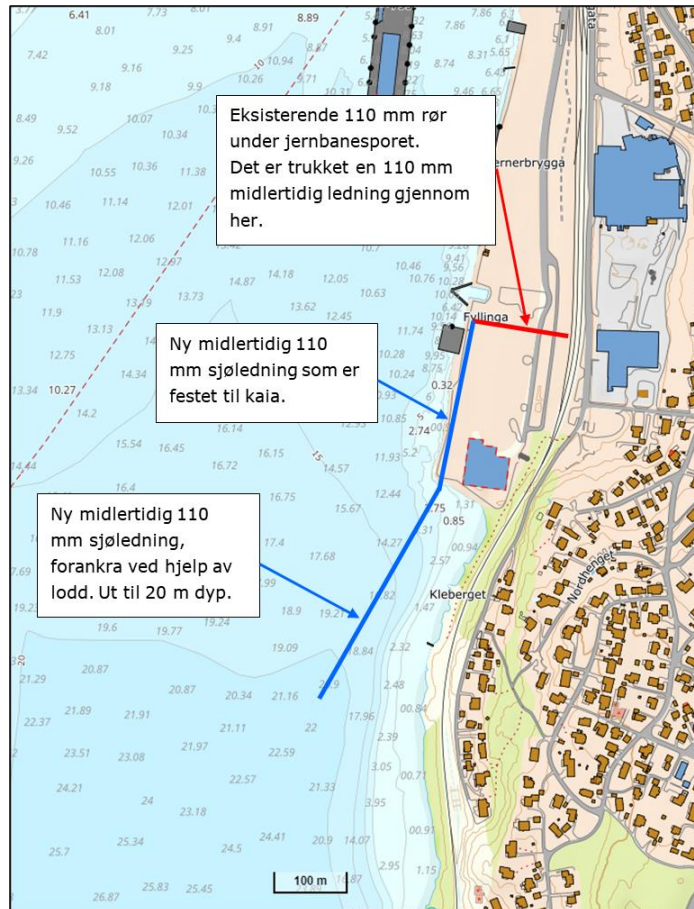
2.1 Eksisterende utslipp

Prosjektet har tillatelse til utslipp av rensed anleggsvann til Verlebukta. Utslippet foregår til Verlebukta, sør for Moss sentrum (Figur 2-2). Tillatelsen ble gitt 23.05.2019 og sist endret 11.12.2023, og gjelder utslipp av stoffer vist i Tabell 1. Maksimal vannføring antas å være 60 m³/time.

Analyseresultater fra utslippskontroller fullført i uke 39 til 52 i 2023 er vist i Vedlegg A.

Tabell 1. Utslippsgrenser for komponenter i utslippsvann ved utslippspunkt Verlebukta.

Utslippskomponent	Utslippsgrenser	Midlingstid
Olje (C10-C40) [mg/l]	10	Stikkprøve
pH	6-9	Kontinuerlig
Suspendert stoff [mg/l]	400	Uke
Arsen [µg/l]	8,5	Uke
Bly [µg/l]	14	Uke
Kadmium [µg/l]	0,45	Uke
Kobber [µg/l]	50	Uke
Krom [µg/l]	36	Uke
Kvikksølv [µg/l]	0,07	Uke
Nikkel [µg/l]	34	Uke
Sink [µg/l]	100	Uke
Naftalen [µg/l]	20	Uke
Acenaftylene [µg/l]	1,3	Uke
Acenaften [µg/l]	3,8	Uke
Fluoren [µg/l]	1,5	Uke
Fenantren [µg/l]	5,1	Uke
Antracen [µg/l]	0,1	Uke
Fluoranten [µg/l]	0,063	Uke
Pyren [µg/l]	0,023	Uke
Benso(a)antracen [µg/l]	0,012	Uke
Krysen [µg/l]	0,07	Uke
Benso(b)fluoranten [µg/l]	0,017	Uke
Benso(k)fluoranten [µg/l]	0,017	Uke
Benso(a)pyren [µg/l]	0,027	Uke
Indeno(1,2,3-cd)pyren [µg/l]	0,0027	Uke
Dibenzo(a,h)pyren [µg/l]	0,006	Uke
Benso(ghi)perylene [µg/l]	0,00082	Uke
PCB-7 [µg/l]	2,4E-06	Uke



Figur 2-2. Lokalisering av eksisterende utslippspunkt for rensed anleggsvann i Verlebukta i Moss. Det nye utslippspunktet vil legges ved siden av det eksisterende. Kart hentet fra COWI 2022.

2.2 Utslipp av anleggsvann fra dagsone Rygge og fra Sentrum

For en vannmengde på maksimalt 240 m³/time, antas middelvannføring å være 100 m³/time. Beregnede utslippsmengder er gitt i Tabell 2.

Utslippskonsentrasjonene som er brukt tilsvarer utslippsgrensene, og er derfor svært konservativt (verste-tilfelle).

Tabell 2. Utslippsmengder basert på utslippsgrenser i Verlebukta (Tillatelsesnr. 2019.0407.T), og en middelvannføring på 100 m³/time.

Utslippskomponent	Utslippsgrenser	Utslippsmengde (g/år)	Utslippsmengde (kg/år)
Olje (C10-C40) [mg/l]	10	8 759 520,00	8 759,52
Suspendert stoff [mg/l]	400	350 380 800,00	350 380,80
Arsen [µg/l]	8,5	7 445,59	7,45
Bly [µg/l]	14	12 263,33	12,26
Kadmium [µg/l]	0,45	394,18	0,39
Kobber [µg/l]	50	43 797,60	43,80
Krom [µg/l]	36	31 534,27	31,53
Kvikksølv [µg/l]	0,07	61,32	0,06
Nikkel [µg/l]	34	29 782,37	29,78
Sink [µg/l]	100	87 595,20	87,60
Naftalen [µg/l]	20	17 519,04	17,52
Acenaftalen [µg/l]	1,3	1 138,74	1,14
Acenaften [µg/l]	3,8	3 328,62	3,33
Fluoren [µg/l]	1,5	1 313,93	1,31
Fenantren [µg/l]	5,1	4 467,36	4,47
Antracen [µg/l]	0,1	87,60	0,09
Fluoranten [µg/l]	0,063	55,18	0,06
Pyren [µg/l]	0,023	20,15	0,02
Benso(a)antracen [µg/l]	0,012	10,51	0,01
Krysen [µg/l]	0,07	61,32	0,06
Benso(b)fluoranten [µg/l]	0,017	14,89	0,01
Benso(k)fluoranten [µg/l]	0,017	14,89	0,01
Benso(a)pyren [µg/l]	0,027	23,65	0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren [µg/l]	0,0027	2,37	0,00
Dibenzo(a,h)pyren [µg/l]	0,006	5,26	0,01
Benso(ghi)perylene [µg/l]	0,00082	0,72	0,00
PAH-16 [µg/l]	32,039	28 064,21	28,06
PCB-7 [µg/l]	2,40E-06	0,002102	0,000002

2.3 Andre forurensningskilder

Kilder til forurensning Verlebukta er mange. Forurensning kan også transporteres fra Mossesundet via Mossekanalen. NIVA sin modellering fra 2014 viste at ved høyvann og synkende tidevann går strømmen sørover i Mossekanalen (NIVA, 2014). Dette betyr at ferskvann fra Mosseelva renner sørover mot Verlebukta under disse forholdene.

Også langtransporterte tilførsler via atmosfæren og havstrømmer er antatt å påvirke forurensningsbildet i Verlebukta (NIVA, 2013). Under følger en liste over forurensningskilder til Verlebukta:

- > Havnevirkosomhet (Moss havn), småbåthavner, og skipstrafikk
- > avrenning fra tette flater/overvann og veitrafikk i byområde
- > jordbruk
- > avløpsvann (fra Fuglevik renseanlegg)
- > utlekking fra forurenset grunn og sediment (bl.a. fra Esso Norge Slangentangen)
- > tilførsler via atmosfæren og havstrømmer (langtransportert)
- > Rockwool AS Avd. Moss sitt utslippspunkt til Verlebukta

2.3.1 Elvetilførsler til Oslofjorden

Store vannmengder føres til Oslofjorden via elver, spesielt Glomma. Elvene tilfører signifikante mengder næringsstoffer, suspendert stoff og metaller (Tabell 3). Eksempelvis er det estimert at Glomma tilfører 96 tonn med sink til ytre Oslofjord per år. Disse vannmassene transporteres og blandes med nærliggende vannforekomster.

Tabell 3. Tilførsler av suspendert stoff og metaller til Indre og Ytre Oslofjord i tonn/år. Avg. betyr average eller gjennomsnitt, og SPM betyr suspended particulate matter eller suspendert stoff. Tabellen er hentet fra NIVA 2019.

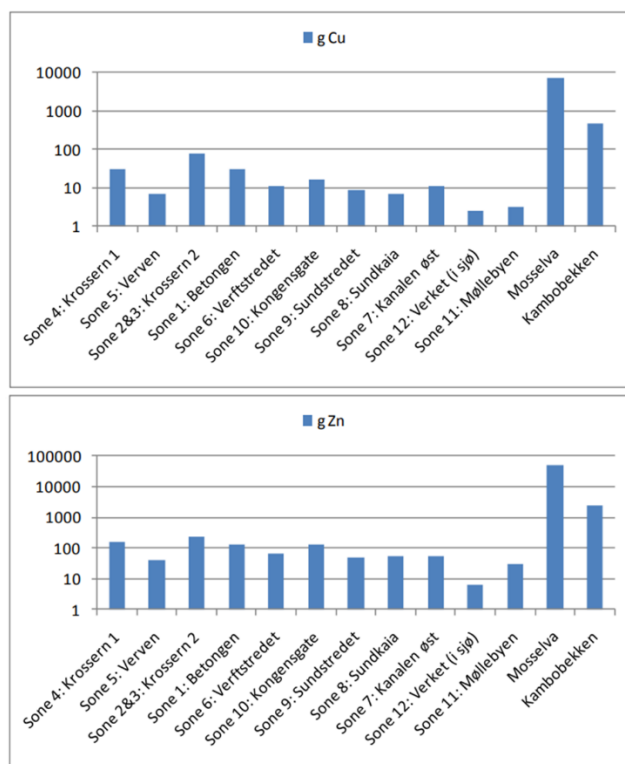
River	Estimate	Flow rate	SPM	Ag	As	Pb	Cd	Cu	Zn	Ni	Cr	Hg
		1000 m ³ /d	[tonnes]	[tonnes]	[tonnes]	[tonnes]	[tonnes]	[tonnes]	[tonnes]	[tonnes]	[tonnes]	[kg]
Glomma ved Sarpsfoss	avg.	62293.27	160455.90	0.06	4.05	5.54	0.25	34.96	96.01	18.01	6.02	0.00
Alna	avg.	90.83	762.10	0.00	0.01	0.02	0.00	0.10	0.37	0.03	0.02	0.03
Drammenselva	avg.	28227.66	21621.90	0.02	1.55	1.18	0.08	6.56	20.25	4.28	1.10	0.00
Numedalslågen	avg.	9619.45	22265.07	0.02	0.63	1.04	0.05	2.52	14.71	1.39	0.63	0.00
Skienselva	avg.	25848.03	6445.64	0.00	0.87	0.60	0.07	4.24	22.54	1.58	0.59	0.00

Tilførsel av kobber og sink fra Mosseelva til Mossesundet er vist i Figur 2-3, tilførselen av andre miljøgifter er oppgitt i Rambøll 2010.

2.3.2 Urbant overvann

I 2010 kvantifiserte Rambøll tilførselen av miljøgifter fra overvann fra urbane strøk og Mosseelva og Kambobekken til Mossesundet. Figurene under viser mengden av kobber og sink som ble tilført Mossesundet over en periode på 27 dager våren 2010. Det er antatt at det er lignende mengder overvann som tilføres Verlebukta. Forurensning fra Mosseelva kan transporteres til Verlebukta gjennom Mossekanalen.

Eksempeltall er 51 kg sink fra Mosseelva over 27 dager (1,89 kg/dag), dette gir en årlig tilførsel på 700 kg sink. Til sammenligning blir makstilførselen fra det nye utslippspunktet 87,7 kg sink per år (gjennomsnittlig vannmengde på 100 m³/time) (Tabell 2). Til sammen tilførte avrenning fra overvann til Mossesundet (12 soner) rundt 15 kg sink og 1,5 kg kobber per år, dersom dataene fra 27 dager er ekstrapolert til 1 år.



Figur 2-3. Beregnet mengde kobber (Cu) og sink (Zn) i gram tilført Mossesundet fra overvann (sone 1-12), Mosseelva og Kambobekken i perioden 7.4 – 4.5.2010 (27 dager). Figuren er hentet fra Rambøll 2010.

Tilførsler av helse- og miljøfarlige stoffer fra tette flater til Indre Oslofjord er også estimert (NIVA, 2013) (Tabell 4). Disse tilførselene er store, sett oppimot maks årlig utslippsmengde fra det nye utslippspunktet (Tabell 2). For eksempel vil det økte utslippet av kobber til Verlebukta (inntil ca. 43,8 kg/år) utgjøre ca. 0,15 % av tilførselen av kobber fra Glomma til Ytre Oslofjord (34,96 tonn/år) (NIVA, 2019). For sink er tilsvarende tall ca. 0,1 %.

Tabell 4. Total sum for tilførsler av miljøgifter til hele Indre Oslofjord fra tette flater, renseanlegg og overløp i kg/år. Tabell hentet fra NIVA 2013.

Parameter	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	PAH	BaP	PCB
Tette flater	19,2	706	1081	2,05	276	544	5534	20,1	1,9	2,1
Renseanlegg	7,18	152	2528	0,88	466	79,2	4033	5,81	0	0,77
Overløp	3,02	50,4	229	0,5	40,3	60,3	502	2,51	0,26	0,25
Sum	29,4	908	3838	3,43	782	684	10069	28,4	2,16	3,1

3 Beregning av innlagring og fortykning

Norconsult v/Halvor Saunes har utført en modellering av hvordan rensset anleggsvann fra dagsone Rygge oppfører seg ved utslipp til Verlebukta (Norconsult, 2024). Hensikten er å beregne innlagringsdyp og fortykning av utslippet for aktuelle utslippsdyp, aktuelle vannmengder og med oppgitt ledningsdiameter. Metoden vurderer omfanget av påvirket området nær utslippspunktet. Notatet er vist i Vedlegg B. Modelleringen er gjort for samlet utslipp til Verlebukta fra eksisterende utslipp fra sentrum og nytt utslipp fra dagsone Rygge.

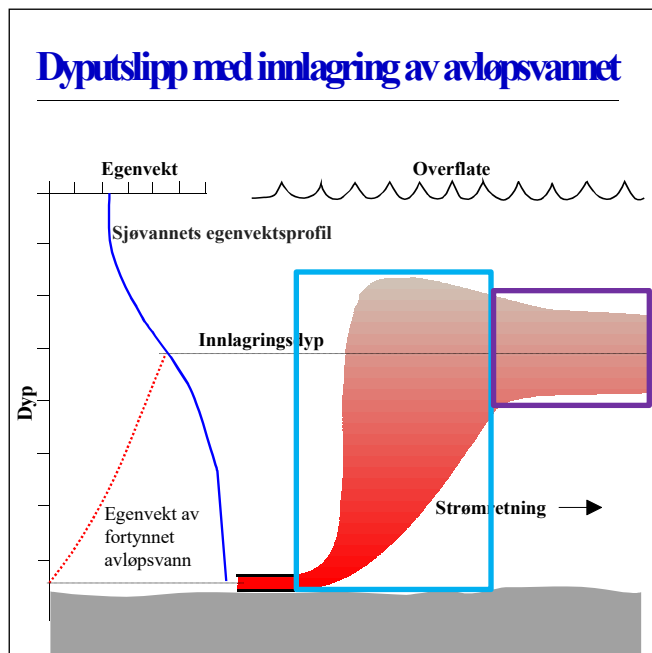
3.1 Metodikk

Under er et sammendrag av metodikken, for mer detaljert informasjon (f.eks. om hydrografi og strømningsmønster), se notatet i Vedlegg B.

Utslippet har i praksis samme egenvekt som ferskvann og er dermed lettere enn sjøvann. Vannet vil derfor begynne å stige mot overflata samtidig som det fortynnes raskt med omkringliggende sjøvann. Hvis sjøvannet har en stabil sjiktning (egenvekten øker mot dypet), fører dette til at egenvekten til blandingen av rensset anleggsvann + sjøvann øker samtidig som egenvekten til det omkringliggende sjøvannet avtar, og i et gitt dyp kan dermed blandingsvannmassen få samme egenvekt som sjøvannet omkring (Figur 3-1).

Da har ikke lenger blandingsvannmassen "positiv oppdrift", men har fortsatt vertikal bevegelsesenergi og vil oftest stige noe forbi dette "likevektsdypet" for så å synke noe tilbake og innlagres. I en fjord er det vanligvis vertikal sjiktning i sjøvannet, og det fortynnete anleggsvannet kan derfor oftest innlagres uten å nå overflaten. Etter innlagringen vil utslippet spres med strømmen samtidig som det fortynnes videre. I situasjoner med svært svak vertikal sjiktning kan rensset anleggsvann stige helt til overflata.

