



Fylkesmannen i Rogaland

Miljøvernavdelingen

SØKNAD OM TILTAK I SJØ

1. Generell informasjon:

a) Tiltakshaver: Navn: Lervigveien bolig AS
Adresse: c/o Profier AS, P.b. 485, 1373 Asker
E-post: bjornjarle.eik@profier.no

b) Søknaden gjelder

Mudring fra land	<input checked="" type="checkbox"/>
Mudring fra lekter/båt	<input checked="" type="checkbox"/>
Utfylling fra land	<input checked="" type="checkbox"/>
Utfylling fra lekter/båt	<input checked="" type="checkbox"/>
Peling i sjø	<input type="checkbox"/>
Sprenging i sjø	<input type="checkbox"/>

c) Lokalitet:

Kommune: Stavanger	
Områdenavn: Sjøkanten park, Lervigsveien	
Gnr: 52	Bnr: 670 og 674
Reguleringsformål i reguleringsplan/kommuneplan (legg gjerne ved kopi av evt. dispensasjon): Park og friluftsområde i sjø og vassdrag	
Plan ID:2361	

d) Ansvarlig entreprenør: RISA AS

Søknaden skal vedlegges kart i målestokk 1:50.000 (oversikt) og 1:1000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal mudres og/eller området der masser skal fylles ut, eventuelle prøvetakingspunkter skal avmerkes på 1:1000 kartet.

Legg også ved fotografier, dette gir en god beskrivelse av forholdene på stedet.

2. Generell beskrivelse av tiltaket:a) Angi dybde i tiltaksområdet: 1,5 - 5 m m.

b) Formål med tiltaket

Vedlikeholdsmudring (oppgi når det sist ble mudret) 1. gangsmudring Egen brygge/båtplass Brygge/småbåthavn for flere Infrastruktur/kaier/havner Legging av kabel Annet

Utdyp/beskriv formålet med tiltaket:

Bakgrunnen for tiltaket er etablering av en tidevannspark samt å opparbeide en hensiktsmessig og trygg avslutning mot sjø i forbindelse med boligprosjektet Sjøkanten park.

c) Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført og et estimat på varighet:

Tiltaket er planlagt gjennomført høsten 2022. Tiltakets varighet anslås til 4 måneder.

e) Hvilke eiendommer kan bli berørt av tiltaket:

Eier:	Gnr.:	Bnr.:
Lervigsveien bolig AS	52	670
Lervigsveien bolig AS	52	674

Dersom planlagt tiltak går inn på annen persons eiendom bør det vedlegges skriftlig godkjenning fra eieren om at arbeidet tillates utført.

Tilgrensende eiendommer regnes som berørte.

3. Beskrivelse av tiltaket ved mudring og/eller utfylling:

- a) Beregnet volum (med usikkerhet) av masser som skal

mudres: 400 m³ ± 100 m³og/eller utfylles: 2 200 m³ ± 500 m³

- b) Beregnet areal som blir berørt:
- 800
- m
- ²
- ±
- 200
- m
- ²

- c) Hvor dypt skal det mudres:
- 1-3
- m under sjøbunnen (antatt)

- d) Angi mudrings-/utfyllingsmetode, kort beskrivelse og begrunnelse:
-
- (f.eks. graving, gravemaskin, grabbmudring, sugemudring)

Gravemaskin fra lekter eller gravemaskin med lang arm fra land.

- e) Hvilken type masser skal benyttes til utfylling? (hvor stammer massene fra, hva består de av (bergart, kornfraksjon), evt. innhold av skyteledninger, etc.)

Type masser er ikke bestemt. Det vil benyttes rene løsmasser eller sprengstein

som er tatt ut med bruk av elektronisk tennsystem.

4. Beskrivelse av tiltaket ved peling:

- a) Antall peler, diameter, type:

- b) Angi metode, kort beskrivelse og begrunnelse:

5. Lokale forhold:

Beskriv (gjerne på et eget ark) forholdene på lokaliteten og områdene i nærheten mht. følgende punkt. **Faglig dokumentasjon på naturtyper på land og i sjø for området kan kreves.**

- a) Oseanografi: bunnforhold (kornstørrelser, innhold av organisk materiale, mv.) dybdeforhold, strøm og tidevann, etc.
- b) Viktige områder for biologisk mangfold, naturtyper, rødlistearter, sjøfugl, tilknytning til verneområde etc. (søk i databasen Temakart-Rogaland)
- c) Områdets og tiltakets betydning for rekreasjon/friluftsjøinteresser, kommersielt fiske, sportsfiske etc.
- d) Gyte- og oppvekstområder for fisk
- e) Eventuelle kjente kulturminner i området
- f) Er du kjent med om det ligger kjente rør, kabler eller andre konstruksjoner på bunnen i området? (Merk evt. av på kartet som legges ved.)

a) Oseanografi: Se vedlegg 1, kapittel 3.1

b) Se vedlegg 1, kapittel 3.2

c) Se vedlegg 1, kapittel 3.3. Området skal opparbeides til park og friluftsområde i sjø i forbindelse med boligprosjektet Sjøkanten park.

d) Se vedlegg 1, kapittel 3.3

e) Se vedlegg 1, kapittel 3.4

f) Se vedlegg 1, kapittel 3.5

6. Opplysninger om potensielle forurensningskilder:

- a) Beskriv lokaliteten/forholdene ved lokaliteten mht. forurensningstilstand samt aktive og/eller historiske forurensningskilder (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet etc.).

Se vedlegg 1, kapittel 4

- b) Foreligger det analyser av miljøgifter i bunnsedimentene i nærområdet? (Legg ved eventuelle analyseresultater).

Se vedlegg 1, kapittel 4.

- c) Planlagte avbøtende tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning: (f.eks. bruk av siltgardin, turbiditetsmålinger med grenseverdier, fiberduk med overdekking etc.)

Se vedlegg 1, kapittel 5 og 6.