Innlagringsdyp og fortykning av utslippet er beregnet ved bruk av den numeriske modellen Visual PLUMES (VP), utviklet av det amerikanske miljøverndirektoratet (USEPA) (Frick et al., 2001).



Figur 3-1. Prinsippskisse som viser hvordan et dyputslipp av utslipp av ferskvann fungerer i forhold til innlagring. Blå firkant illustrerer sonen for primærfortynning og lilla firkant sekundærfortynning. En forutsetning for innlagring er at egenvekten for fjordvannet øker med dypet (vertikal sjiktning). Fra Miljødirektoratet (2013).

3.2 Inngangsdata

Data benyttet i modellen er presentert i tabellen under:

Tabell 5. Inngangsdata benyttet i Visual Plumes modellering. I denne søknaden er «scenario 2» med Q_{maks} 240 m³/time beskrevet.

Inngangsdata							
Vannmengde	Q_{maks} "scenario 1": 140 m ³ /time (80 m ³ /time + 60 m ³ /time) Q_{maks} "scenario 2": 240 m ³ /time (80 m ³ /time + 160 m ³ /time)						
Innvendig rørdiameter	Eksisterende ledning er en 160 mm PE-ledning, innvendig rørdiameter er 110 mm. Det må legges en ny ledning for nytt utløp med innvendig diameter på 150 mm. Benyttet rørdiameter i modellen er 160 mm. Dette skal være representativt for begge utslippene basert på Q_{maks} og hastighet.						
Dybde utslipp	20 m						
Retning rør-ende i forhold til horisontalplanet	Horisontal						
Rør - Høyde over bunn	> 0,5 m						
Temperatur avløpsvann	Her er temperaturinformasjon fra NVE, for Gunnarsbybekken: <table border="1"> <tr> <td>Årstemperatur</td> <td>6.1 °C</td> </tr> <tr> <td>Sommertemperatur</td> <td>13.6 °C</td> </tr> <tr> <td>Vintertemperatur</td> <td>0.7 °C</td> </tr> </table> Det er antatt at temperatur i vannet om sommeren kan være opp til 20 °C.	Årstemperatur	6.1 °C	Sommertemperatur	13.6 °C	Vintertemperatur	0.7 °C
Årstemperatur	6.1 °C						
Sommertemperatur	13.6 °C						
Vintertemperatur	0.7 °C						
Salinitet avløpsvann	Tilnærmet ferskvann (1 psu)						
Koordinater utslippspunkt	6588088N, 5938610 (EU89, UTM32)						

3.3 Fortynningsbehov

For å etablere bakgrunnskonsentrasjoner av helse- og miljøfarlige stoffer i vann i Verlebukta har COWI prøvetatt vann fra fire stasjoner. Prøvene ble innsamlet 9. november 2023, 11. desember 2023 og 16. januar 2024. Grunnet forsinkelser hos ALS Laboratory Group Norway AS har modellen kun brukt analyseresultatene fra 9. november. Når resultatene fra både desember og januar er klare vil de sammenlignes med konsentrasjonene i november, for å vurdere om de er representative. Olje (C10-C40) i vann vil kun analyseres i prøvene fra januar. Analyseresultatene fra november og desember er vist i Vedlegg C.

Fortynningsbehovet for utslippet (Tabell 6) er vurdert opp mot målt bakgrunnskonsentrasjon i resipient og klassegrensen mellom god og ikke god kjemisk tilstand, årlig gjennomsnitt (AA-EQS) for kystvann gitt i veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018). For metallene sink og arsen er klassegrensen for maksimal tillatte konsentrasjon (MAC-EQS) benyttet for å beregne fortynningsbehov, siden begge metallene er målt over AA-EQS i overflatevann i resipient.

For benzo(a)pyren er det beregnet et fortynningsbehov på 187 ganger. Det må imidlertid presiseres at det ikke er påvist benzo(a)pyren i vannprøver i resipienten. Siden fortynningen er basert på utslipp tilsvarende AA-EQS, samtidig som kvantifikasjonsgrensen for analysemetoden er forholdsvis høy, gir dette utslag på beregningen av fortynningsbehov. Fortynningsbehovet for benzo(a)pyren er derfor ikke vektlagt i vurderingene i rapporten.

Tabell 6. Beregnet fortynningsbehov for 8 metaller, suspendert stoff og 16 PAH-forbindelser i rensed anleggsvann fra anleggsarbeider ved SMS ved utslipp på 20 m dyp i Verlebukta. Fortynningsbehovet er basert på dagens utslippsgrenser, målte konsentrasjoner i resipient i november (Vedlegg C) og grenseverdier AA-EQS for prioriterte og vannregionspesifikke stoffer. For arsen og sink er fortynningsbehovet basert på MAC-EQS. Stoffer markert med fet skrift er prioriterte stoffer iht. vannforskriften, med unntak av arsen og krom. Tabellen er hentet fra Norconsult 2024. OBS! Tabellen vil oppdateres når målte konsentrasjoner fra resipienten fra både desember og januar foreligger.

Parameter	Enhet	Utslippsgrense	Bakgrunn	AA- EQS	Mac-EQS	Fortynningsbehov
Suspendert stoff	mg/l	400	2,12	10 ²⁾	NA	49
Arсен	µg/l	8,50	2,09	0,6	8,5	1,2 ¹⁾
Bly	µg/l	14,00	0,95	1,3	14	37
Kadmium	µg/l	0,45	0,070	0,2	1,5	1,9
Kobber	µg/l	50	0,37	2,6	2,6	21
Krom	µg/l	36	0,104125	3,4	36	9,9
Kvikksølv	µg/l	0,07	0,001	0,047	0,07	0,50
Nikkel	µg/l	34	6,09E-01	8,6	34	3,18
Sink	µg/l	100	4,075	3,38	6	48,83 ¹⁾
Naftalen	µg/l	20	0,0005	2	130	9
Acenafylen	µg/l	1,28	0,0005	1,28	3,3	0
Acenafylen	µg/l	3,8	0,0005	3,8	3,8	0
Fluoren	µg/l	1,50	1,07E-04	1,5	6,8	0,0
Fenantren	µg/l	5,10	1,19E-03	0,5	6,7	9,2
Antracen	µg/l	0,10	8,50E-05	0,1	0,1	0
Fluoranten	µg/l	0,063	1,95E-04	0,0063	0,12	9,3
Pyren	µg/l	0,023	8,50E-05	0,023	0,023	0
Benso(a)antracen	µg/l	0,012	8,50E-05	0,012	0,018	0
Krysen	µg/l	0,07	8,50E-05	0,07	0,07	0
Benso(b)fluoranten	µg/l	0,017	8,50E-05	0,017	0,017	0
Benso(k)fluoranten	µg/l	0,017	8,50E-05	0,017	0,017	0
Benso(a)pyren	µg/l	0,017	8,00E-05	0,00017	0,027	187
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,0027	8,50E-05	0,0027	0,0027	0
Dibenzo(a,h)pyren	µg/l	0,006	8,50E-05	0,0006	0,014	10,49
Benso(ghi)perylene	µg/l	0,0008	8,50E-05	0,00082	0,00082	0,00
PCB-7	µg/l	2,40E-06	0	2,40E-06	0,00082	0,00
Olje (C10-C40)	mg/l	10	NA	NA	NA	NA

1) For arsen og sink er bakgrunnskonsentrasjonen over AA-EQS og fortynningsbehovet er vurdert opp mot EQS maks.

2) For suspendert stoff eksisterer det ikke klassegrenser (EQS). Grenseverdi er satt ut ifra erfaringer om resipient og forvaltningspraksis knyttet til utslipp av SS.

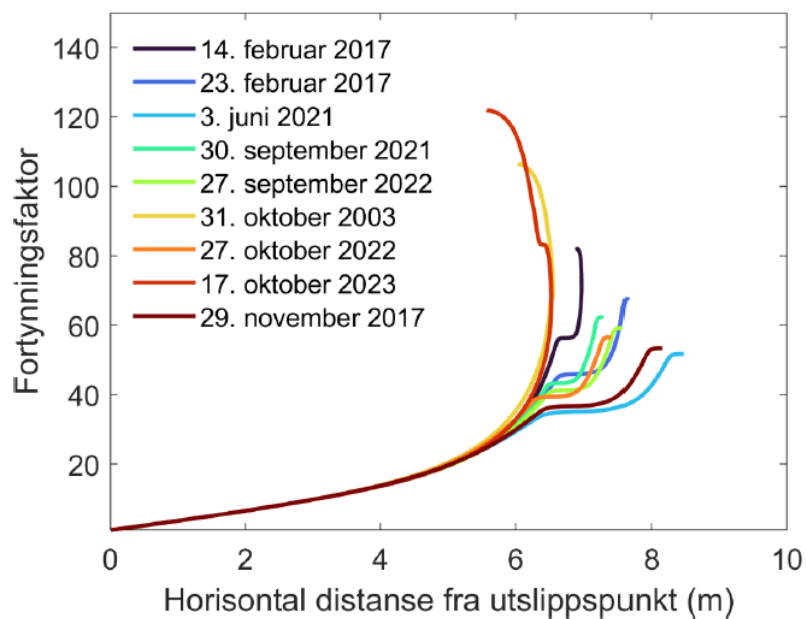
3.4 Modellberegning

Figur 3-2 viser et vertikalt snitt av hvordan utslippet med økt vannmengde fra sentrum spres i resipienten fra utslippspunktet. Resultatene viser at man vil oppnå en hurtig fortykning, tilsvarende 50-120 ganger i en avstand på 8 m fra utslippspunktet.

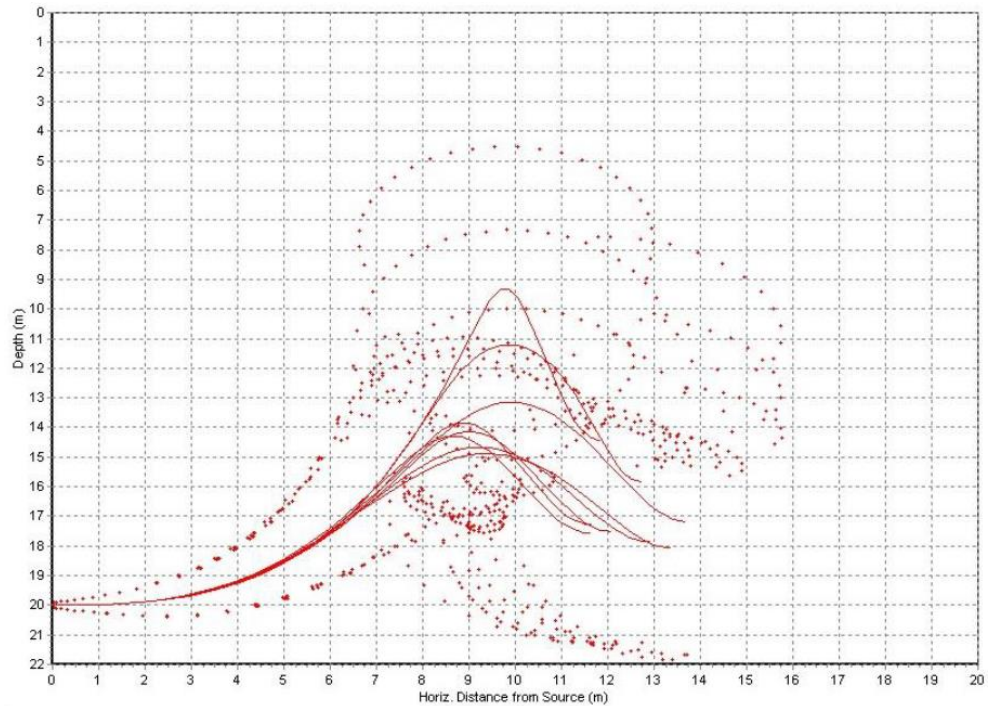
Beregningene med dimensjonert vannmengde 240 m³/t viser at plumens (utslippsskyens) senterlinje innlagres på 10-18 m dybde, mens ytterkant av skyen kan opptre fra 1 – 20 m dyp (Figur 3-3). Skyen vil dermed ikke nå overflaten gjennom den initiale fortykningen, som vil foregå i en avstand opptil 10 fra utslippspunktet (primærfortyning, Figur 3-1). Som resultatene viser innlagres en del av avløpsvannet på dypt vann (Figur 3-3), noe som gjør at det vil kunne opptre noe tilslamming lokalt rundt utslippspunktet dersom vannet inneholder mye partikulært materiale. Men området er svært begrenset og eventuelle effekter på marine organismer og miljø i denne fasen vil ha svært begrenset omfang.

Figur 3-4 viser et horisontalt snitt av spredningen av utslippsvannet. Plumens senterlinje går først i utløpsretningen (sørvest) men dreier etter hvert mot nord, som er strømrretningen for resipienten brukt i Visual Plumes beregningene.

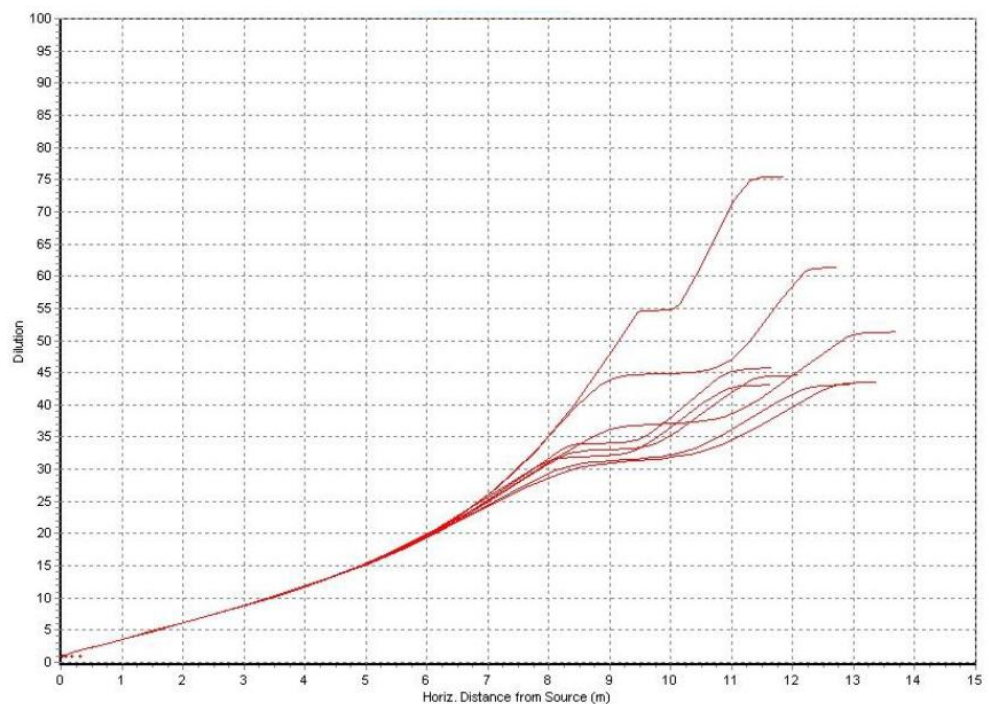
Det oppnås tilstrekkelig fortynning for å oppnå AA-EQS mindre enn 10 m fra utslippspunktet for alle stoffer med unntak av sink og arsen, som fra før av er over AA-EQS i resipienten. Sink og arsen oppnår MAC-EQS innenfor den samme avstanden (10 m). Påvirket område (innblandingssonen) er svært begrenset, kun noen få meter i radius fra utslippspunktet. Videre er innblandingssonen mye mindre enn det som kan være akseptert som innblandingssone for kystvann, som er inntil 300 m (Miljødirektoratet, 2019). Utslipet har derfor liten betydning på vannkvaliteten i Verlebukta som helhet. Dette betyr at primærfortynningen, er tilstrekkelig for å oppnå ønsket fortynning ved et utslipp på 240 m³/time (Qmaks).



Figur 3-2. Modellert fortynning i resipienten ved utslipp på 20 m dyp av rensset anleggsvann med Qmaks: 240 m³/time. Fortynningsfaktoren angir gjennomsnittlig fortynning over plumens/utslippsskyens tverrsnitt. Linjene er basert på ni ulike hydrografimålinger til ulike tider av året fra Verlebukta og Fuglevik. Figur er hentet fra Norconsult 2024.



Figur 3-3. Beregnet strålebane og innlagring av renset anleggsvann ($Q_{dim.}$ 240 m³/t) i økende avstand fra utslippspunktet som ligger på 20 meters dyp. Strømhastigheten er satt til 7 cm/s i overflatevannet, 6 cm/s på 10 m og 5 cm/s på 15 m dyp. Senter av hver strålebane (ni stk.) er vist med heltrukken linje, mens ytterkantene er stiplet. Figur er hentet fra Norconsult 2024.



Figur 3-4. Retningen på innlagringssonen og fortynningsfaktor (dilution) av renset anleggsvann, ut ifra dominerende strømretning i Verlebukta. Senter av hver strålebane er vist med heltrukken linje, mens ytterkantene er stiplet. Retningen av utslippet vil i hovedsak gå mot nord/nord-vest (dominerende strømretning i Verlebukta). Figur er hentet fra Norconsult 2024.