7. Disponering av sedimentene/oppgravde masser:

- a) Hvordan skal sedimentene/massene (inkl. stein) disponeres?

Mudrede sedimenter er planlagt disponert på 1 av følgende 3 måter:

Alt. 1: Gjenbrukes innerst i planlagt utfylling. Forurensede sedimenter fylles inn først og gjenbrukes bak partikkelfilter og med minimum 1 m overdekning av rene muddermasser/løsmasser.

~~Alt. 2: Forurensede muddermasser leveres godkjent mottak med tillatelse iht. for.loven for gjenvinning eller deponering. Rene muddermasser gjenbrukes innerst i planlagt utfylling.~~

~~Alt. 3: Samtlige muddermasser leveres godkjent mottak med tillatelse iht. for.loven for gjenvinning eller deponering.~~

8. Behandling av andre myndigheter:

Er saken avklart i forhold til kulturminneloven?

- Ja** – legg ved kopi av avklaring.
- Nei** – Informasjon om tiltaket skal sendes til Rogaland fylkeskommune som kulturminnemyndighet (firmapost@rogfk.no).

NB!

Vær oppmerksom på at denne typen saker er regulert av flere regelverk og myndigheter (se under). Disse må kontaktes på et tidlig tidspunkt for å avklare behov for eventuelle uttalelser eller tillatelser.

Kystverket, Postboks 1502, 6025 Ålesund
Til aktuell kommune v/plan- og bygningsmyndighet
Til aktuell kommune v/havnemyndighet
Rogaland fylkeskommune, Postboks 130 sentrum, 4001 Stavanger

Fylkesmannen gir ikke tillatelser til arbeider i sjø før det avklart at tiltaket er innenfor rammen av gjeldende reguleringsbestemmelser.


Sted og dato


Underskrift

Vedlegg:

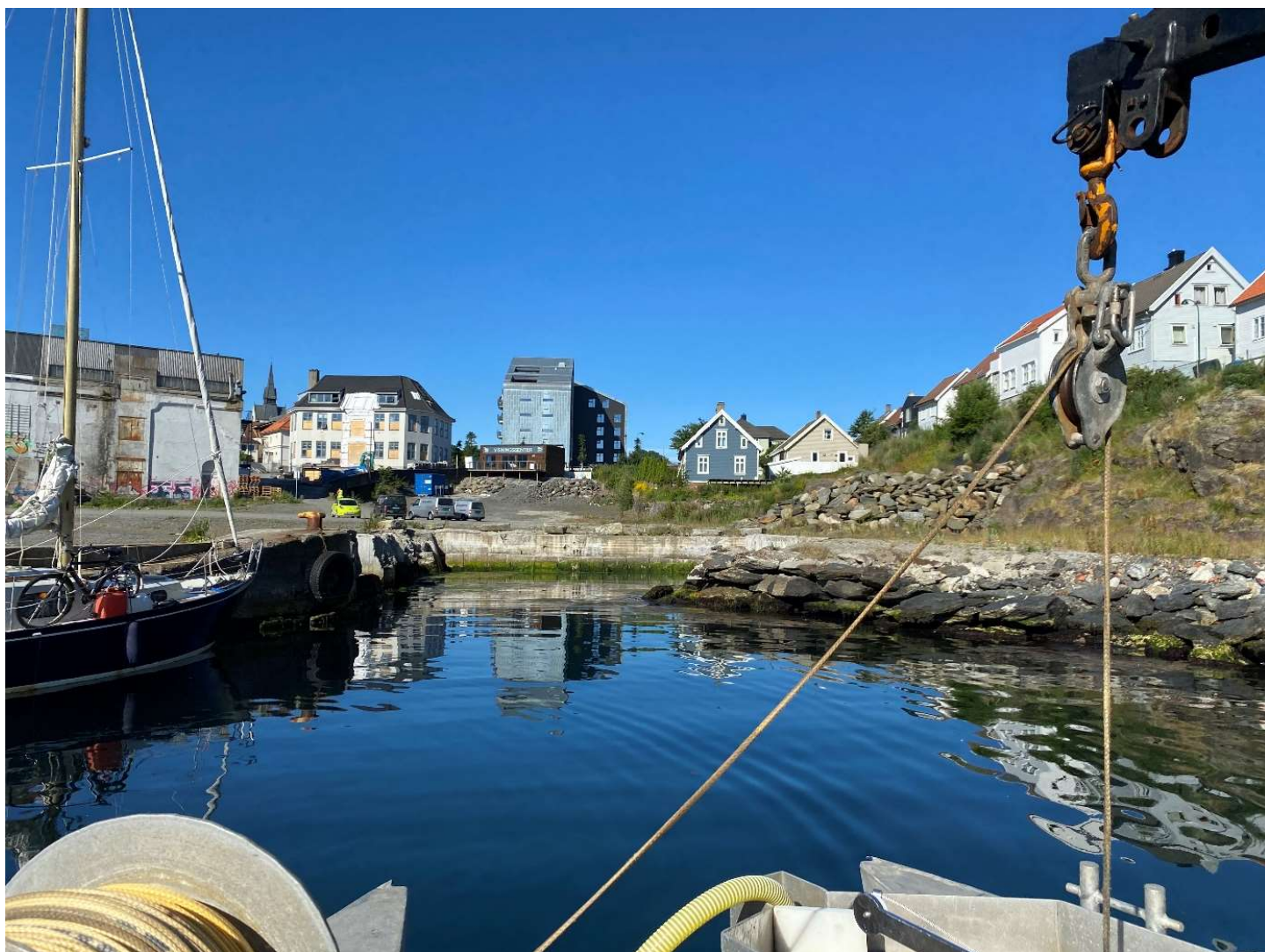
- Vedlegg 1: 5206328 RIM04 Grunnlag for søknad om tiltak i sjø. Sjøkanten park, Lervigsveien, Stavanger
- Vedlegg 2: 5206328 RIG04 Fylling i sjø, geoteknisk vurdering
- Vedlegg 3: Kart 1:50 000 oversikt
- Vedlegg 4: Kart 1: 1 000 (detalj)
- Vedlegg 5: Foto fra tiltaksområdet
- Vedlegg 6: 5206328 RIM02 Datarapport miljøtekniske undersøkelser i sjø.