4 Redusert vanntilførsel til Gunnarsbybekken

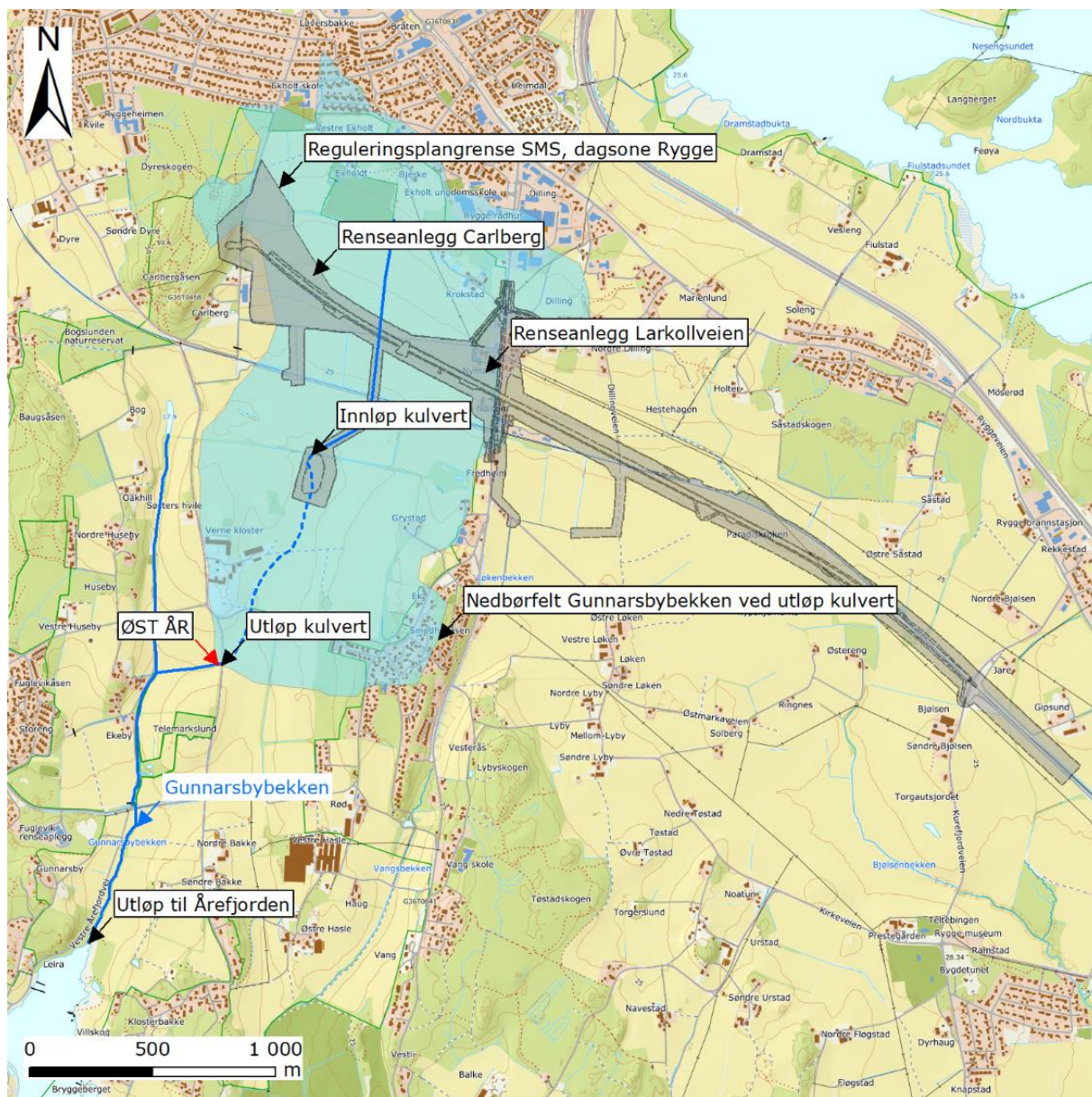
Anleggsvannet som det her søkes om å lede til Verlebukta består av nedbør innenfor nedbørfeltet som drenerer til Gunnarsbybekkens østre løp. Dette bekkeløpet er gyte- og oppvekstområde for sjøørreten. Sjøørreten vandrer i Gunnarsbybekken opp til utløpet av kulverten sør for Verne Kloster (Figur 4-1), og stopper der. Gunnarsbybekkens nedbørfelt ved utløpet av kulverten er ca. 2,5 km², mens størrelsen på nedbørfeltet som drenerer til renseanleggene i dagsone Rygge, og hvor Bane NOR planlegger å midlertidig overføre avrenningen til Verlebukta, er i underkant av 0,1 km². Det betyr at av Gunnarsbybekkens nedbørfelt ved utløpet av kulverten så planlegges det å drenerer i underkant av 5 % til Verlebukta (Tabell 7). Det vil medføre en reduksjon på i underkant 5 % av vannføring i Gunnarsbybekken. Siden Gunnarsbybekkens nedbørfelt ved utløpet av kulverten ikke er større enn ca. 2,5 km², og det er lite variasjon i arealklasser i nedbørfeltet (NEVINA, NVE), antar COWI at spesifikk avrenning fra de ulike delene av nedbørfeltet er omtrent den samme. Derfor vil endring i avrenning til Gunnarsbybekken som følge av Bane NORs overføring av vann fra bekkens nedbørfelt til Verlebukta til enhver tid være den omtrent den samme, altså i underkant av 5 % reduksjon.

COWI vurderer det slik at en reduksjon i vannføring på i underkant av 5 % ikke vil medføre negative konsekvenser av betydning for sjøørreten eller andre vannlevende organismer i Gunnarsbybekken. En konsekvens ved å overføre rensset anleggsvann fra dagsone Rygge til Verlebukta vil ellers være redusert fare for belastning på Gunnarsbybekken med metaller og PAH.

I Tabell 7 er det oppgitt at vannmengde som overføres fra Gunnarsbybekken til Verlebukta er ca. 5 m³/time i gjennomsnitt, mens det i resipientvurderingen ovenfor er lagt til grunn et gjennomsnittlig utslipp til Verlebukta på 20 m³/time. Denne differansen skyldes at estimatet på 5 m³/time er basert på avrenning i perioden 1961–1990, og at avrenningen i 2023 er noe høyere enn det (NEVINA, NVE; Beldring mfl., 2022). I tillegg er estimatet på 5 m³/time basert på et gjennomsnitt over 30 år, og høyeste årlige avrenning i en slik tidsperiode vil være høyere enn gjennomsnittet. Som beskrevet ovenfor, vil relativ variasjon i vannmengde som overføres til Verlebukta samtidig medføre en omtrent lik relativ variasjon i avrenning til Gunnarsbybekken fra den delen av bekkens nedbørfelt som ikke dreneres til Verlebukta. Derfor vil andelen vann som ledes bort fra Gunnarsbybekken ikke til noe tidspunkt være mer enn i underkant av 5 %.

For øvrig vil vi gjøre oppmerksom på at Bane NOR som del av vedtatt reguleringsplan har lagt om overvannledninger i Rygge, slik at det er beregnet økt årsmiddelvannføring på ca. 6 l/s i Gunnarsbybekkens østre løp. Den ekstra tilførselen via overvannsledningene er derved betydelig større enn den vannmengden som planlegges overført til Verlebukta.

Bane NOR har sendt forespørsel til NVE om NVE skal behandle den planlagte overføringen av vann fra Gunnarsbybekken til Verlebukta etter vannressursloven.



Figur 4-1. Kart som viser anleggsområdet ved dagsone Rygge, og som viser Gunnarsbybekken. Nedbørfeltet til Gunnarsbybekken ved utløp kulvert er markert med blå farge. Blå stiplet linje markerer hvor Gunnarsbybekken ledes i kulvert. Med «Renseanlegg» menes renseanlegg for anleggsvann. Rød pil markerer stasjon ØST ÅR for vannprøvetaking, ved Østre Årefjordvei. SMS står for Sandbukta – Moss – Såstad. Kartgrunnlag © Kartverket.

Tabell 7. Beregning av reduksjon av vannføring i Gunnarsbybekken ved utløp av kulvert sør for Verne kloster som følge av overføring av rensset anleggsvann fra dagsone Rygge til Verlebukta.

Størrelse	Verdi	Kilde, kommentarer
Areal nedbørfelt Gunnarsbybekken, ved utløp kulvert (km ²)	2,5	NEVINA, NVE
Spesifikk avrenning (l/s×km ²)	15,2	NEVINA, NVE
Gjennomsnittlig vannføring Gunnarsbybekken, ved utløp kulvert (l/s)	38	Utregnet. Trolig noe høyere, fordi tall fra NEVINA er basert på avrenning i perioden 1961–1990, og avrenningen har økt siden da (Beldring mfl., 2022).
Vanntilførsel til Gunnarsbybekken ved utløp kulvert (m ³ /år)	1 198 368	Utregnet
Nedbørfelt i dagsone Rygge hvor nedbør planlegges overført til Verlebukta (km ²)	0,092	Prosjektintern informasjon, Bane NOR SMS 2A
Andel overført nedbørfelt av totalt nedbørfelt (%)	3,7	Utregnet
Vannføring som overføres til Verlebukta fra Gunnarsbybekkens nedbørfelt (l/s)	1,4	Utregnet. Trolig noe høyere, fordi tall fra NEVINA er basert på avrenning i perioden 1961–1990, og avrenningen har økt siden da (Beldring mfl., 2022).
Vannføring som overføres til Verlebukta fra Gunnarsbybekkens nedbørfelt (m ³ /t)	5,1	"

5 Vurdering av utslippets betydning

Sett i et større perspektiv er det eksisterende utslippet til Verlebukta svært lite. I tillegg viste modelleringen at helse- og miljøfarlige stoffer fra det nye utslippet fra dagsone Rygge sammen med det eksisterende og en økt vannmengde fra sentrum (Qmaks: 240 m³/t) blir tilstrekkelig fortynnet for å oppnå AA-EQS innen 10 m fra utslippspunktet (MAC-EQS for sink og arsen). Utslipet vil heller ikke medføre noen forverring av dagens miljøtilstand og endring av klassegrenser for undersøkte metaller og organiske miljøgifter.

Modellberegningene er svært konservative, utslippskonsentrasjonene som ble brukt tilsvarer utslippsgrensene, og avløpsvannføringen ble satt til Qmaks (verste-tilfelle). I realiteten vil konsentrasjonene og mengden vann variere, og skal ikke være høyere enn utslippsgrensene. COWI sin vurdering viser en høy fortynning av utslippet i resipienten og at bidraget er liten sammenlignet med andre forurensningskilder i området og i Oslofjorden.

6 Referanser

Beldring, S., Engeland, K., Holmqvist, E., Pedersen, A.I., Ruan, G., Veie, C.A. og Cabrol, J., 2022. Avrenningskart for Norge 1991-2020. Rapport nr. 36/2022, NVE.

COWI, 2022. Søknad om endret tillatelse til utslipp av rensset anleggsvann til Verlebukta. Miljørisikovurdering og søknad. A123735-DOC-014. 1. april 2022.

COWI, 2023. Nytt utslipp til Verlebukta – forenklet søknad. Søknad etter forurensningsloven fra Bane NOR til Statsforvalteren, datert 07.12.2023.

Direktoratsgruppen vanddirektivet. 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. www.vannportalen.no, versjon 15.10.2020. 227 s.

Frick, W.E., Roberts, P.J.W., Davis, L.R., Keyes, J, Baumgartner, D.J. and George, K.P., 2001. Dilution Models for Effluent Discharges, 4th Edition (Visual Plumes). Environmental Research. Division, U.S. Environmental Protection Agency, Athens Georgia, USA.

Miljødirektoratet, 2013. Veileder M-46/2013. Veileder for fastsetting av innblandingssoner.

Miljødirektoratet, 2016. Veileder: Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Rapport M-608/2016. Revidert oktober 2020.

Miljødirektoratet, 2019. Vannovervåking: Identifisering av nærstasjoner. Faktaark M-1288 2019.

NIVA, 2013. Indre Oslofjord – Sammenstilling av data om miljøgifttilførsler og forekomst av miljøgifter i sediment. NIVA-rapport 6565-2013.

NIVA, 2014. Simulert tidevann i Oslofjorden. Tre forskjellige utforminger av havneområdet i Moss. NIVA-rapport 6717-2014.

NIVA, 2019. The Norwegian river monitoring programme – water quality status and trends in 2018. Elveovervåkningsprogrammet – vannkvalitetsstatus og -trender 2018. NIVA-rapport 7441-2019.

Norconsult, 2024. Utslipp av rensset anleggsvann til Verlebukta, Moss. Beregning av innlagring og fortynning. Oppdragsnr.: 52309619 Dokumentnr.: RIM-001. Dato 2024-01-18.

Rambøll, 2010. Miljøgifter i Mossesundet. Kildesporing i overvann og elver. Oppdragsnr.: 1090598Y. Dokument nr.: M-rapp-002. Dato: 2010-11-30.

Statsforvalteren i Oslo og Viken, 2023. Tillatelse etter forurensningsloven for Bane NOR SF til utslipp fra anleggsarbeid for underbygning av nytt dobbeltspor for jernbane Sandbukta – Moss – Såstad. Tillatelsesnr. 2019.0407.T, anleggsnummer 0104.0119.02, endringsnummer 6, sist endret 11.12.2023.

7 Vedlegg

7.1 Vedlegg A – Utslippskontroll Verlebukta utslippspunkt

Tall i gult er tilfeller hvor konsentrasjonen i renset anleggsvann har overskredet utslippsgrensen.

	Kontinuerlig overvåking			Lab-resultater						
	Vannmengde (m ³)	pH	Turbiditet (FNU)	Olje (C10-C40) (mg/l)	Total-N (µg/l)	NH ₄ ⁺ (µg/l)	NO ₃ ⁻ (µg/l)	Suspendert stoff (mg/l)	PCB7* (µg/l)	
Utslippsgrense	-	6-9	-	10	-	-	-	400	2,40E-06	
Uke										
Uke 39	446	(ALS 7,9)	Ingen data	<0,05	3280	1350	1550	<5	< 0,000875	
Uke 40	315 (tot 761)	7,6 (ALS 8,1)	5,2	<0,05	4050	2500	1760	<5	< 0,000875	
Uke 41	501 (tot 1262)	7,7 (ALS 8,0)	0,4	<0,05	4570	3790	<500	<5	< 0,000875	
Uke 42	696 (tot 1958)	7,6 (ALS 8,0)	4,4	<0,05	6430	5900	<500	<5	< 0,000875	
Uke 43	546 (tot 2504)	7,5 (ALS 7,9)	9,1	<0,05	3340	2520	<500	<5	Ikke oppgitt	
Uke 44	2129 (tot 4633)	7,5 (ALS 7,8)	24,23	<0,05	4760	3690	1560	<5	< 0,000875	
Uke 45	4002 (tot 8635)	7,5 (ALS 7,7)	9,55	<0,05	8870	2560	4130	<5	< 0,000875	
Uke 46	2818 (tot 11453)	7,6	4,66	<0,05	7420	1790	7940	Ingen data	< 0,000875	
Uke 47	2806 (tot 14259)	7,6 (ALS 8,0)	9,32	<0,05	6950	1950	4520	12	< 0,000875	
Uke 48	1009 (tot 15268)	7,7 (ALS 8,0)	1,72	<0,05	4740	4170	265	<5	< 0,000875	
Uke 49	1136 (tot 16404)	7,7 (ALS 8,2)	1,98	<0,05	4600	3130	6170	13	< 0,000875	
Uke 50	1245 (tot 17649)	7,6 (ALS 7,5)	1,74	<0,05	3150	2380	202	<5	< 0,000875	
Uke 51	1842 (tot 19491)	7,7 (ALS 8,0)	2,82	<0,05	3600	2240	502	<5	< 0,000875	
Uke 52	32 (tot 19523)	7,3	1,21	Vedlikehold av renseanlegget						

	Tungmetaller									
	Hg (µg/l)	As (µg/l)	Pb (µg/l)	Cd (µg/l)	Cu (µg/l)	Ni (µg/l)	Zn (µg/l)	Cr Total (µg/l)	Cr ³⁺ (µg/l)	Cr ⁶⁺ (µg/l)
Utslippsgrense	0,07	8,5	14	0,45	50	34	100	36		
Uke										
Uke 39	<0,02	5,9	<0,5	<0,07	7,07	8,68	12,5	3,6	<2,0	4,08
Uke 40	<0,02	3,25	<0,5	<0,2	16,0	39,2	6,38	4,9	<2,0	4,43
Uke 41	<0,02	1,6	<0,5	<0,3	14,7	19,5	9,5	12,7	6,7	6,05
Uke 42	<0,02	3,38	<0,5	<0,4	18,2	11,6	25,8	4,8	<2,0	3,75
Uke 43	<0,02	0,55	<0,5	<0,2	12,4	6,82	6,08	7,5	<2,0	7,05
Uke 44	<0,02	1,09	<0,5	<0,2	7,38	4,24	6,08	18,5	3,1	15,4
Uke 45	<0,02	2,08	1,57	<0,4	9,22	5,06	9,99	10,0	<2,0	10,9
Uke 46	Ingen data	1,12	<0,5	<0,1	12,2	4,43	7,70	8,3	<2,0	8,3
Uke 47	<0,02	1,37	<0,5	<0,2	18,8	4,93	17,7	6,9	<2,0	6,28
Uke 48	<0,02	1,27	<0,5	<0,4	142	26,9	55,5	5,0	<2,0	7,1
Uke 49	<0,02	0,90	<0,5	<0,4	108	12,5	32,1	10,0	3,0	6,98
Uke 50	<0,02	1,05	<0,5	<0,5	38,2	13,6	52,4	8,91	<2,0	7,29
Uke 51	<0,02	1,16	<0,5	<0,2	38,2	5,18	32,1	3,7	<2,0	4,45
Uke 52	Vedlikehold av renseanlegget									