Consto Sør AS

► Grunnlag for søknad om tiltak i sjø

Sjøkanten park, Lervigsveien, Stavanger

Oppdragsnr.: 5206328 Dokumentnr.: RIM04 Versjon: E02 Dato: 2021-12-01



Oppdragsgiver: Consto Sør AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Ørjan Sedeniussen
Rådgiver: Norconsult AS, Jåttåflaten 27, NO-4020 Stavanger
Oppdragsleder: Frank Pedersen
Fagansvarlig: Silje Nag Ulla
Andre nøkkelpersoner: Marte Eik Isaksen, Margaret Egeland, Bjørn Hjelde

E02	2021-12-01	Til bruk	Silje Nag Ulla	Marte Eik Isaksen	Frank Pedersen
B01	2021-11-12	For kommentar Consto	Silje Nag Ulla	Marte Eik Isaksen	Frank Pedersen
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.

► Sammendrag

Consto Sør AS (Consto) skal på vegne av Lervigsveien Bolig AS oppføre boligprosjektet *Sjøkanten park* som totalentreprenør for Profier AS. Tiltaksområdet ligger ved Støperigata 18 i østre bydel i Stavanger, og grenser til gnr/bnr 52/670 og 52/674. I forbindelse med opparbeiding av uteområdet tilknyttet boligprosjektet vil det være behov for mindre mudrings- og utfyllingsarbeider i sjø. Consto har engasjert Norconsult til å utføre miljøtekniske undersøkelser av sjøbunnen og utarbeide søknad om tiltak i sjø til Statsforvalteren i Rogaland

Tiltaksområdet inngår i o_F1 (Park) og o_FS1 (Friluftsområde i sjø og vassdrag) i reguleringsplan 2361 Støperigata 18, vedtatt 30. september 2019. Tiltaket er i tråd med reguleringsplanens formål og grenser.

Det er gjort geotekniske vurderinger av utfyllingens stabilitet i i RIG04. Bløte masser under fyllingsfoten skal mudres bort før utfylling for å redusere faren for utglidning.

Tiltaket er beregnet å omfatte mudring av ca. 400 fm³ bløte masser og utfylling av ca. 2 200 am³ sprengstein. Berørt sjøbunnsareal er estimert å utgjøre ca. 800 m². Berørte dybder er ca. -1,5 til -5 m iht. NN2000. Mudring og utlegging av fyllingsfot må påregnes utført fra sjø (lekter), eller med spesialmaskin (lang arm) fra land. Utfylling av masser bak fyllingsfot skjer fra land med egnede fyllmasser og komprimeres.

Mudrede masser er helt (samtlige) eller delvis (kun rene mudringsmasser) tenkt gjenbrukt i utfyllingen bak sprengsteinssjetéen.

Det er ikke planlagt sprengning eller peling i sjø i forbindelse med tiltaket.

Naturtypen *bløtbunnsområder i strandsonen* (BM00091634) er registrert tilgrensende og delvis overlappende med tiltaksområdet. Bløtbunnsområdet anses imidlertid å ha lav verdi da sedimentene i området er sterkt forurenset. Det er modellert ålegras delvis overlappende med tiltaksområdet. Ålegras er ikke observert i området ved prøvetaking av sediment.

Det er registrert en del fuglearter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse i og nær tiltaksområdet. Tiltaket i sjø anses imidlertid å ha liten påvirkning på fuglelivet i området sammenlignet med byggestøy fra oppføringen av leilighetsbyggene og boligene i samme prosjekt.

Tiltaket overlapper med en liten del av et meget stort lokalt viktig gytefelt for torsk (*Åmøyfjorden*) og ligger 750 m fra *Marøyfeltet* som brukes av yrkesfiskere til aktivt rekefiske hele året. Ellers er det ikke registrert andre fiskeri- og/eller havbruksinteresser innenfor eller nær tiltaksområdet.

Det er ikke registrert kulturminner i området, eller infrastruktur i sjø som er i konflikt med tiltaket i offentlige databaser.

Sjøbunnen innenfor tiltaksområdet består av svært forurensete sedimenter (tilstandsklasse V mht. kobber, kvikksølv og PAH) og har et relativt høyt finstoffinnhold (36 – 65 % silt).

Følgende avbøtende tiltak er foreslått for å redusere negative effekter fra tiltaket:

- Mudrings- og utfyllingsarbeider skal skje bak siltgardin.
- Muddermasser skal avvannes før transport til godkjent mottak med tillatelse iht. forurensningsloven.
- Avvanning av muddermasser skal skje på tett dekke med kontrollert avrenning.
- Avrenning fra avvanning skal samles opp på konteiner og leveres godkjent mottak eller ledes til området i sjø omsluttet av siltgardin.
- Transport av muddermasser skal skje på tett lasteplan eller i konteiner.

- Forurensede sedimenter som blir liggende igjen under utfyllingen skal separeres fra rene masser med separasjonsduk. Ved behov skal duken beskyttes av et lag sand eller grus for å unngå skade ved videre utfylling.
- Ved ev. nyttiggjøring av forurensede muddermasser i fyllingen, skal disse sikres bak tett duk eller min. 40 cm filtermasser som er egnet for å unngå spredning av forurensede partikler.
- Til utfylling skal det kun benyttes masser som er rene iht. definisjonen i Miljødirektoratets veileder M1243 [5]. Eventuell sprengstein skal være sprengt ut med elektroniske tennsystemer (reduerte mengder og ledninger som synker).
- Det skal utføres daglig kontroll med hensyn til om det er flytende plast i tiltaksområdet i utfyllingsperioden. Ev. plast som flyter opp innenfor siltgarden skal samles opp fortløpende.
- Det skal utføres daglig kontroll med siltgardenens tilstand og innfestning, samt om det er tegn til blakket vann på utsiden av garden.

► Innhold

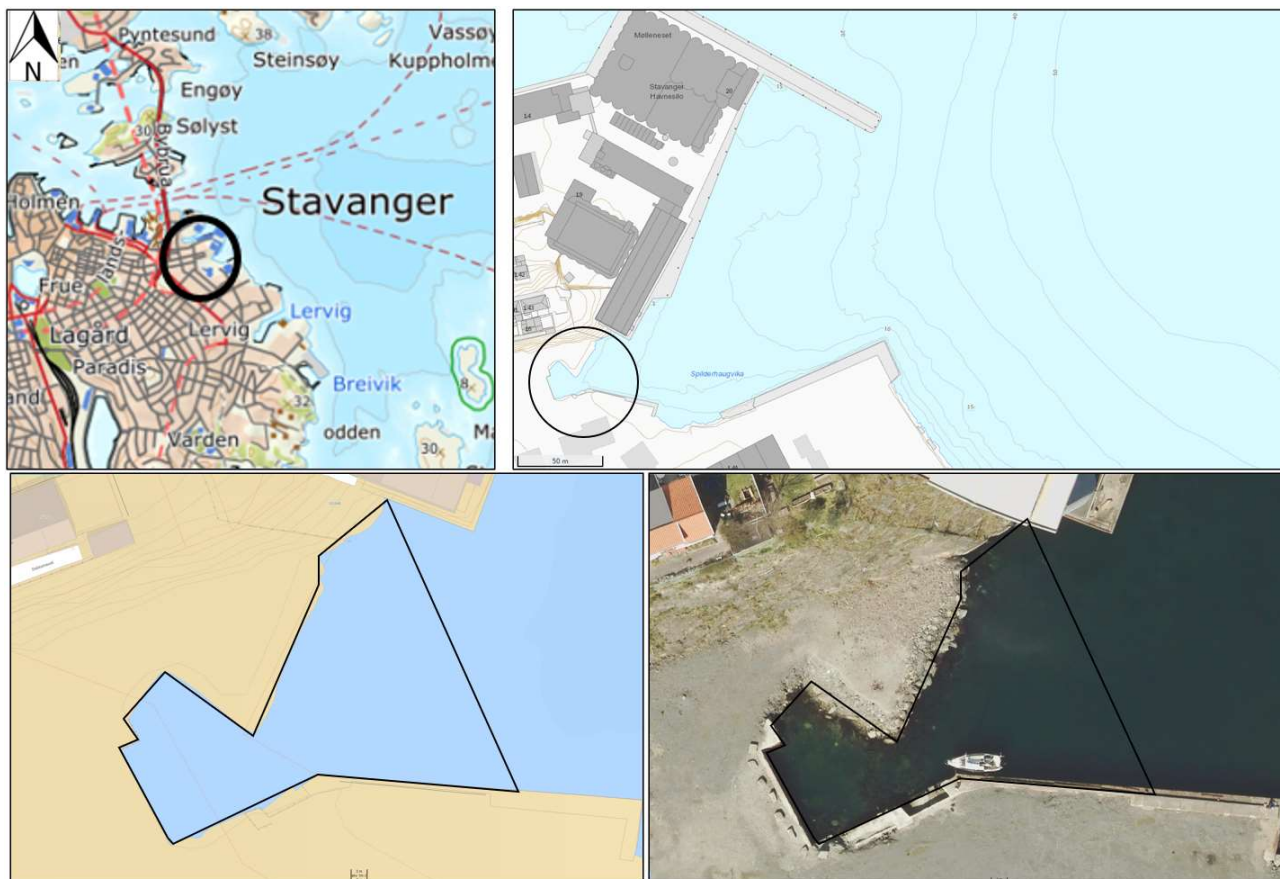
1	Innledning	6
2	Beskrivelse av tiltaket	7
2.1	Omfang	8
2.2	Gjennomføring	10
2.3	Disponering av muddermasser	10
3	Områdebeskrivelse	12
3.1	Resipient og bunnforhold	12
3.2	Naturverdier	12
3.3	Fiskeri	14
3.4	Kulturminner	14
3.5	Sjøkabler og teknisk infrastruktur	15
4	Forurensningssituasjon	16
4.1	Forurensningshistorikk	16
4.2	Miljøtekniske grunnundersøkelser på land	17
4.3	Miljøtekniske sedimentundersøkelser i sjø	17
5	Miljørettet risikovurdering og avbøtende tiltak	19
6	Oppfølging og overvåking	22
7	Referanser	23

1 Innledning

Consto Sør AS (Consto) skal på vegne av Lervigsveien bolig AS oppføre boligprosjektet *Sjøkanten park* som totalentreprenør for Profier AS. Tiltaksområdet ligger ved Støperigata 18 i østre bydel i Stavanger og grenser til gnr/bnr 52/670 og 52/674. Prosjektområdets plassering er vist i figur 1.

I forbindelse med opparbeiding av uteområdet tilknyttet boligprosjektet vil det være behov for mindre mudrings- og utfyllingsarbeider i sjø. Tiltak i sjø er i de fleste tilfeller søknadspliktig iht. forurensningsloven §7 og §11 (om arbeidene utføres fra land) eller forurensningsforskriften kap. 22 (om arbeidene utføres fra sjø). Forurensningsmyndighet er Statsforvalteren i aktuelt fylke. Consto har engasjert Norconsult til å utføre miljøtekniske undersøkelser av sjøbunnen, og utarbeide søknad om tiltak i sjø til Statsforvalteren i Rogaland.