	PAHer							
	Naftalen (µg/l)	Acenaftylene (µg/l)	Acenaften (µg/l)	Fluoren (µg/l)	Fenantren (µg/l)	Antracen (µg/l)	Flouranten (µg/l)	Pyren (µg/l)
Utslippsgrense	20	1,3	3,8	1,5	5,1	0,1	0,063	0,023
Uke 39	<0,0010	<0,0010	<0,0015	<0,0010	<0,0010	0,0012	0,00017	<0,0010
Uke 40	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,00017	<0,0010	0,00034	<0,00017	<0,0010
Uke 41	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,00033	<0,0010	<0,00017	0,00017	0,00022
Uke 42	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,00022	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,00036
Uke 43*	<0,030	<0,01	<0,010	<0,010	<0,020	<0,010	<0,010	<0,010
Uke 44	<0,044	0,0011	0,026	0,058	0,015	0,028	0,0076	0,0072
Uke 45	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0003	<0,001	<0,00017	<0,00017	0,00033
Uke 46	<0,019	<0,0010	<0,0050	<0,0045	<0,0035	0,00094	0,00083	<0,00085
Uke 47	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,00017	<0,0010	<0,00017	0,00020	0,00035
Uke 48	0,0015	<0,0010	<0,0040	0,0011	<0,0010	0,00039	0,00032	0,00051
Uke 49	<0,0045	<0,0010	<0,0030	<0,0031	<0,0018	0,00071	0,00085	<0,00080
Uke 50	0,13	<0,0030	0,039	0,029	0,019	0,0091	0,0035	0,0037
Uke 51	<0,019	<0,0010	<0,0050	<0,0045	<0,0035	0,00094	0,00083	<0,00085
Uke 52								

	PAHer							
	Benzo(a)antracen (µg/l)	Krysen (µg/l)	Benzo(b)fluoranten (µg/l)	Benzo(k)fluoranten (µg/l)	Benzo(a)pyren (µg/l)	Indeno(1,2,3-cd)pyren (µg/l)	Dibenso(a,h)antracen (µg/l)	Benzo(g,h,i)perylene (µg/l)
Utslippsgrense	0,012	0,07	0,017	0,017	0,027	0,0027	0,006	0,00082
Uke 39	0,00051	<0,00017	<0,00017	<0,00017	<0,00016	<0,00017	<0,00017	<0,00017
Uke 40	<0,00017	<0,00017	<0,00017	<0,00017	<0,00016	<0,00017	<0,00017	<0,00017
Uke 41	<0,00017	<0,00017	<0,00017	<0,00017	<0,00016	<0,00017	<0,00017	<0,00017
Uke 42	<0,00017	<0,00050	<0,0010	<0,0010	<0,0016	<0,0010	<0,0017	<0,00017
Uke 43	<0,010	<0,010	<0,0950	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Uke 44	<0,00017	0,00026	<0,00017	<0,00017	<0,00016	<0,00017	<0,00017	<0,00017
Uke 45	<0,00017	<0,00017	<0,00017	<0,00017	<0,00016	<0,00017	<0,00017	<0,00017
Uke 46	<0,00017	0,00017	0,00026	<0,00017	<0,00016	<0,00045	<0,00017	<0,00017
Uke 47	<0,00017	<0,00017	<0,00050	<0,00017	<0,00016	<0,00017	<0,00017	<0,00017
Uke 48	<0,00017	<0,00017	<0,00050	<0,00017	<0,00016	<0,00017	<0,00017	<0,00017
Uke 49	<0,00017	<0,00020	<0,0015	<0,00040	<0,00016	<0,00030	<0,00017	<0,00017
Uke 50	<0,00030	0,00062	<0,00017	<0,00017	<0,00016	<0,00017	<0,00017	<0,00040
Uke 51	<0,00017	0,00017	0,00026	<0,00017	<0,00016	<0,00045	<0,00017	<0,00017
Uke 52								

* Analyseresultatene har ikke lav nok deteksjonsgrense for å kunne si om grenseverdien i utslippstillatelsen overstiges eller ikke.

7.2 Vedlegg B – Norconsult notat

Notat



Oppdragsgiver: COWI
Oppdragsnr.: 52309619 Dokumentnr.: RIM-001

Til: COWI v/Siri Ofstad
Fra: Norconsult v/Halvor Saunes
Dato: 2024-01-18

► Utslipp av rensed anleggsvann til Verlebukta, Moss. Beregning av innlagring og fortynning

Innledning

Bane NOR bygger dobbeltsporet jernbane på strekningen Sandbukta – Moss – Såstad i Moss kommune (heretter kalt SMS). Strekningen er 10 km lang, og inkluderer 5 km dagsone og 5 km tunnel, fordelt på en 2,7 km lang tunnel fra Sandbukta til Moss stasjon, og en 2,3 km lang tunnel fra Moss stasjon til Carlsberg i sør.

Prosjektet har i dag tillatelse fra Statsforvalteren til utslipp av rensed anleggsvann til Verlebukta, sist endret den 19.mai 2022 (ref. tillatelsesnummer 2019.0407.T). Anleggsarbeider ved Moss stasjon skaper store mengder sterkt partikkelholdig vann. Vannet ledes til renseanlegg med sedimentasjon og filterløsning. Utslipp skjer så i Verlebukta, sør for Moss sentrum.

Tillatelsen må revideres som følge av utslipp av større vannmengder og flere stoffer enn det som ligger til grunn i dagens tillatelse. COWI har engasjert Norconsult for å vurdere utslippets betydning i resipient. Det er utført modellering av hvordan rensed anleggsvann spres og fortyntes etter utslipp til sjø.

Formål

Norconsult er engasjert av COWI for å vurdere utslippets betydning i resipient. Det er utført modellering av hvordan rensed anleggsvann spres ved utslipp til sjø. Hensikten er å beregne innlagringsdyp og fortynning av utslippet for aktuelle utslippsdyp, aktuelle vannmengder og oppgitt ledningsdiameter og utløpsretning. Metoden vurderer omfanget av påvirket område nær utslippspunktet.

Utslippsnivå og miljøkvalitetsstandarder

Beregningene er utført med utslippsnivå som samsvarer med maksimum tillatt konsentrasjon for stoffer i dagens utslippstillatelse for å vurdere et verst tenkelig scenario.

Miljødirektoratets veileder Fastsetting av innblandingssoner (M-46:2013) definerer innblandingssonen som den delen av en vannforekomst i umiddelbar nærhet av et punktutslipp hvor forvaltningsmyndighetene tillater at EQS-verdier (Environmental Quality Standards – miljøkvalitetsstandarder) overskrides.

Forutsetningen er at EQS-verdiene overholdes i den resterende delen av vannforekomsten. Det er i hovedsak ønskelig at utslippet innlagres sentralt i vannsøylen, og ikke kommer i kontakt med overflatevann eller bunnsediment. Det er også ønskelig at utslippet skal ha en rask fortynning for å begrense størrelsen på innblandingssonen.

Metodikk og data

For å undersøke hvordan utløpsvannet innblandes og spres tett inntil utslippspunktet, ble modellverktøyet Visual Plumes benyttet. Visual Plumes er et åpent tilgjengelig modellverktøy utviklet av EPA (United States

Notat

Oppdragsgiver: COWI
Oppdragsnr.: 52309619 Dokumentnr.: RIM-001

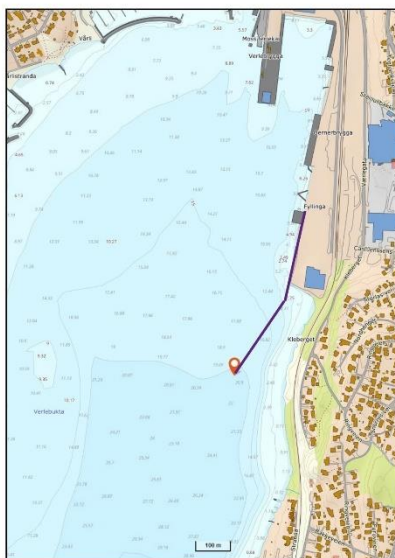
Environmental Protection Agency) for beregning av initial spredning og fortytning på småskala (typisk 0-150 m fra utslippspunkt). Visual Plumes verktøyet inneholder ulike modeller og i dette studiet ble UM3 brukt.

Visual Plumes benyttes i hovedsak for å undersøke primærfortynning. Primærfortynning skjer som følge av forskjell i egenvekt mellom utslippet og sjøvannet. Når vannet har nådd likevekt med sjøvannet skjer videre fortytning (sekundærfortynningen) som bestemmes av sjøvannets strømførhold og turbulente blanding.

Bakgrunnsinformasjon

Utslipet skjer på ca. 20 meters dyp, vist i Figur 1. Ved utstrømning fra utløpsledning nær bunnen vil utslippsvannet innblandes horisontalt, på tvers og vertikalt i resipientvannet. Innblending og innlagring av utslippsvannet i resipienten vil avhenge av:

- Sjiktning i vannsøylen (dvs. tetthetsprofilen styrt av temperatur og saltholdighet).
- Strømførhold og vannutskifting i resipienten.
- Bunntopografi.
- Utslippets karakter (volumfluksen til utløpsvannet, utstrømningshastighet og -retning).



Figur 1. Lokalisering av utslippspunkt for rensed anleggsvann i Verlebukta i Moss på ca. 20 m dyp.

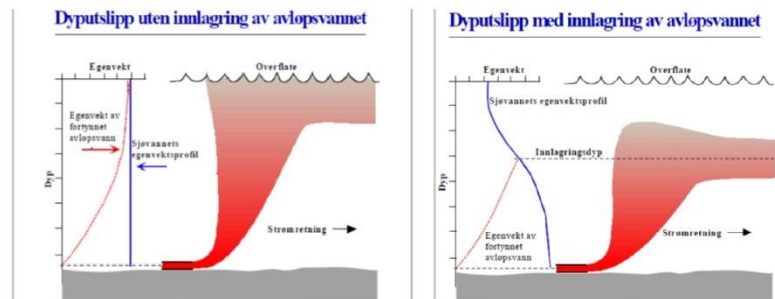
Notat



Oppdragsgiver: COWI
Oppdragsnr.: 52309619 Dokumentnr.: RIM-001

Sjiktning i vannsøylen

Utslippsvannet (ferskvann) er lettere enn resipientvannet og vil stige og fortynnes inntil det får samme egenvekt som omgivende vannmasser (innlagringsdyp) eller når overflaten. Siden det fortynnede oppstigende utløpsvannet har en vertikal bevegelsesenergi og en viss utgangshastighet, kan det først stige litt høyere i vannmassene før det synker ned igjen til innlagringsdybden for videre horisontal transport (eller transport langs vannplan med samme tetthet). Ved svak vertikal sjiktning (opptrer oftest om vinteren) er det større sjanse for at utløpsvannet trenger helt opp til overflaten. Prosessene, som er illustrert i Figur 2 foregår svært nær utslippspunktet, og et typisk dyputslipp har ofte nådd sitt innlagringsdyp innen 5-50 m fra utslippspunktet. Innlagringsdybden vil kunne variere over året ettersom temperatur og saltholdighet i vannmassene varierer.



Figur 2. Illustrasjon av dyputslipp til sjøvann. Venstre: Situasjon med svak vertikal sjiktning hvor utslippene trenger helt opp til overflaten. Høyre: Situasjon med sterkere vertikal sjiktning (egenvekten øker med dypet) og innlagring av utslippsvannet (Figur fra [1]).

Strømforhold og vannutskiftning i resipienten

Fortynningen av en utslippspylle («utslippssky») vil være raskere ved høy enn lav strømhastighet. Er den horisontale strømhastigheten lav, vil utløpsvannet stige/synke raskere enn ved høy strømhastighet. Variasjon i strømhastighet og retning, pluss sjiktning (diskutert tidligere), er styrende for tidsvariasjonen i fortynning og innlagringsdyp. Ved dårlig vannutskiftning i resipienten vil påvirkningen fra utslippet kunne akkumulere over tid.

Bunntopografi

Dersom utslippet skjer nær bunnen, eller at skyen synker ned mot bunnen (har høyere egenvekt enn vannet i omgivelsene), vil bunntopografien kunne være styrende for spredning. Bunntopografien vil påvirke bevegelsesretningen til skyen og innvirkning fra friksjon påvirker strømhastighet og innblanding bl.a. via generering av turbulens. UM3 tar ikke hensyn til bunntopografi. Det er imidlertid vanlig med rør-ende-

Notat



Oppdragsgiver: COWI
Oppdragsnr.: 52309619 Dokumentnr.: RIM-001

arrangement med minst 0,5 m avstand fra nedre del av rør til sjøbunn og for utslippet i Verlebukta forventes en stigende utslippplume slik at bunntopografi antas å ha liten-ingen innvirkning i dette tilfellet.

Utslippets karakter

Volumfluksen til utløpsvannet og rør-diameteren bestemmer utstrømningshastighet og plumens form i startfasen i nærheten av utslippspunktet. Retningen og vinkelen på røret er også av betydning. Eksempelvis vil det bli størst spredning dersom vannet kommer ut vinkelrett på det som er dominerende strømrøtning i resipienten.

Inngangsdata

For å beregne innlagringsdyp og fortykning er det benyttet opplysninger om:

Vannmengder og ledningsdiameter:

COWI har gitt opplysninger om utslippet, og disse er sammenfattet i Tabell 1. Utslipet består av rensat anleggsvann fra dagsone og grøfter fra anleggsområdene på Rygge og Moss.

Vannmengdene er basert på maksimumsbelastning på renseanlegget, tilsvarende 140 m³/time (scenario 1). Vannmengden vil variere mye avhengig av nedbørsperioder. Gjennomsnittlig vannmengde frem til juni 2024 er beregnet til 32 m³/time.

I juni er det planer om å koble på et nytt avløp, og vannmengdene vil dermed øke. Ny maksimal vannmengde fra sommeren av tilsvarer 240 m³/time (scenario 2).

Vinkel på enderør er vertikal og i sørvestlig retning.

Med bakgrunn i at det er to ulike vannmengder som ønskes vurdert, er det også gjennomført to ulike beregninger, som beskrives i teksten under.

Temperaturen i utslippsvannet er satt til 10° C, som vil være tilnærmet gjennomsnittlig temperatur gjennom året.

Tabell 1. Inngangsdata om utslippspunkt brukt i Visual Plumes beregningene. Parameterne angitt i parentes er brukt i sensitivitetsstudier.

Scenario	Vannmengde utløpsrør	Innvendig rør-diameter	Dybde	Retning rørende i forhold til bunn	Temperatur	Saltholdighet
1	140 m ³ /time	150 mm	20 m	Horisontal	10° C	Tilnærmet ferskvann (1 psu)
2	240 m ³ /time	150 mm	20 m	Horisontal	10° C	Tilnærmet ferskvann (1 psu)

Notat



Oppdragsgiver: COWI
Oppdragsnr.: 52309619 Dokumentnr.: RIM-001

Vertikalprofiler av temperatur og saltholdighet:

Det er benyttet 8 salinitet- og temperaturprofiler fra målinger i Verlebukta og en måling fra Fuglevik (juni 21). Profilene er innhentet på tidspunktene:

- 31. oktober 2003
- 14. februar 2017
- 23. februar 2017
- 29. november 2017
- 27. september 2021
- 3.juni 2021
- 30. september 2021
- 27. oktober 2022
- 17. oktober 2023

Måleprofilene dekker ulike deler av året og dekker i stor grad årstidsvariasjonene som kan forekomme. Eksempelvis er det svakere sjiktning i januar sammenlignet med vårmånedene april, mai og juni, når snøsmeltingen og oppvarming av overflatevannet pågår. Sjiktningen er som tidligere nevnt av vesentlig betydning for innblanding og fortykning i vannmassene.

Strømhastighet:

For beregningene av innlagingsdyp og spredning behøves opplysninger om strømhastighet og strømretning mellom utslippsdyp og innlagingsdypet for utslippet. I forbindelse med planlagt forbedring av farleden til Moss Havn, har det blitt utført strømmålinger ved deponilokalitet i perioden 24.juni.2020 til 6.august.2020 (varighet på ca. 44 døgn) [2]. Strømmålingene ble utført for å kartlegge konsekvenser og behov for eventuelle tiltak i forhold til spredning av masser under og etter deponering. Strømretning og hastighet ble målt gjennom hele vannsøylen. Måleren var utplassert mellom Espenesgrunnen og Store Revlingen, ca. 1,5 km fra utslippspunktet.