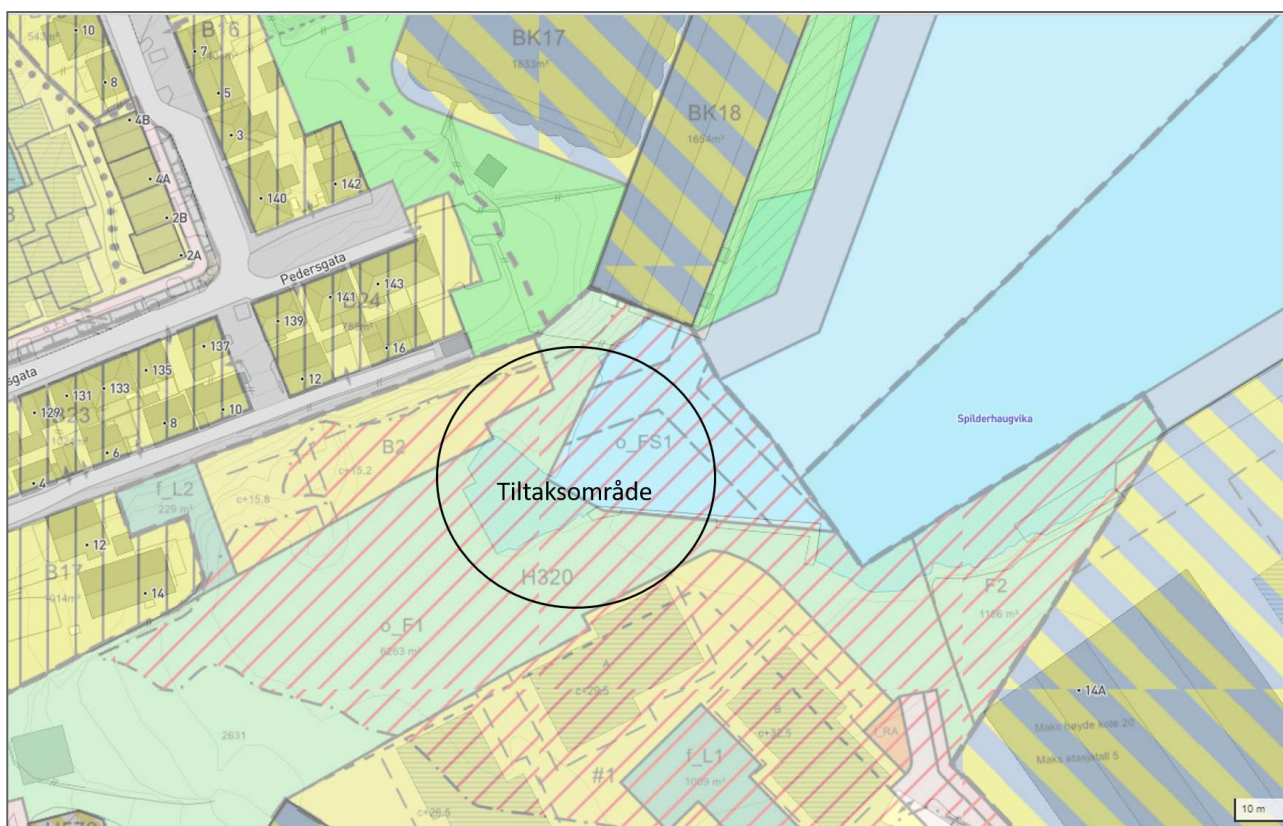
Dette dokumentet gir en beskrivelse av planlagte arbeider, en oversikt over områdets forurensningssituasjon og andre relevante lokale forhold, vurdering av risiko for spredning av forurensning, og forslag til avbøtende tiltak. Hensikten med dokumentet er at det skal gi utdypende og supplerende informasjon til søknadsskjemaet om tiltak i sjø som skal oversendes Statsforvalteren i Rogaland.



Figur 1: Oversiktskart. Prosjektområdet er markert med svart sirke/polygon. Kartgrunnlag fra kystinfo.no og finn.no

2 Beskrivelse av tiltaket

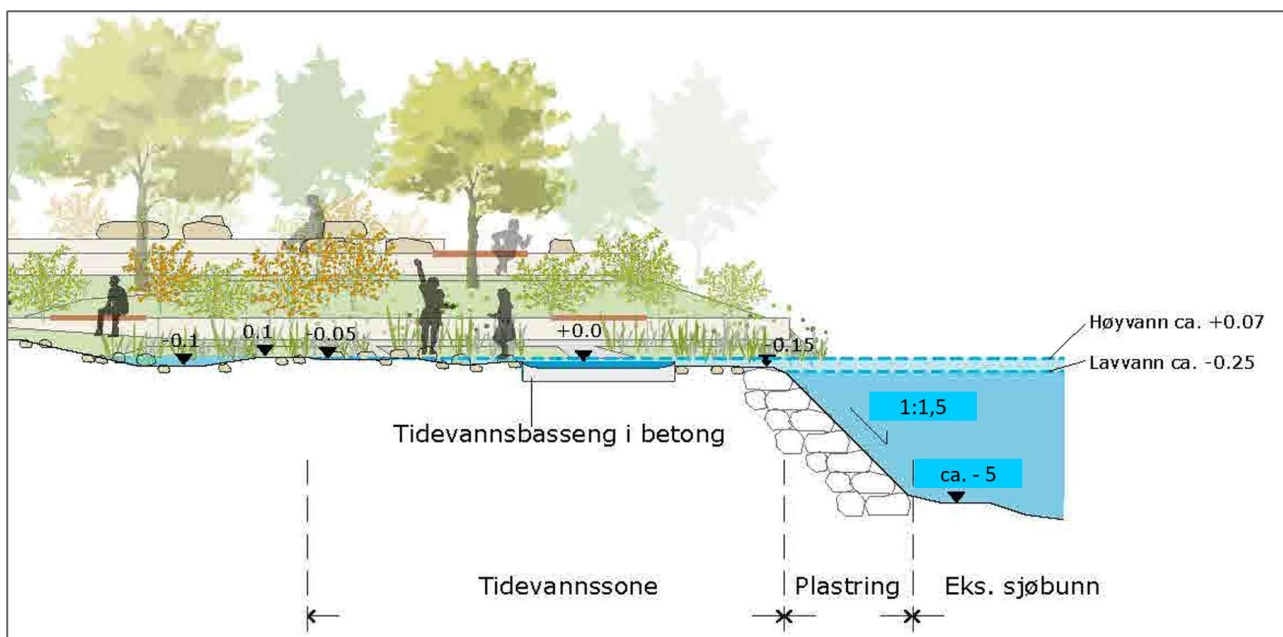
Tiltaksområdet inngår i o_F1 (Park) og o_FS1 (Friluftsområde i sjø og vassdrag) i reguleringsplan 2361 Støperigata 18, vedtatt 30. september 2019. Bakgrunnen for tiltaket er etablering av en tidevannspark samt å opparbeide en hensiktsmessig og trygg avslutning mot sjø. Tiltaket er i tråd med reguleringsplanens formål og grenser. Det er planlagt at arbeidene i sjø skal utføres høsten 2022. RISA AS er underentreprenør for Consto og skal gjennomføre grunnarbeidene.



Figur 2: Reguleringsplan 2361. Tiltaksområdet er omtrentlig angitt med svart sirkel. Kartgrunnlag fra stavangerkart



Figur 3: Planutsnitt som viser tiltaketets utforming. NB: Fyllingen vil strekke seg lenger ut i sjø enn på planutsnittet, da fyllingsfoten er tegnet inn med 1:1 i stedet for 1:1,5. (SP_L_P_00_70_02 Sjøparken, datert 15.9.21)



Figur 4: Illustrasjon som viser prinsipp for møte mellom land og sjø (SP_L_S_00_71_01 Snittoppriss AA', datert 15.9.21)

2.1 Omfang

Det er gjort en geoteknisk vurdering av fyllingens stabilitet [1] basert på gjennomførte totalsonderinger i aktuelt område. Sjøbunnen i området består av et bløtere lag av silt/sand over fastere stedlig morene og berg. For å oppnå en stabil fylling må det bløte laget under fremtidig fyllingsfot fjernes før utfylling (gul skravur i figur 5). Med en helning på fyllingsfoten på 1:1,5 vil fyllingsfoten strekke seg ca. 15 m ut fra topp

fylling. Omtrentlig omfang av tiltaket skissert på flyfoto er vist i figur 5. Tabell 1 viser nøkkeltall med hensyn til tiltakets omfang.



Figur 5: Omtrentlig skisse av omfang. [1]

Tabell 1: Nøkkeltall for tiltakets omfang. Dybden av bløte masser som skal mudres er ukjent, fyllingens geometri er forenklet ved beregning av volum muddermasser og utfyllingsmasser. Det er stor usikkerhet knyttet til tallene.

Tiltak	Volum masser	Berørt areal sjøbunn (m ²)	Dybder (m)	Håndtering/krav
Mudring	400 fm ³	450 m ²	-3 til - 5 m	Se kapittel 0. Stein over 25 mm uten belegg kan sorteres ut og håndteres som rene masser.
Utfylling	2 200 am ³	800 m ²	-1,5 til - 5 m	Rene jord- og steinmasser som definert i Miljødirektoratets faktaark M-1243 [2]. Massene skal ikke inneholde avfall. Det skal ikke benyttes betong eller annet byggeavfall i fyllingen.

2.2 Gjennomføring

Før gjennomføring av mudring må ev. avfall på sjøbunnen som kan skade mudringsutstyret eller hindre mudringsoperasjonene fjernes.

Overordnet vil tiltaket gjennomføres i følgende trinn:

1. Mudring til faste masser (antatt morene) i en bredde på 15 m under fyllingsfot.
2. Ev. gjenbruk av muddermasser som beskrevet i kapittel 2.3.
3. Utfylling av sjeté ved fremtidig fyllingsfot. Høyeste punkt på sjetéen skal være min. 3 m over dagens sjøbunn før neste fyllingssteg.
4. Utlegging av separasjonsduk for å skille forurensede masser vest for/innenfor mudret område. Duken skal beskyttes med sand eller grus før ev. fylling med stein.
5. Etablering av resterende fylling opp til og over kt. +0,0.
6. Plastring av fyllingsfot.

Mudring og utlegging av fyllingsfot må påregnes utført fra sjø (lekter), eller med spesialmaskin (lang arm) fra land. Utfylling av masser bak fyllingsfot skjer fra land med egnede fyllmasser og komprimeres. Det er ikke planlagt sprengning eller peling i sjø i forbindelse med tiltaket. Tiltaksområdet skal omkranses av en siltgardin før tiltaket påbegynnes.

2.3 Disponering av muddermasser

Regelverk

Overskuddsmasser som oppstår ved mudring er å anse som avfall, jf. forurensningsloven § 27 første ledd. Dersom det er en virksomhet og ikke en privatperson som mudrer, blir overskuddsmassene å anse som næringsavfall, som definert i forurensningsloven 27 a annet ledd. Det følger av forurensningsloven § 32 første ledd at næringsavfall "skal bringes til lovlig avfallsanlegg med mindre det gjenvinnes eller brukes på annen måte".

Bruk av muddermasser til formål som er planlagt gjennomført uavhengig av tilgangen på de aktuelle muddermassene, vil kunne innebære at muddermassene (avfallet) gjenvinnes ved at de «kommer til nytte ved å erstatte materialer som ellers ville blitt brukt», jf. forurensningsloven § 32 første ledd. Forutsetningen for slik nyttiggjøring er altså at muddermassene brukes i et tiltak som er bestemt gjennomført uavhengig av behovet for å deponere muddermasser, og dermed erstatter materialer som ellers ville måtte anskaffes til dette tiltaket. Muddermassene må også ha egenskaper som gjør dem egnet til formålet, og mengden som benyttes må stå i forhold til behovet for masser på den aktuelle lokaliteten.