Målingene viste at strømretningen var relativt ensartet i vannsøylen og dominerende strømretning i alle dybder var mot nord-nordøst. Strømstyrken var høyest i overflatelaget, men generelt er strømhastighetene forholdsvis lave ved lokaliteten.

Basert på strømmålinger fra området er det brukt gjennomsnittshastigheter for strømningshastighet tilsvarende:

- 7 cm/s i overflatevann (0 m)
- 6 cm/s på 10 m dyp
- 5 cm/s på 20 m dyp

Fortynningsbehov

Fortynningsbehovet for utslippet (Tabell 2) er vurdert opp mot målt bakgrunnskonsentrasjon i resipient og klassegrensen mellom god og moderat tilstand (AA-EQS) for kystvann gitt i veileder 02:2018. For metallene sink og arsen er klassegrensen mellom moderat og dårlig tilstand (Mac-EQS) benyttet for å beregne fortynningsbehov, siden begge metallene er målt over AA-EQS i overflatevann i resipient.

For benzo(a)pyren er det beregnet et fortynningsbehov på 187 ganger. Det må imidlertid presiseres at det ikke er påvist benzo(a)pyren i vannprøver i resipienten. Siden fortynningen er basert på utslipp tilsvarende AA-EQS, samtidig som deteksjonsgrensen for analysemetoden er forholdsvis høy, gir dette utslag på beregningen av fortynningsbehov. Fortynningsbehovet for benzo(a)pyren er derfor ikke vektlagt i vurderingene i rapporten.

Notat



Oppdragsgiver: COWI

Oppdragsnr.: 52309619 Dokumentnr.: RIM-001

Tabell 2. Beregnet fortynningsbehov for 8 metaller og 16 PAH-forbindelser i rensed anleggsvann fra anleggsarbeider ved SMS ved utslipp på 20 m dyp i Verlebukta. Fortynningsbehovet er basert på dagens utslippsgrenser, målte konsentrasjoner i resipient (COWI, 2023, rapport ikke utgitt per dd) og grenseverdier AA-EQS for prioriterte og vannregionsspesifikke stoffer. Stoffer markert med fet skrift er prioriterte stoffer iht. vannforskriften.

Parameter	Enhet	Utslippsgrense	Bakgrunn	AA- EQS	Mac-EQS	Fortynningsbehov
Suspendert stoff	mg/l	400	2,12	10 ⁹	NA	49
Arsen	ug/l	8,50	2,09	0,6	8,5	1,2¹⁾
Bly	ug/l	14,00	0,95	1,3	14	37
Kadmium	ug/l	0,45	0,070	0,2	1,5	1,9
Kobber	ug/l	50	0,37	2,6	2,6	21
Krom	ug/l	36	0,104125	3,4	36	9,9
Kvikksølv	ug/l	0,07	0,001	0,047	0,07	0,50
Nikkel	ug/l	34	6,09E-01	8,6	34	3,18
Sink	ug/l	100	4,075	3,38	6	48,83¹⁾
Naftalen	ug/l	20	0,0005	2	130	9
Acenafylen	ug/l	1,28	0,0005	1,28	3,3	0
Acenafaten	ug/l	3,8	0,0005	3,8	3,8	0
Fluoren	ug/l	1,50	1,07E-04	1,5	6,8	0,0
Fenantren	ug/l	5,10	1,19E-03	0,5	6,7	9,2
Antracen	ug/l	0,10	8,50E-05	0,1	0,1	0
Fluoranten	ug/l	0,063	1,95E-04	0,0063	0,12	9,3
Pyren	ug/l	0,023	8,50E-05	0,023	0,023	0
Benso(a)antracen	ug/l	0,012	8,50E-05	0,012	0,018	0
Krysen	ug/l	0,07	8,50E-05	0,07	0,07	0
Benso(b)fluoranten	ug/l	0,017	8,50E-05	0,017	0,017	0
Benso(k)fluoranten	ug/l	0,017	8,50E-05	0,017	0,017	0
Benso(a)pyren	ug/l	0,017	8,00E-05	0,00017	0,027	187
Indeno(1,2,3-cd)pyren	ug/l	0,0027	8,50E-05	0,0027	0,0027	0
Dibenzo(a,h)pyren	ug/l	0,006	8,50E-05	0,0006	0,014	10,49
Benso(ghi)perylene	ug/l	0,0008	8,50E-05	0,00082	0,00082	0,00
PCB-7	ug/l	2,40E-06	0	2,40E-06	0,00082	0,00
Olje (C10-C40)	mg/l	10	NA	NA	NA	NA

- 1) For arsen og sink er bakgrunnskonsentrasjonen over AA-EQS og fortynningsbehovet er vurdert opp mot EQS maks.
- 2) For suspendert stoff eksisterer det ikke klassegrenser (EQS). Grenseverdi er satt ut ifra erfaringer om resipient og forvaltningspraksis knyttet til utslipp av SS.

Modellberegninger

Linjene i figurene er basert på simuleringer med ni ulike hydrografimålinger til ulike tider av året fra Verlebukta og Fuglevik.

Innlagringsdypet bestemmes av vannmengde, utslippsdyp, utslippsretning, vertikal sjikning og strømhastighet.

Modellberegning – 140 m³/time

Figur 5 viser et vertikalt snitt av hvordan utslippet spres i resipienten fra utslippspunktet, på 20 m dyp. Spredningen er i stor grad styrt av egenskapene til utslippet og særlig forskjellene i saltholdighet mellom resipient- og utslippsvann.

Beregningene med dimensjonert vannmengde 140 m³/døgn viser at plumens senterlinje innlagres på 16-20 m dybde, mens ytterkant av skyen kan opptre fra 5 – 20 m dyp (Figur A1). Skyen vil dermed ikke nå overflaten gjennom den initiale fortynningen (primærfortynning). Tiden det tar før utslippet har nådd innlagringsdypet varierer fra ca. 80-160 sekunder. Det vil være store variasjoner i innlagringsdyp avhengig av saltholdighet og temperatur i vannmassene, samt vannmengden som slippes ut fra renseanlegget.

Notat

Oppdragsgiver: COWI
Oppdragsnr.: 52309619 Dokumentnr.: RIM-001

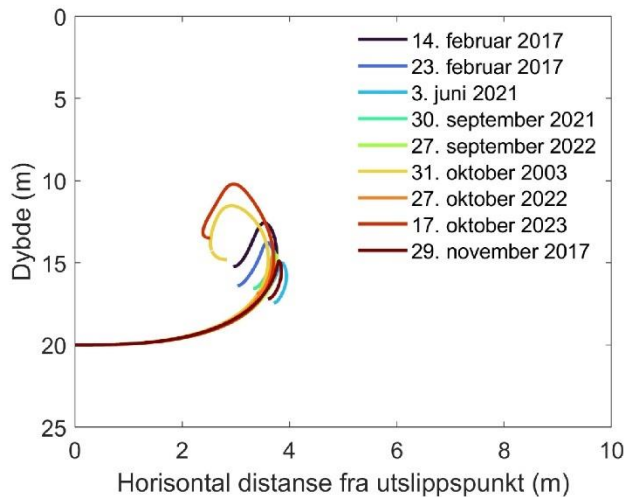


Vannmengdene er forholdsvis lave, slik at saltholdighetsforskjellene mellom utslippet og resipientvannet gjør at utslippet blir forholdsvis hurtig utlignet med resipientvann. Det er også forholdsvis lav utgangshastighet på utslippet, noe som gjør at det vil kunne opptre noe tilslamming lokalt rundt utslippspunktet.

Figur 4 og Figur A2 viser et horisontalt snitt av spredningen av utslippsvannet. Plumens senterlinje går først i utløpsretningen (sørvest) men dreier etter hvert mot nord, som er strømrørningen for resipienten brukt i Visual Plumes beregningene.

Figur 5 viser fortyningen i vannmassene i en horisontal avstand fra utslippspunktet ved utslipp av 140 m³/døgn. Resultatene viser at man vil oppnå en svært hurtig fortykning, tilsvarende 62 -140 ganger i en avstand på 3-4 m fra utslippspunktet.

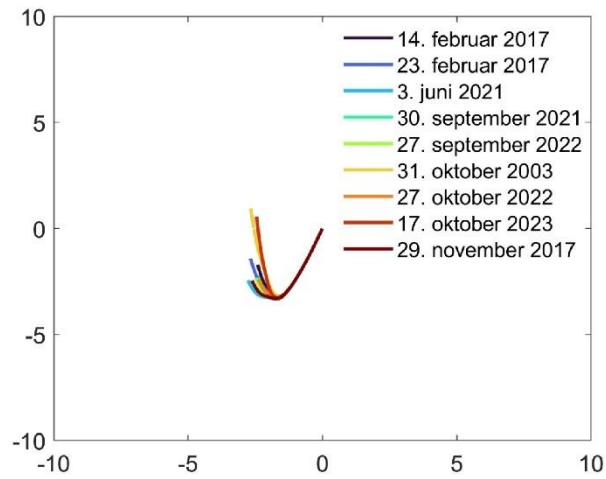
Det oppnås tilstrekkelig fortykning for å oppnå AA-EQS mindre enn 5 m fra utslippspunktet for alle stoffer med unntak av sink og arsen, som fra før av er over AA-EQS i resipienten. Sink og arsen oppnår Mac-EQS innenfor den primære fortykningen. Påvirket område (innblandingssonen) er svært begrenset, kun noen få m i radius fra utslippspunkt og eventuelle effekter på marine organismer og miljø vil derfor ha svært begrenset geografisk omfang. Utslippet har derfor liten betydning på vannkvaliteten i Verlebukta som helhet. Dette betyr at primærfortyningen, er tilstrekkelig for å oppnå ønsket fortykning ved en et utslipp på 140 m³/time.



Figur 3. Vertikalt snitt av beregnet strålebane og innlagring til plumens senterlinje ved utslipp på 20 m dyp av renset anleggs vann med Q_{maks} : 140 m³/t

Notat

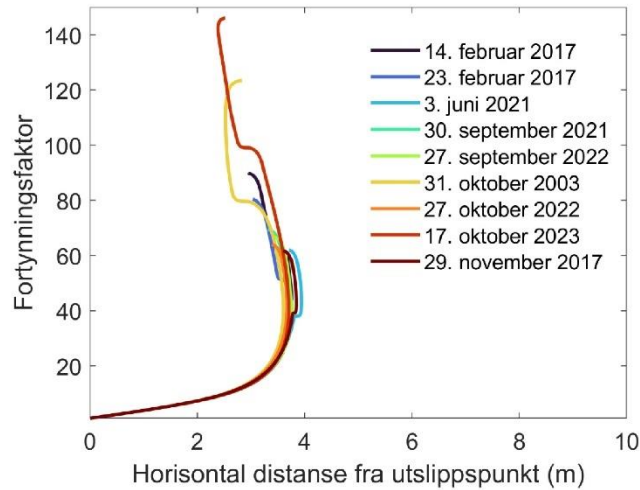
Oppdragsgiver: COWI
Oppdragsnr.: 52309619 Dokumentnr.: RIM-001



Figur 4. Horisontalt snitt av beregnet strålebane til plumens senterlinje ved utslipp av renset anleggsvann med Q_{maks} : 140 m^3/t

Notat

Oppdragsgiver: COWI
Oppdragsnr.: 52309619 Dokumentnr.: RIM-001



Figur 5. Modellert fortynning i resipienten ved utslipp på 20 m dyp av rensed anleggsvann med Q_{maks} : $140 \text{ m}^3/\text{t}$. Fortynningsfaktoren angir gjennomsnittlig fortynning over plumens tverrsnitt.

Modellberegning – $240 \text{ m}^3/\text{time}$

Figur 6, Figur 7, Figur A3 og Figur A4 viser hvordan utslippet ved en vannmengde på Q_{maks} på $240 \text{ m}^3/\text{t}$ spres i resipienten, mens fortynningen er vist i Figur 8.

Beregningene viser at utslippet innlagres på ca. 10-18 meters dybde, mens ytterkant av skyen kan opptre fra 1 – 20 meters dyp. Skyen vil ikke nå overflaten gjennom den initiale fortynningen (primærfortynning), men det vil være noe variasjoner over året i innlagingsdyp avhengig av saltholdighet og temperatur i vannmassene. Større fluks gir høyere utgangsfart og plumen strømmer lenger mot sørvest før den avbøyes i nordlig retning pga. strømmen i resipienten.

Som resultatene viser innlagres en stor del av avløpsvannet på dypt vann, noe som gjør at det vil kunne opptre noe tilslamming lokalt rundt utslippspunktet dersom vannet inneholder mye partikulært materiale. Men området er svært begrenset og eventuelle effekter på marine organismer og miljø i denne fasen vil ha svært begrenset geografisk omfang. Beregningene viser at primærfortynningen vil foregå i en avstand opp til 10 meter fra utslippspunktet, omtrent dobbelt så langt som ved vannmengden på $140 \text{ m}^3/\text{t}$.

Resultatene viser at man vil oppnå en hurtig fortynning, tilsvarende 50-120 ganger i en avstand på 8 m fra utslippspunktet.

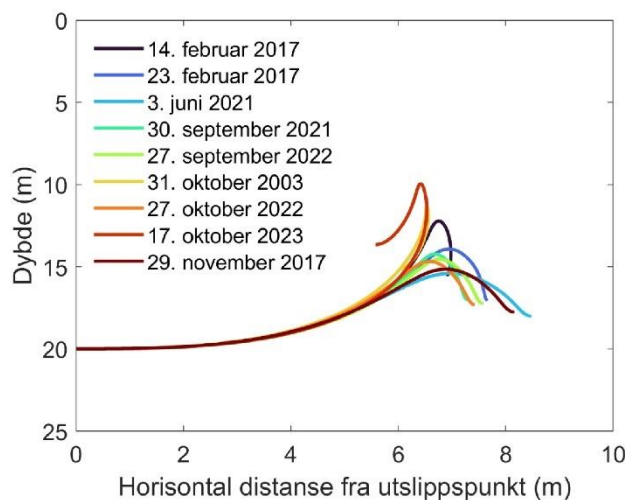
Notat

Oppdragsgiver: COWI
Oppdragsnr.: 52309619 Dokumentnr.: RIM-001



Det oppnås tilstrekkelig fortykning for å oppnå AA-EQS mindre enn 10 m fra utslippspunktet for alle stoffer med unntak av sink og arsen, som fra før av er over AA-EQS i resipienten. Sink og arsen oppnår Mac-EQS innenfor den samme avstanden.

Dette betyr at primærfortynningen, som forårsakes av forskjeller i egenvekt mellom sjøvann og rensset anleggsvann, er tilstrekkelig for å oppnå ønsket fortykning ved en et utslipp på 240 m³/t, og at nærområdet blir begrenset.

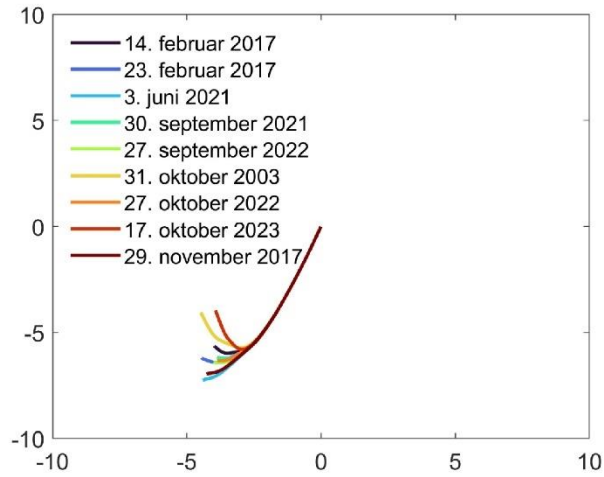


Figur 6. Vertikalt snitt av beregnet strålebane og innlagring til plumens senterlinje ved utslipp på 20 m dyp av rensset anleggsvann med Q_{maks} : 240 m³/t.

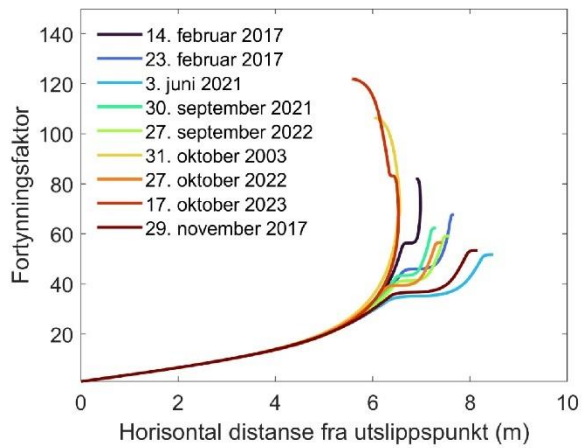
Notat



Oppdragsgiver: COWI
 Oppdragsnr.: 52309619 Dokumentnr.: RIM-001

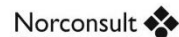


Figur 7. Horisontalt snitt av beregnet strålebane til plumens senterlinje ved utslipp av rensed anleggsvann med Q_{maks} : 240 m^3/ft



Figur 8. Modellert fortykning i resipienten ved utslipp på 20 m dyp av rensed anleggsvann med Q_{maks} : 240 m^3/ft . Fortynningsfaktoren angir gjennomsnittlig fortykning over plumens tversnitt.