Den som ønsker å bruke muddermasser til å fylle ut i sjø, i vassdrag eller på land, må vurdere om tiltaket kan medføre fare for forurensning. Hovedregelen er at det er forbudt å forurense, jf. forurensningsloven § 7 første ledd. Hvis den planlagte bruken av massene kan medføre fare for forurensning og skadene eller ulempene som kan oppstå kan kalles nevneverdige, jf. forurensningsloven § 8 tredje ledd, må man ha tillatelse etter forurensningsloven § 11 for at bruken skal være lovlig.

Muligheter for nyttiggjøring i prosjektet

I aktuelt prosjekt er det behov for å bygge opp nye landområder i overgang land/sjø. Som en del av utfyllingstiltaket er det aktuelt å gjenbruke mudrede masser innenfor fyllingsfoten som skal etableres i sprengstein (i området merket «Fylling over vann» i figur 5). I dette området varierer sjødybden med ca. 1,5-2,5 m og skal fylles opp til ca. kote 0 iht NN2000. Området skal benyttes til parkformål. Iht. TA2553 skal toppjorden (0-1 m) innenfor området tilfredsstillende tilstandsklasse 2. Dette medfører behov for ca. 500 am³

masser i tilstandsklasse 2 eller lavere iht. TA2553 og totalt ca. 1000 am³ masser. Iht. Consto kan både silt, sand, grus og stein være egnet som utfyllingsmasser.

Sjøbunnen som skal overfylles er forurenset mht. kobber, sink, kvikksølv, PAH og TBT.

Det er anslått at totale mengder muddermasser utgjør ca. 400 fm³. Av disse estimeres ca. 200 m³ å være forurenset (øverste 0,5 m) tilsvarende sjøbunnen som skal overfylles og resterende mengde å være rene med hensyn til forurensning. Skillet mellom forurensete og rene masser skal avklares med prøvetaking i forkant av tiltaket eller i anleggsperioden. De mudrede massene antas i hovedsak å bestå av silt og sand.

Grunnet tiltaksområdets sentrumsnære beliggenhet ønsker tiltakshaver å minimere belastningen på lokale veier så mye som mulig. Det anses derfor som en fordel for nærmiljøet om massene kan håndteres lokalt, samtidig som de kan erstatte masser som ellers ville blitt benyttet i utfyllingen. Tiltakshaver ønsker derfor å søke om følgende to alternativer for disponering av muddermasser i følgende prioriterte rekkefølge:

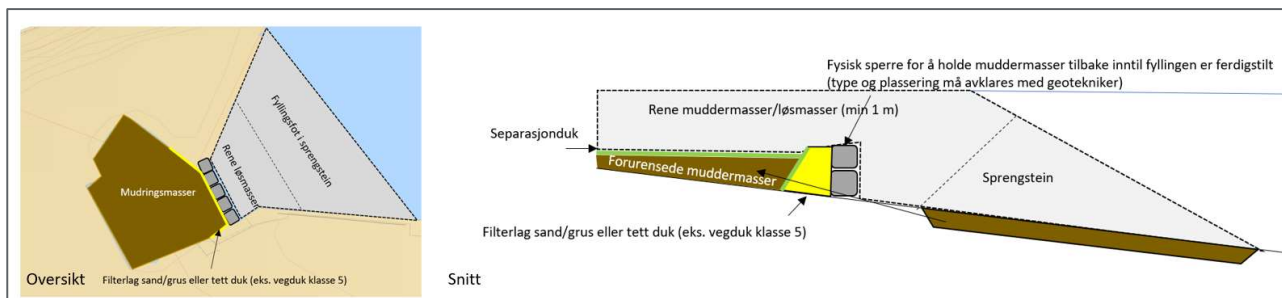
1. Gjenbruke samtlige muddermasser i området markert som «fylling over vann» i figur 5. Forurensete muddermasser vil legges direkte på tilsvarende forurenset sjøbunn innerst i utfyllingsområdet, separeres fra rene muddermasser med separasjonsduk og sikres bak en partikkelbarriere av tett duk eller min 40 cm filtermasser, før massene sikres ytterligere med utenforliggende fylling.
2. Levere forurensete muddermasser til mottak med tillatelse iht. forurensningsloven og gjenbruke rene muddermasser i området markert som «fylling over vann» i figur 5.

Avbøtende tiltak ved gjenbruk av forurensete muddermasser

Ev. avvanning av muddermasser skal gjøres på tett dekke innenfor tiltaksområdet med avrenning til området i sjø som er omkranset av siltgardin.

Forurensete muddermasser skal separeres fra rene masser med separasjonsduk.

Ved nyttiggjøring av forurensete muddermasser skal det etableres tett duk (for eksempel, vegduk klasse 5) eller et minimum 40 cm tykt filterlag mellom forurensete muddermasser og sprengsteinssjeté. Den tette dukens/filterlagets funksjon skal være å redusere risikoen for spredning av partikkelbundet forurensning. For å holde muddermassene på plass før fyllingen er ferdigstilt kan det være behov for en fysisk midlertidig avsperring av området hvor muddermassene skal gjenbrukes. Praktisk utførelse må detaljprosjekteres og kontrolleres av geotekniker før gjennomføring. Prinsippskisse for plassering ved bruk av tett duk er vist i figur 6. Plassering av sperren kan endres på bakgrunn av entreprenørens praktiske løsning så lenge funksjonskravet om tilbakeholdelse av partikler er oppfylt.



Figur 6: Prinsippskisse for å illustrere partikkelsperre. Plassering av sperren kan endres på bakgrunn av entreprenørens praktiske løsning så lenge funksjonskravet om tilbakeholdelse av partikler er oppfylt.