Notat



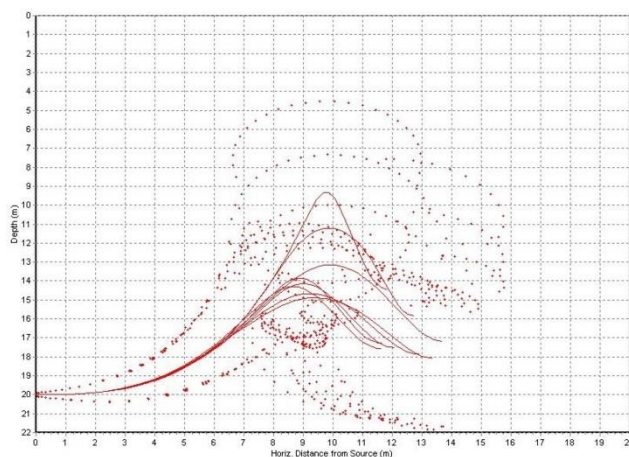
Oppdragsgiver: COWI
Oppdragsnr.: 52309619 Dokumentnr.: RIM-001

Følsomhet for strømhastighet i resipienten

Det er gjort en test for å undersøke følsomhet for strømhastighet i resipienten. Det er gjort en egen modellberegning med strømfart på 1 cm/s i hele vannsøylen og maksimal vannmengde, tilsvarende 240 m³/døgn. Beregning av innlagring av utslippet i vannmassene er vist i Figur 9, mens fortynningen er vist i Figur 10.

Ved strømhastighet på 1 cm/s vil utslippet få en større horisontal innblandingssone og mindre fortynning. Forskjellene er likevel små og området vil kun øke med ca. 10 m i forhold til normal strømhastighet 5-7 cm/s.

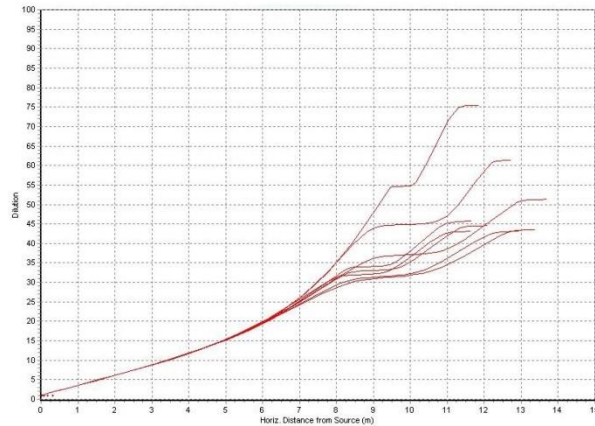
Grunnen til små forskjeller er at egenskapene til utslippet (stor forskjell i temperatur og saltholdighet i forhold til omgivelsene) er sterkt styrende for spredningen og fortynningen. Strømfart og -retning i resipienten har derfor relativt liten betydning for spredningsmønsteret i dette tilfellet.



Figur 9. Beregnet strålebane og innlagring av rensed anleggsvann ($Q_{\text{maks}}: 240 \text{ m}^3/\text{t}$) i økende avstand fra utslippspunktet, som ligger på 20 meters dyp. Strømhastigheten er satt til 1 cm/s i alle dyp for å teste sensitiviteten til modellen (worst-case). Senter av hver strålebane (9 stk.) er vist med heltrukken linje, mens ytterkantene er stiplede.

Notat

Oppdragsgiver: COWI
Oppdragsnr.: 52309619 Dokumentnr.: RIM-001



Figur 10. Beregnet fortykning av rensset anleggsvann i vannmassene i Verlebukta som funksjon av horisontal avstand fra utslippspunktet. Fortynningsfaktoren (y-aksen) angir gjennomsnittlig fortykning over plumens tverrsnitt. Linjene er basert på 9 ulike hydrografimålinger fra Verlebukta og Fuglevik og viser fortykning av den fremtidige utslippsmengden (Q_{maks} 240 m³/t). Strømhastigheten er satt til 1 cm/s i alle dyp for å teste sensitiviteten til modellen (worst-case). Senter av hver strålebane (9 stk.) er vist med heltrukket linje, mens ytterkantene av skyen er stiplet linje.

Vurdering av utslippets betydning

Det er utført modellberegning av utslipp av rensset avløpsvann med utslippsfluks hhv. 140 m³/time og 240 m³/time. Gjennomførte modellberegninger viser at utslippet av rensset anleggsvann vil fortynnes raskt slik at konsentrasjonene av forurensninger vil være lave i resipienten og at innblandingssonen (hvor det er overskridelser over AA-EQS) vil være svært begrenset i omfang. For metallene arsen og sink er konsentrasjonene i resipient over AA-EQS, men utslippet vil ikke forverre denne tilstanden.

Basert på beregninger for innlagring og fortykning vil utslippsvannet ikke medføre noen forverring av dagens miljøtilstand og endring av klassegrenser for undersøkte metaller og organiske miljøgifter. Dette er basert på følgende observasjoner; Det er forholdsvis lave konsentrasjoner av metaller i utslippet (god rensegrad) og et lavt vannvolum som tilføres, samtidig som utslippsvannet effektivt fortynnes. UM3 simuleringene er gjort fram til plumens innlagring. Etter dette vil det skje ytterligere fortykning bestemt av egenskapene til strømfeltet i resipienten. Det er en mulighet i UM3 for beregning av videre fortykning, men denne er svært forenklet og ikke benyttet her. Med god fortykning fram til innlagring og strømrørninger, hovedsakelig mot åpent farvann som gir god vannutveksling, er det svært liten risiko for at kontinuerlige utslipp vil akkumuleres og gi opphopning av forurensning. Det er derfor ikke gjort beregninger med mer avanserte spredningsmodeller på videre spredning og fortykning.

Notat

Oppdragsgiver: COWI
Oppdragsnr.: 52309619 Dokumentnr.: RIM-001



Beregningene er utført konservativt, dvs. med sikkerhetsmarginer i datagrunnlaget. For eksempel er utslippkonsentrasjonene som er lagt til grunn maksimal tillatt konsentrasjon iht. dagens tillatelse. I praksis vil konsentrasjonene variere mye i løpet av driftsperioden.

Referanser

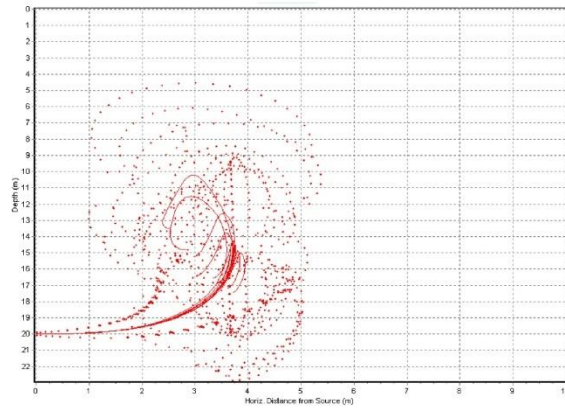
- [1] Mdir, «Veileder for fastsetting av innblandingssoner. M-46/2013.,» Miljødirektoratet, Oslo, 2013.
- [2] Rambøll, «Utbedring farled Moss. Strømmålinger ved deponilokalitet. Datarapport,» 2020.
- [3] Frick, W.E., Roberts, P.J.W., Davis, L.R., Keyes, J., Baumgartner, D.J. og George, K.P., «Dilution Models for Effluent Discharges, 4th Edition (Visual Plumes),» Environmental Research. Division, U.S. Environmental Protection Agency, Athens Georgia, USA, 2001.

Appendix

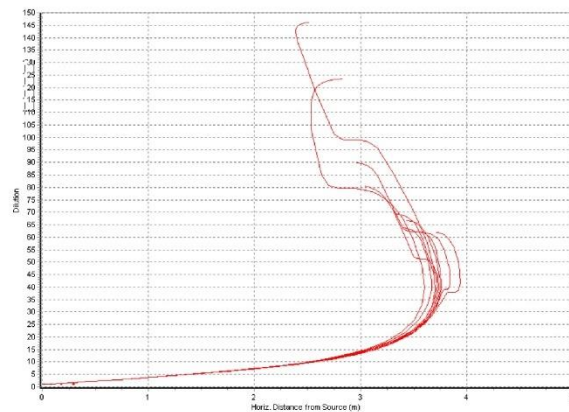
Appendix A: Grafer fra modelldata

Notat

Oppdragsgiver: COWI
Oppdragsnr.: 52309619 Dokumentnr.: RIM-001



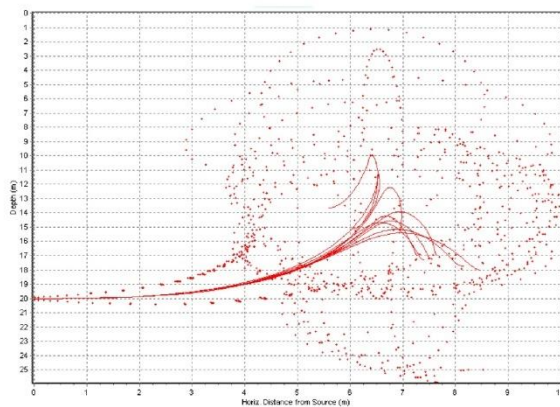
Figur A1. Vertikalt snitt av beregnet strålebane og innlagring til plumens senterlinje ved utslipp på 20 m dyp av rensert anleggsvann med Q_{maks} : 140 m³/l. Senter av hver strålebane (9 stk.) er vist med heltrukken linje, mens ytterkantene er stiplet.



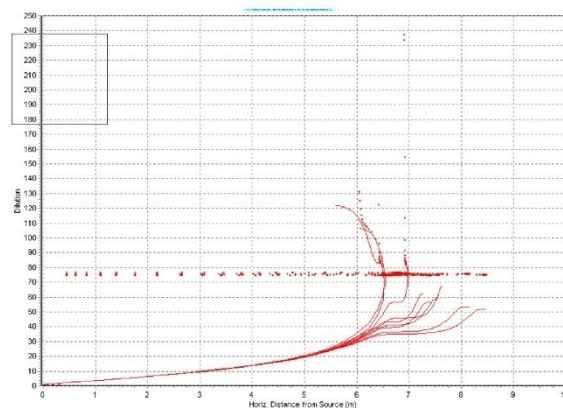
Figur A2. Beregnet fortytning av rensert anleggsvann i vannmassene i Verlebukta som funksjon av horisontal avstand fra utslippspunktet, ved utslippspunktet som ligger på 20 m dyp. Linjene er basert på 7 ulike hydrografimålinger fra Verlebukta og Fuglevik og viser fortytning av den fremtidige utslippsmengden (Q_{maks} : 140 m³/l).

Notat

Oppdragsgiver: COWI
Oppdragsnr.: 52309619 Dokumentnr.: RIM-001



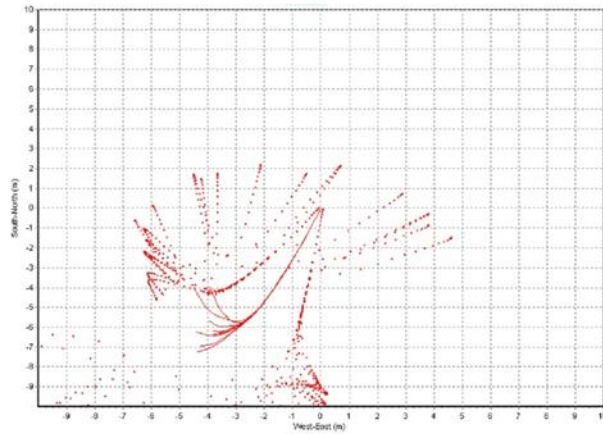
Figur A3. Vertikalt snitt av beregnet strålebane og innlagring til plumens senterlinje ved utslipp på 20 m dyp av rensset anleggsvann med Q_{maks} : 240 m³/l. Senter av hver strålebane (9 stk.) er vist med heltrukken linje, mens ytterkantene er stiplet.



Figur A4. Modellert fortynning i resipienten ved utslipp på 20 m dyp av rensset anleggsvann med Q_{maks} : 240 m³/l. Fortynningsfaktoren angir gjennomsnittlig fortynning over plumens tverrsnitt. Senter av hver strålebane (9 stk.) er vist med heltrukken linje, mens ytterkantene er stiplet.

Notat

Oppdragsgiver: COWI
Oppdragsnr.: 52309619 Dokumentnr.: RIM-001



Figur A5. Retningen på innlagringssonen og fortykning av rensed anleggsvann, ut ifra dominerende strømretning i Verlebukta. Senter av hver strålebane er vist med heltrukken linje, mens ytterkantene er stiplede.

J02	2024-01-18	For bruk	HalSau	SBd	HalSau
B01	2024-01-03	Til FK	HalSau		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

7.3 Vedlegg C – Analyseresultater resipient

Analyseresultater 9. november



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2324597	Side	: 1 av 10
Kunde	: COWI AS	Prosjekt	: Bane NOR Miljøovervåking
Kontakt	: Siri Ofstad	Prosjektnummer	: A123735
Adresse	: Sanden 1 3264 Larvik Norge	Prøvetaker	: ---
Epost	: siof@cowi.com	Sted	: ---
Telefon	: ---	Dato prøvemottak	: 2023-11-09 13:24
COC nummer	: ---	Analysedato	: 2023-11-15
Tilbudsnummer	: OF220304	Dokumentdato	: 2023-12-12 15:04
		Antall prøver mottatt	: 8
		Antall prøver til analyse	: 8

Om rapporten

Detaljer og anmerkninger om analysemetoder er gitt på slutten av rapporten.
Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.
Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.
Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ---

Dokumentdato : 2023-12-12 15:04
Side : 2 av 10
Ordrenummer : NO2324597
Kunde : COWI AS



Analyseresultater

Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				VB6 1 m	NO2324597001			
				Kundes prøvetakingsdato				
				LOR	Analysedato			
Oppløste elementer/metaller								
As (Arsen)	1.93	± 0.26	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.0644	± 0.02	µg/L	0.050	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.1	----	µg/L	0.10	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cu (Kopper)	<0.5	----	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.002	----	µg/L	0.002	2023-11-15	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.658	± 0.16	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.3	----	µg/L	0.30	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Zn (Sink)	3.70	± 0.88	µg/L	2.0	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 52	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 101	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 118	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 138	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 153	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 180	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum PCB-7	<0.875	----	ng/L	-	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaften	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaften	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoren	0.00026	± 0.00039	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fenantren	0.0060	± 0.0012	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Antracen	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoranten	0.00044	± 0.00066	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Pyren	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Krysen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<0.00016	----	µg/L	0.00016	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(ghi)perylene	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.0067	----	µg/L	-	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	*

Dokumentdato : 2023-12-12 15:04
Side : 3 av 10
Ordrenummer : NO2324597
Kunde : COWI AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Kundes prøvenavn		Metode	Utf. lab	Acc.Key
					VB6 10 m	Analysedato			
					Kundes prøvenavn				
					Prøvenummer lab				
					Kundes prøvetaksingsdato				
Oppløste elementer/metaller									
As (Arsen)	2.42	± 0.32	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev	
Cd (Kadmium)	0.0843	± 0.02	µg/L	0.050	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev	
Cr (Krom)	0.165	± 0.06	µg/L	0.10	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev	
Cu (Kopper)	<0.5	----	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.002	----	µg/L	0.002	2023-11-15	W-AFS-17V2	LE	a ulev	
Ni (Nikkel)	0.548	± 0.15	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev	
Pb (Bly)	1.71	± 0.24	µg/L	0.30	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev	
Zn (Sink)	4.42	± 0.97	µg/L	2.0	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev	
PCB									
PCB 28	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev	
PCB 52	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev	
PCB 101	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev	
PCB 118	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev	
PCB 138	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev	
PCB 153	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev	
PCB 180	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev	
Sum PCB-7	<0.875	----	ng/L	-	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*	
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)									
Naftalen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Acenafthylen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Acenafthen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Fluoren	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Fenantren	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Antracen	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Fluoranten	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Pyren	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Benso(a)antracen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Krysen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Benso(a)pyren [^]	<0.00016	----	µg/L	0.00016	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Benso(ghi)perylene	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Sum of 16 PAH (M1)	<0.003015	----	µg/L	-	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	*	

Dokumentdato : 2023-12-12 15:04
Side : 4 av 10
Ordrenummer : NO2324597
Kunde : COWI AS



Submatriks: **SJØVANN**

Kundes prøvenavn
Prøvenummer lab
Kundes prøvetaksdato

VB7 1 m
NO2324597003
2023-11-08 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Oppløste elementer/metaller								
As (Arsen)	2.20	± 0.29	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.0798	± 0.02	µg/L	0.050	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cr (Krom)	0.112	± 0.05	µg/L	0.10	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cu (Kopper)	<0.5	----	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.002	----	µg/L	0.002	2023-11-15	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	<0.5	----	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.3	----	µg/L	0.30	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Zn (Sink)	5.04	± 1.06	µg/L	2.0	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 52	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 101	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 118	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 138	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 153	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 180	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum PCB-7	<0.875	----	ng/L	-	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenafylen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaften	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoren	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fenantren	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Antracen	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoranten	0.00021	± 0.000032	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Pyren	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Krysen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<0.00016	----	µg/L	0.00016	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(ghi)perylen	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.00021	----	µg/L	-	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	*

Dokumentdato : 2023-12-12 15:04
 Side : 5 av 10
 Ordrenummer : NO2324597
 Kunde : COWI AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Submatriks: SJØVANN				Kundes prøvenavn		VB7 10 m		
				Prøvenummer lab		NO2324597004		
				Kundes prøvetakingsdato		2023-11-08 00:00		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Oppløste elementer/metaller								
As (Arsen)	2.24	± 0.30	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.0640	± 0.02	µg/L	0.050	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.1	----	µg/L	0.10	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cu (Kopper)	0.791	± 0.18	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.002	----	µg/L	0.002	2023-11-15	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.677	± 0.16	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Pb (Bly)	0.561	± 0.08	µg/L	0.30	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Zn (Sink)	2.27	± 0.73	µg/L	2.0	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 52	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 101	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 118	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 138	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 153	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 180	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum PCB-7	<0.875	----	ng/L	-	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenafthylen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaften	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoren	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fenantren	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Antracen	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoranten	0.00018 ± 0.000027	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Pyren	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)antracen^	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Krysen^	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(b)fluoranten^	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)pyren^	<0.00016	----	µg/L	0.00016	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(ghi)perylene	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.00018	----	µg/L	-	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	*

Dokumentdato : 2023-12-12 15:04
 Side : 6 av 10
 Ordrenummer : NO2324597
 Kunde : COWI AS

Submatriks: **SJØVANN**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetaksdato

VB8 1 m

NO2324597005

2023-11-08 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Oppløste elementer/metaller								
As (Arsen)	1.74	± 0.24	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.0599	± 0.02	µg/L	0.050	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cr (Krom)	0.133	± 0.06	µg/L	0.10	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cu (Kopper)	0.706	± 0.17	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.002	----	µg/L	0.002	2023-11-15	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.641	± 0.16	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.3	----	µg/L	0.30	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Zn (Sink)	6.13	± 1.21	µg/L	2.0	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 52	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 101	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 118	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 138	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 153	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 180	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum PCB-7	<0.875	----	ng/L	-	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenafylen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaften	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoren	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fenantren	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Antracen	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoranten	0.00020	± 0.000030	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Pyren	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Krysen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<0.00016	----	µg/L	0.00016	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(ghi)perylen	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.0002	----	µg/L	-	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	*

Dokumentdato : 2023-12-12 15:04
Side : 7 av 10
Ordrenummer : NO2324597
Kunde : COWI AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	Kundes prøvenavn		
									VB8 10 m		
				Kundes prøvenavn			NO2324597006				
				Kundes prøvetakingsdato			2023-11-08 00:00				
Oppløste elementer/metaller											
As (Arsen)	1.87	± 0.26	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
Cd (Kadmium)	0.0534	± 0.02	µg/L	0.050	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
Cr (Krom)	<0.1	----	µg/L	0.10	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
Cu (Kopper)	<0.5	----	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
Hg (Kvikksølv)	<0.002	----	µg/L	0.002	2023-11-15	W-AFS-17V2	LE	a ulev			
Ni (Nikkel)	0.563	± 0.15	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
Pb (Bly)	0.676	± 0.10	µg/L	0.30	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
Zn (Sink)	4.19	± 0.94	µg/L	2.0	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
PCB											
PCB 28	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
PCB 52	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
PCB 101	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
PCB 118	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
PCB 138	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
PCB 153	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
PCB 180	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
Sum PCB-7	<0.875	----	ng/L	-	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*			
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)											
Naftalen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Acenafthylen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Acenaften	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Fluoren	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Fenantren	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Antracen	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Fluoranten	0.00017	± 0.000026	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Pyren	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Benso(a)antracen^	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Krysen^	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Benso(k)fluoranten^	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Benso(b)fluoranten^	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Benso(a)pyren^	<0.00016	----	µg/L	0.00016	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Dibenso(ah)antracen^	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Benso(ghi)perylene	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Indeno(123cd)pyren^	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Sum of 16 PAH (M1)	0.00017	----	µg/L	-	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	*			

Dokumentdato : 2023-12-12 15:04
 Side : 8 av 10
 Ordrenummer : NO2324597
 Kunde : COWI AS

Submatriks: **SJØVANN**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetaksdato

VB9 1 m

NO2324597007

2023-11-08 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Oppløste elementer/metaller								
As (Arsen)	2.08	± 0.28	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.0803	± 0.02	µg/L	0.050	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cr (Krom)	0.168	± 0.06	µg/L	0.10	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cu (Kopper)	<0.5	----	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.002	----	µg/L	0.002	2023-11-15	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	<0.5	----	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.3	----	µg/L	0.30	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Zn (Sink)	3.60	± 0.87	µg/L	2.0	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 52	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 101	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 118	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 138	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 153	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 180	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum PCB-7	<0.875	----	ng/L	-	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenafylen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaften	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoren	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fenantren	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Antracen	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoranten	0.00019	± 0.000029	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Pyren	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Krysen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<0.00016	----	µg/L	0.00016	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(ghi)perylen	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.00019	----	µg/L	-	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	*

Dokumentdato : 2023-12-12 15:04
 Side : 9 av 10
 Ordrenummer : NO2324597
 Kunde : COWI AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	Kundes prøvenavn		
									VB9 10m		
									Kundes prøvetakingsdato		
									NO2324597008		
									2023-11-08 00:00		
Oppløste elementer/metaller											
As (Arsen)	2.26	± 0.30	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
Cd (Kadmium)	0.0766	± 0.02	µg/L	0.050	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
Cr (Krom)	0.105	± 0.05	µg/L	0.10	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
Cu (Kopper)	<0.5	----	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
Hg (Kvikksølv)	<0.002	----	µg/L	0.002	2023-11-15	W-AFS-17V2	LE	a ulev			
Ni (Nikkel)	0.565	± 0.15	µg/L	0.50	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
Pb (Bly)	0.871	± 0.12	µg/L	0.30	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
Zn (Sink)	3.25	± 0.83	µg/L	2.0	2023-11-15	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
PCB											
PCB 28	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
PCB 52	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
PCB 101	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
PCB 118	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
PCB 138	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
PCB 153	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
PCB 180	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
Sum PCB-7	<0.875	----	ng/L	-	2023-11-15	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*			
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)											
Naftalen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Acenaflyten	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Acenafthen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Fluoren	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Fenantren	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Antracen	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Fluoranten	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Pyren	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Benso(a)antracen^	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Krysen^	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Benso(k)fluoranten^	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Benso(b)fluoranten^	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Benso(a)pyren^	<0.00016	----	µg/L	0.00016	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Dibenso(ah)antracen^	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Benso(ghi)perylen	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Indeno(123cd)pyren^	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Sum of 16 PAH (M1)	<0.003015	----	µg/L	-	2023-11-15	W-PAH-LOW-GBA	GB	*			

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet



Dokumentdato : 2023-12-12 15:04
Side : 10 av 10
Ordrenummer : NO2324597
Kunde : COWI AS

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
W-AFS-17V2	Bestemmelse av kvikksølv (Hg) i vann ved AFS iht SS-EN ISO 17852:2008. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100ml prøve før analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort ved ankomst lab. Ingen opplutning.
W-SFMS-5C	Bestemmelse av metaller i sjøvann ved ICP-SFMS iht SS-EN ISO 17294-2:2016 og US EPA Method 200.8:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100ml før analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort ved ankomst lab. Ingen opplutning.
W-PAH-LOW-GBA	PAH i vann, lav grense. Metode: DIN 38407-39: 2011-09. MU: 7-16%.
W-PCB7-LOW-GBA	Analysere av polyklorerte bifenyler, PCB-7 ved GC-MSD. Metode: DIN EN ISO 6468: 1997-02. MU: 12,80%

Note: LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parametrene for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matrisinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Målesikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

* = Stjerne for resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – ikke påvist

Målesikkerhet:

Målesikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerheten angis som en utvidet målesikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Målesikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Utførende lab

	Utførende lab
GB	Analysene er utført av: GBA Pinneberg, Flensburger Strasse 15 Pinneberg Tyskland
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75

Analyseresultater 11. desember



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2327353	Side	: 1 av 11
Kunde	: COWI AS	Prosjekt	: Bane NOR Miljøovervåking
Kontakt	: Siri Ofstad	Prosjektnummer	: A123735
Adresse	: Sanden 1	Prøvetaker	: ---
	: 3264 Larvik	Sted	: ---
	: Norge	Dato prøvemottak	: 2023-12-11 12:53
Epost	: siof@cowi.com	Analysedato	: 2023-12-12
Telefon	: ---	Dokumentdato	: 2024-01-23 17:56
COC nummer	: ---	Antall prøver mottatt	: 8
Tilbuds- nummer	: OF220304	Antall prøver til analyse	: 8

Om rapporten

Detaljer og anmerkninger om analysemetoder er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Kommentarer

Prøve (f) NO237353, metode W-PCB7-LOW-GBA - Sum PCB rapporteres med 1/2 LOQ.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264	Epost	: info.on@alsglobal.com
	: 0263 Oslo	Telefon	: ---
	: Norge		



Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
Side : 2 av 11
Ordrenummer : NO2327353
Kunde : COW AS

Analyseresultater

Submatriks: **SJØVANN**

Kundes prøvenavn

VB6 1 m

Prøvenummer lab

NO2327353001

Kundes prøvetakingsdato

2023-12-11 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Oppløste elementer/metaller								
As (Arsen)	2.98	± 0.38	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.0540	± 0.02	µg/L	0.050	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cr (Krom)	0.104	± 0.05	µg/L	0.10	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cu (Kopper)	<0.5	---	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.002	---	µg/L	0.002	2023-12-12	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.748	± 0.17	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Pb (Bly)	0.822	± 0.12	µg/L	0.30	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Zn (Sink)	4.20	± 0.94	µg/L	2.0	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 52	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 101	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 118	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 138	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 153	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 180	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum PCB-7	<0.875	---	ng/L	-	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaflylen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaften	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoren	0.00026	± 0.00039	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fenantren	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Antracen	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoranten	0.0011	± 0.00017	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Pyren	0.00075	± 0.00015	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Krysen [^]	0.00026	± 0.00039	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<0.00016	---	µg/L	0.00016	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(ghi)perylene	0.00017	± 0.00026	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev

Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
Side : 3 av 11
Ordrenummer : NO2327353
Kunde : COWI AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Uif. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Sum of 16 PAH (M1)	0.00254	---	µg/L	-	2023-12-12	WI-PAH-LOW-GBA	GB	*



Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
 Side : 4 av 11
 Ordrenummer : NO2327353
 Kunde : COW AS

Parameter	Resultat	MU	Enhet	VB6 10 m		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: SJØVANN				Kundes prøvenavn NO2327353002				
				Kundes prøvenummer lab 2023-12-11 00:00				
				Kundes prøvetakingsdato				
Oppløste elementer/metaller								
As (Arsen)	3.53	± 0.45	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	---	µg/L	0.050	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cr (Krom)	0.134	± 0.06	µg/L	0.10	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cu (Kopper)	0.664	± 0.16	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.002	---	µg/L	0.002	2023-12-12	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	1.35	± 0.24	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Pb (Bly)	3.84	± 0.54	µg/L	0.30	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Zn (Sink)	9.92	± 1.60	µg/L	2.0	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 52	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 101	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 118	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 138	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 153	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 180	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum PCB-7	<0.875	---	ng/L	-	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaflylen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaften	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoren	0.00031	± 0.00047	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fenantren	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Antracen	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoranten	0.0014	± 0.00021	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Pyren	0.00094	± 0.00019	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Krysen [^]	0.00029	± 0.00044	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00031	---	µg/L	0.00031	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00020	---	µg/L	0.0002	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<0.00016	---	µg/L	0.00016	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(ghi)perylen	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.00294	---	µg/L	-	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	*

Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
 Side : 5 av 11
 Ordrenummer : NO2327353
 Kunde : COWI AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Ulf. lab	Acc.Key
Submatris: SJØVANN				Kundes prøvenavn		VB7 1 m		
				Prøvenummer lab		NO2327353003		
				Kundes prøvetakingsdato		2023-12-11 00:00		
Oppløste elementer/metaller								
As (Arsen)	4.96	± 0.62	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	---	µg/L	0.050	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cr (Krom)	0.128	± 0.06	µg/L	0.10	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cu (Kopper)	0.649	± 0.16	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.002	---	µg/L	0.002	2023-12-12	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.690	± 0.16	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Pb (Bly)	1.47	± 0.21	µg/L	0.30	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Zn (Sink)	3.79	± 0.89	µg/L	2.0	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 52	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 101	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 118	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 138	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 153	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 180	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum PCB-7	<0.875	---	ng/L	-	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaflyten	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenafthen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoren	0.00044	± 0.000066	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fenantren	0.0016	± 0.00032	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Antracen	0.00042	± 0.000084	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoranten	0.0039	± 0.00059	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Pyren	0.0024	± 0.00048	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<0.00050	---	µg/L	0.0005	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Krysen [^]	0.00063	± 0.000095	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00035	---	µg/L	0.00035	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00060	---	µg/L	0.0006	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(ghi)perylen	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.00939	---	µg/L	-	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	*



Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
Side : 6 av 11
Ordrenummer : NO2327353
Kunde : COW AS

Submatriks: **SJØVANN**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetaksdato

VB7 10 m

NO2327353004

2023-12-11 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Oppløste elementer/metaller								
As (Arsen)	4.92	± 0.61	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.0522	± 0.02	µg/L	0.050	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.1	---	µg/L	0.10	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cu (Kopper)	0.660	± 0.16	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.002	---	µg/L	0.002	2023-12-12	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.566	± 0.15	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Pb (Bly)	4.20	± 0.59	µg/L	0.30	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Zn (Sink)	<2	---	µg/L	2.0	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 52	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 101	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 118	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 138	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 153	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 180	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum PCB-7	<0.875	---	ng/L	-	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaflylen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaften	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoren	0.00024	± 0.000036	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fenantren	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Antracen	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoranten	0.0011	± 0.00017	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Pyren	0.00077	± 0.00015	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Krysen [^]	0.00028	± 0.000042	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00025	---	µg/L	0.00025	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00070	---	µg/L	0.0007	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<0.00016	---	µg/L	0.00016	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(ghi)perylen	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.00239	---	µg/L	-	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	*

Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
 Side : 7 av 11
 Ordrenummer : NO2327353
 Kunde : COWI AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	VB8 1 m		Metode	Ulf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatris: SJØVANN				Kundes prøvenavn				
				Prøvenummer lab				
				Kundes prøvetakingsdato				
				NO2327353005				
				2023-12-11 00:00				
Oppløste elementer/metaller								
As (Arsen)	4.54	± 0.57	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.0575	± 0.02	µg/L	0.050	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cr (Krom)	0.113	± 0.05	µg/L	0.10	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cu (Kopper)	0.685	± 0.16	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.002	---	µg/L	0.002	2023-12-12	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.587	± 0.15	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Pb (Bly)	3.62	± 0.50	µg/L	0.30	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Zn (Sink)	2.56	± 0.75	µg/L	2.0	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 52	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 101	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 118	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 138	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 153	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 180	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum PCB-7	<0.875	---	ng/L	-	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	0.0014	± 0.00035	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaflyten	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenafthen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoren	0.00048	± 0.00072	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fenantren	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Antracen	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoranten	0.0012	± 0.00018	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Pyren	0.00076	± 0.00015	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Krysen [^]	0.00028	± 0.00042	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00032	---	µg/L	0.00032	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<0.00016	---	µg/L	0.00016	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(ghi)perylen	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.00412	---	µg/L	-	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	*



Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
Side : 8 av 11
Ordrenummer : NO2327353
Kunde : COW AS

Submatriks: **SJØVANN**

Kundes prøvenavn
Prøvenummer lab
Kundes prøvetaksdato

VB8 10 m
NO2327353006
2023-12-11 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Oppløste elementer/metaller								
As (Arsen)	4.70	± 0.58	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.0602	± 0.02	µg/L	0.050	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.1	---	µg/L	0.10	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cu (Kopper)	0.519	± 0.15	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.002	---	µg/L	0.002	2023-12-12	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.794	± 0.17	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Pb (Bly)	10.5	± 1.50	µg/L	0.30	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Zn (Sink)	2.59	± 0.76	µg/L	2.0	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 52	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 101	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 118	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 138	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 153	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 180	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum PCB-7	<0.875	---	ng/L	-	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaflylen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaftefen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoren	0.00027	± 0.00041	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fenantren	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Antracen	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoranten	0.0012	± 0.00018	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Pyren	0.00087	± 0.00017	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Krysen [^]	0.00032	± 0.00048	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00025	---	µg/L	0.00025	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<0.00016	---	µg/L	0.00016	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(ghi)perylene	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.00266	---	µg/L	-	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	*

Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
 Side : 9 av 11
 Ordrenummer : NO2327353
 Kunde : COWI AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Ulf. lab	Acc.Key
Submatris: SJØVANN				Kundes prøvenavn		VB9 1 m		
				Prøvenummer lab		NO2327353007		
				Kundes prøvetakingsdato		2023-12-11 00:00		
Oppløste elementer/metaller								
As (Arsen)	4.28	± 0.53	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	---	µg/L	0.050	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.1	---	µg/L	0.10	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cu (Kopper)	0.602	± 0.16	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.002	---	µg/L	0.002	2023-12-12	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.674	± 0.16	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Pb (Bly)	5.49	± 0.77	µg/L	0.30	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Zn (Sink)	4.22	± 0.95	µg/L	2.0	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 52	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 101	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 118	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 138	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 153	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 180	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum PCB-7	<0.875	---	ng/L	-	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaflyten	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenafen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoren	0.00032	± 0.000048	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fenantren	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Antracen	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoranten	0.0013	± 0.00020	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Pyren	0.00087	± 0.00017	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Krysen [^]	0.00029	± 0.000044	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00030	---	µg/L	0.0003	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<0.00016	---	µg/L	0.00016	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(ghi)perylen	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.00278	---	µg/L	-	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	*



Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
 Side : 10 av 11
 Ordrenummer : NO2327353
 Kunde : COW AS

Submatriks: **SJØVANN**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

VB9 10m
 NO2327353008
 2023-12-11 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Oppløste elementer/metaller								
As (Arsen)	4.46	± 0.56	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	---	µg/L	0.050	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cr (Krom)	0.127	± 0.06	µg/L	0.10	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cu (Kopper)	1.06	± 0.21	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.002	---	µg/L	0.002	2023-12-12	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	1.03	± 0.20	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Pb (Bly)	7.50	± 1.04	µg/L	0.30	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Zn (Sink)	3.30	± 0.83	µg/L	2.0	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 52	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 101	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 118	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 138	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 153	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 180	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum PCB-7	<0.875	---	ng/L	-	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaflylen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaften	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoren	0.00019	± 0.00029	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fenantren	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Antracen	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoranten	0.0010	± 0.00015	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Pyren	0.00068	± 0.00014	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Krysen [^]	0.00024	± 0.00036	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00022	---	µg/L	0.00022	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<0.00016	---	µg/L	0.00016	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(ghi)perylen	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.00211	---	µg/L	-	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	*

Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
 Side : 11 av 11
 Ordrenummer : NO2327353
 Kunde : COWI AS



Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
W-AFS-17V2	Bestemmelse av kvikksølv (Hg) i vann ved AFS iht SS-EN ISO 17852:2008. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100ml prøve før analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort ved ankomst lab. Ingen oppslutning.
W-SFMS-5C	Bestemmelse av metaller i sjøvann ved ICP-SFMS iht SS-EN ISO 17294-2:2016 og US EPA Method 200.8:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100ml før analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort ved ankomst lab. Ingen oppslutning.
W-PAH-LOW-GBA	PAH i vann, lav grense. Metode: DIN 38407-38: 2011-09. MU: 7-16%.
W-PCB7-LOW-GBA	Analys e a v p o l y k l o r e r t e b i f e n y l e r , P C B - 7 v e d G C - M S D . Metode: DIN EN ISO 6468: 1997-02. MU: 12,80%

Noter: LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parametere for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matrisinterferens eller ved for lite prøvemateriale
 MU = Måleusikkerhet
 a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS
 a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør
 * = Sjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.
 < betyr mindre enn
 > betyr mer enn
 n.a. – ikke aktuelt
 n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Utførende lab

	Utførende lab
GB	Analysene er utført av: GBA Pinneberg, Flensburger Strasse 15 Pinneberg Tyskland
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2327353	Side	: 1 av 11
Kunde	: COWI AS	Prosjekt	: Bane NOR Miljøovervåking
Kontakt	: Siri Ofstad	Prosjektnummer	: A123735
Adresse	: Sanden 1 3284 Larvik Norge	Prøvetaker	: ---
Epost	: siof@cowi.com	Sted	: ---
Telefon	: ---	Dato prøvemottak	: 2023-12-11 12:53
COC nummer	: ---	Analysedato	: 2023-12-12
Tilbudsnummer	: OF220304	Dokumentdato	: 2024-01-23 17:56
		Antall prøver mottatt	: 8
		Antall prøver til analyse	: 8

Om rapporten

Detaljer og anmerkninger om analysemetoder er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringsstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Kommentarer

Prøve (r) NO237353, metode W-PCB7-LOW-GBA - Sum PCB rapporteres med 1/2 LOQ.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ---

Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
 Side : 2 av 11
 Ordrenummer : NO2327353
 Kunde : COWI AS



Analyseresultater

Parameter	Resultat	MU	Enhhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	Submatris: SJØVANN	Kundes prøvenavn	VB6 1 m
									Prøvenummer lab	Kundes prøvetakingsdato	NO2327353001
Oppløste elementer/metaller											
As (Arsen)	2.98	± 0.38	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
Cd (Kadmium)	0.0540	± 0.02	µg/L	0.050	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
Cr (Krom)	0.104	± 0.05	µg/L	0.10	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
Cu (Kopper)	<0.5	----	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
Hg (Kvikksølv)	<0.002	----	µg/L	0.002	2023-12-12	W-AFS-17V2	LE	a ulev			
Ni (Nikkel)	0.748	± 0.17	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
Pb (Bly)	0.822	± 0.12	µg/L	0.30	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
Zn (Sink)	4.20	± 0.94	µg/L	2.0	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev			
PCB											
PCB 28	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
PCB 52	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
PCB 101	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
PCB 118	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
PCB 138	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
PCB 153	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
PCB 180	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev			
Sum PCB-7	<0.875	----	ng/L	-	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*			
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)											
Naftalen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Acenaflyten	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Acenafthen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Fluoren	0.00026 ± 0.000039		µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Fenantren	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Antracen	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Fluoranten	0.0011 ± 0.00017		µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Pyren	0.00075 ± 0.00015		µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Benso(a)antracen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Krysen [^]	0.00026 ± 0.000039		µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Benso(a)pyren [^]	<0.00016	----	µg/L	0.00016	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Benso(ghi)perylene	0.00017 ± 0.000026		µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev			

Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
Side : 3 av 11
Ordrenummer : NO2327353
Kunde : COWI AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Ulf. lab	Acc. Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Sum of 16 PAH (M1)	0.00254	---	µg/L	-	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	*

Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
 Side : 4 av 11
 Ordrenummer : NO2327353
 Kunde : COWI AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Submatris: SJØVANN								
Kundes prøvenavn				VB6 10 m				
Prøvenummer lab				NO2327353002				
Kundes prøvetakingsdato				2023-12-11 00:00				
Oppløste elementer/metaller								
As (Arsen)	3.53	± 0.45	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cr (Krom)	0.134	± 0.06	µg/L	0.10	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cu (Kopper)	0.664	± 0.16	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.002	----	µg/L	0.002	2023-12-12	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	1.35	± 0.24	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Pb (Bly)	3.84	± 0.54	µg/L	0.30	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Zn (Sink)	9.92	± 1.80	µg/L	2.0	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 52	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 101	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 118	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 138	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 153	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 180	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum PCB-7	<0.875	----	ng/L	-	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaflyten	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenafthen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoren	0.00031	± 0.000047	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fenantren	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Antracen	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoranten	0.0014	± 0.00021	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Pyren	0.00094	± 0.00019	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Krysen [^]	0.00029	± 0.000044	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00031	----	µg/L	0.00031	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00020	----	µg/L	0.0002	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<0.00016	----	µg/L	0.00016	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(ghi)perylen	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.00294	----	µg/L	-	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	*



Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
 Side : 5 av 11
 Ordrenummer : NO2327353
 Kunde : COWI AS

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Submatrix: SJØVANN								
				Kundes prøvenavn		VB7 1 m		
				Prøvenummer lab		NO2327353003		
				Kundes prøvetakingsdato		2023-12-11 00:00		
Oppløste elementer/metaller								
As (Arsen)	4.96	± 0.62	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	---	µg/L	0.050	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cr (Krom)	0.128	± 0.06	µg/L	0.10	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cu (Kopper)	0.549	± 0.16	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.002	---	µg/L	0.002	2023-12-12	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.590	± 0.16	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Pb (Bly)	1.47	± 0.21	µg/L	0.30	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Zn (Sink)	3.79	± 0.89	µg/L	2.0	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 52	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 101	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 118	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 138	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 153	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 180	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum PCB-7	<0.875	---	ng/L	-	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaflyten	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaften	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoren	0.00044	± 0.00066	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fenantren	0.0016	± 0.00032	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Antracen	0.00042	± 0.00084	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoranten	0.0039	± 0.00059	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Pyren	0.0024	± 0.00048	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<0.00050	---	µg/L	0.0005	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Krysen [^]	0.00063	± 0.00065	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00035	---	µg/L	0.00035	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00060	---	µg/L	0.0006	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(ghi)perylene	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.00939	---	µg/L	-	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	*

Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
 Side : 6 av 11
 Ordrenummer : NO2327353
 Kunde : COWI AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Submatris: SJØVANN				Kundes prøvenavn		VB7 10 m		
				Prøvenummer lab		NO2327353004		
				Kundes prøvetakingsdato		2023-12-11 00:00		
Oppløste elementer/metaller								
As (Arsen)	4.92	± 0.61	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.0522	± 0.02	µg/L	0.050	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.1	---	µg/L	0.10	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cu (Kopper)	0.660	± 0.16	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.002	---	µg/L	0.002	2023-12-12	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.566	± 0.15	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Pb (Bly)	4.20	± 0.59	µg/L	0.30	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Zn (Sink)	<2	---	µg/L	2.0	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 52	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 101	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 118	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 138	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 153	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 180	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum PCB-7	<0.875	---	ng/L	-	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaflyten	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenafthen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoren	0.00024	± 0.000036	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fenantren	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Antracen	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoranten	0.0011	± 0.00017	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Pyren	0.00077	± 0.00015	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Krysen [^]	0.00028	± 0.000042	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00025	---	µg/L	0.00025	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00070	---	µg/L	0.0007	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<0.00016	---	µg/L	0.00016	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(ghi)perylen	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.00239	---	µg/L	-	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	*



Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
 Side : 7 av 11
 Ordrenummer : NO2327353
 Kunde : COWI AS

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
									Kundes prøvenavn
Submatris: SJØVANN				Kundes prøvenavn			Kundes prøvetakingsdato		
				Prøvenummer lab			VB8 1 m		
				Kundes prøvetakingsdato			NO2327353005		
							2023-12-11 00:00		
Oppløste elementer/metaller									
As (Arsen)	4.54	± 0.57	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev	
Cd (Kadmium)	0.0575	± 0.02	µg/L	0.050	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev	
Cr (Krom)	0.113	± 0.05	µg/L	0.10	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev	
Cu (Kopper)	0.585	± 0.16	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.002	---	µg/L	0.002	2023-12-12	W-AFS-17V2	LE	a ulev	
Ni (Nikkel)	0.587	± 0.15	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev	
Pb (Bly)	3.62	± 0.50	µg/L	0.30	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev	
Zn (Sink)	2.56	± 0.75	µg/L	2.0	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev	
PCB									
PCB 28	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev	
PCB 52	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev	
PCB 101	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev	
PCB 118	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev	
PCB 138	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev	
PCB 153	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev	
PCB 180	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev	
Sum PCB-7	<0.875	---	ng/L	-	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*	
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)									
Naftalen	0.0014	± 0.00035	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Acenaflyten	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Acenaften	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Fluoren	0.00048	± 0.000072	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Fenantren	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Antracen	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Fluoranten	0.0012	± 0.00016	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Pyren	0.00076	± 0.00015	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Benso(a)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Krysen [^]	0.00028	± 0.000042	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00032	---	µg/L	0.00032	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Benso(a)pyren [^]	<0.00016	---	µg/L	0.00016	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Benso(ghi)perylene	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev	
Sum of 16 PAH (M1)	0.00412	---	µg/L	-	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	*	

Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
 Side : 8 av 11
 Ordrenummer : NO2327353
 Kunde : COWI AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Submatris: SJØVANN								
Kundes prøvenavn				VB8 10 m				
Prøvenummer lab				NO2327353006				
Kundes prøvetakingsdato				2023-12-11 00:00				
Oppløste elementer/metaller								
As (Arsen)	4.70	± 0.58	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.0602	± 0.02	µg/L	0.050	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.1	----	µg/L	0.10	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cu (Kopper)	0.519	± 0.15	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.002	----	µg/L	0.002	2023-12-12	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.794	± 0.17	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Pb (Bly)	10.5	± 1.50	µg/L	0.30	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Zn (Sink)	2.59	± 0.76	µg/L	2.0	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 52	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 101	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 118	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 138	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 153	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 180	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum PCB-7	<0.875	----	ng/L	-	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaflylen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaften	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoren	0.00027	± 0.000041	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fenantren	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Antracen	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoranten	0.0012	± 0.00018	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Pyren	0.00087	± 0.00017	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Krysen [^]	0.00032	± 0.000048	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00025	----	µg/L	0.00025	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<0.00016	----	µg/L	0.00016	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(ghi)perylen	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.00266	----	µg/L	-	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	*

Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
Side : 9 av 11
Ordrenummer : NO2327353
Kunde : COWI AS



Submatriks: **SJØVANN**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

VB9 1 m

NO2327353007

2023-12-11 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Oppløste elementer/metaller								
As (Arsen)	4.28	± 0.53	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	---	µg/L	0.050	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.1	---	µg/L	0.10	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cu (Kopper)	0.802	± 0.16	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.002	---	µg/L	0.002	2023-12-12	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.674	± 0.16	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Pb (Bly)	5.49	± 0.77	µg/L	0.30	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Zn (Sink)	4.22	± 0.95	µg/L	2.0	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 52	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 101	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 118	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 138	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 153	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 180	<0.25	---	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum PCB-7	<0.875	---	ng/L	-	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaflyten	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaften	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoren	0.00032	± 0.00048	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fenantren	<0.0010	---	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Antracen	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoranten	0.0013	± 0.00020	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Pyren	0.00087	± 0.00017	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Krysen [^]	0.00029	± 0.00044	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00030	---	µg/L	0.0003	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<0.00016	---	µg/L	0.00016	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(ghi)perylene	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	---	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.00278	---	µg/L	-	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	*

Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
 Side : 10 av 11
 Ordrenummer : NO2327353
 Kunde : COWI AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	VB9 10m		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatris: SJØVANN				Kundes prøvenavn				
				Prøvenummer lab				
				Kundes prøvetakingsdato				
				NO2327353008				
				2023-12-11 00:00				
Oppløste elementer/metaller								
As (Arsen)	4.46	± 0.56	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cr (Krom)	0.127	± 0.06	µg/L	0.10	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Cu (Kopper)	1.06	± 0.21	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.002	----	µg/L	0.002	2023-12-12	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	1.03	± 0.20	µg/L	0.50	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Pb (Bly)	7.60	± 1.04	µg/L	0.30	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
Zn (Sink)	3.30	± 0.83	µg/L	2.0	2023-12-12	W-SFMS-5C	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 52	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 101	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 118	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 138	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 153	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
PCB 180	<0.25	----	ng/L	0.25	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum PCB-7	<0.875	----	ng/L	-	2023-12-12	W-PCB7-LOW-GBA	GB	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenaflyten	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Acenafthen	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoren	0.00019	± 0.000029	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fenantren	<0.0010	----	µg/L	0.001	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Antracen	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Fluoranten	0.0010	± 0.00015	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Pyren	0.00068	± 0.00014	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Krysen [^]	0.00024	± 0.000036	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<0.00022	----	µg/L	0.00022	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<0.00016	----	µg/L	0.00016	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Benso(ghi)perylen	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.00017	----	µg/L	0.00017	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.00211	----	µg/L	-	2023-12-12	W-PAH-LOW-GBA	GB	*

Dokumentdato : 2024-01-23 17:56
Side : 11 av 11
Ordrenummer : NO2327353
Kunde : COWI AS



Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
W-AFS-17V2	Bestemmelse av kvikksølv (Hg) i vann ved AFS iht SS-EN ISO 17852:2008. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100ml prøve før analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort ved ankomst lab. Ingen opplutning.
W-SFMS-5C	Bestemmelse av metaller i sjøvann ved ICP-SFMS iht SS-EN ISO 17294-2:2016 og US EPA Method 200.8:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100ml før analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort ved ankomst lab. Ingen opplutning.
W-PAH-LOW-GBA	PAH i vann, lav grense. Metode: DIN 38407-39: 2011-09. MU: 7-16%.
W-PCB7-LOW-GBA	Analysere av polyklorerte bifenyler, PCB-7 ved GC-MSD. Metode: DIN EN ISO 6468: 1997-02. MU: 12,80%

Noter:

- LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parametrene for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matrisinterferens eller ved for lite prøvemateriale
- MU = Målesikkerhet
- a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS
- a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør
- * = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.
- < betyr mindre enn
- > betyr mer enn
- n.a. – ikke aktuelt
- n.d. – ikke påvist

Målesikkerhet:

Målesikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerheten angis som en utvidet målesikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Målesikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Utførende lab

	Utførende lab
GB	Analysene er utført av: GBA Pinneberg, Flensburger Strasse 15 Pinneberg Tyskland
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75