3 Områdebeskrivelse

3.1 Resipient og bunnforhold

Tiltaksområdet ligger innenfor vannforekomsten *Stavangerfjorden – indre* (CN3523222), og vanntypen er karakterisert som *beskyttet kyst/fjord* iht. vann-nett.no. Den økologiske tilstanden er registrert som *moderat* med høy presisjon, og den kjemiske tilstanden er registrert som *dårlig* med høy presisjon. Tilstanden skyldes blant annet forurensning av tungmetaller, PAH, PFAS og fenol. Vannforekomsten er påvirket av urban avrenning, havneaktivitet, industriaktivitet og utlekking fra forurenset sjøbunn. Miljømål for forekomsten er satt til god for både økologisk og kjemisk tilstand innen 2027 - 2033.

Tiltaksområdet ligger innerst i Spildehaugvika og er relativt godt skjermet for strøm, vind og bølger. Innerste del av tiltaksområdet er rester av innløpet til en opprinnelig tørrdokka (DOK nr. 1) tilknyttet *Stavanger Støberi & Dokk*. Dette innløpet har vært overdekt av en betongplate inntil sanering av grunnen ifm. avvikling av industrien på eiendommen i 2016/2017. Innløpet er avgrenset av land på tre sider med en 8 m vid åpning. Sjølinjen består av sprengsteinsfylling i innløpet langs land på nordsiden av åpningen, og kaifront i sør. Det er kun 10 m til fjell i dagen nord for tiltaksområdet.

Dybden i den opprinnelige tørrdokkmunningen er ca. 1,5 m. Øst for tørrdokkmunningen faller sjøbunnen slakt. Dybden i ytterkanten av tiltaksområdet er ca. 5 m. Forskjellen mellom høyeste (HAT) og laveste astronomiske tidevann (LAT) er kun 91 cm, med hhv. kote 0,34 og -0,57 iht. NN2000.

Sedimentundersøkelser som er utført innenfor tiltaksområdet tyder på at sjøbunnen i området består av et bløtt sedimentlag over fjell/stein og/eller hardere sjøbunn. Finstoffinnholdet (leire og silt) avtar med avstand fra land. I tiltaksområdet er finstoffinnholdet i løsmassene målt til hhv. 65 % og 36 % [2].

3.2 Naturverdier

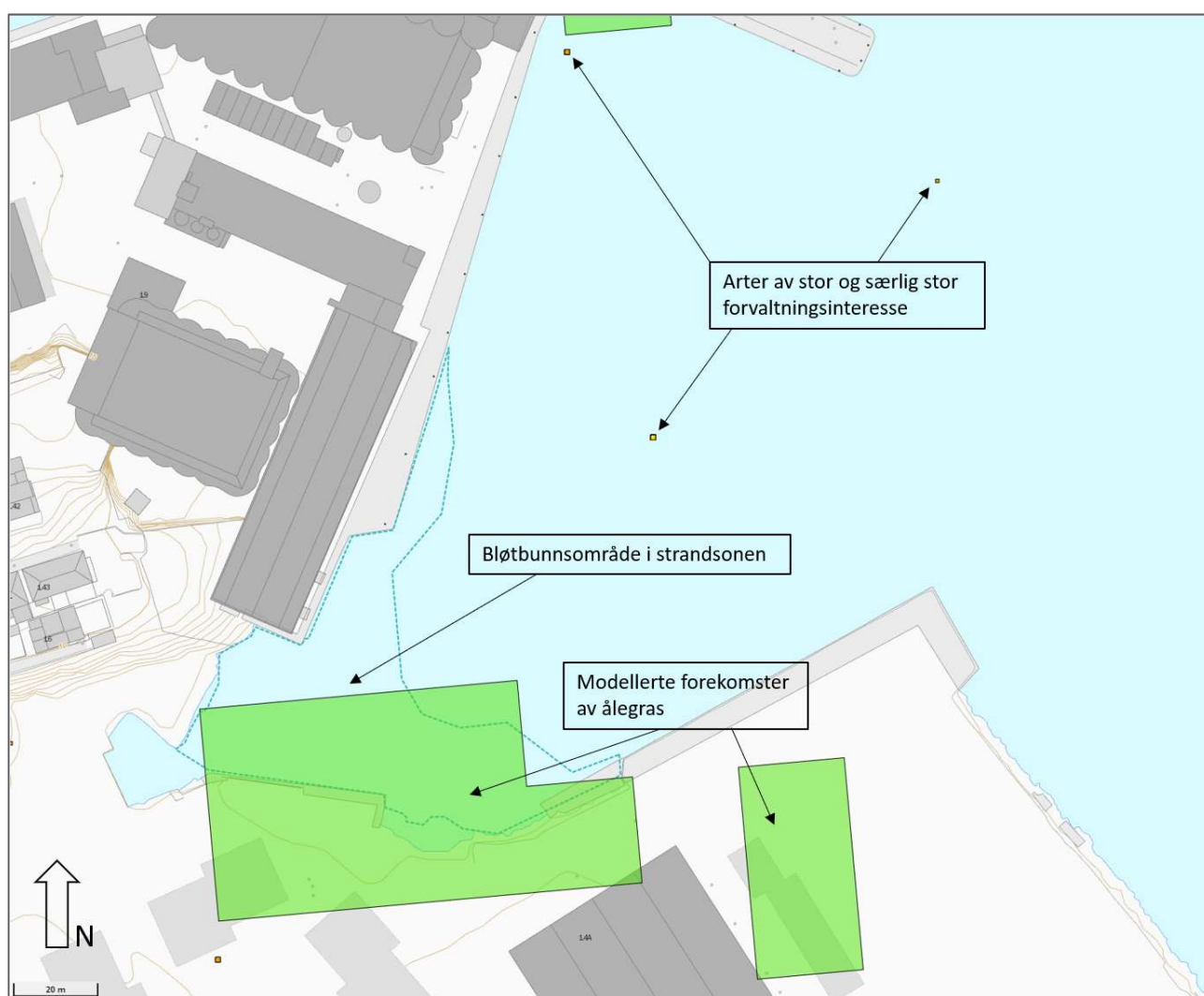
I Temakart Rogaland og Naturbase er det registrert naturtypen *bløtbunnsområder i strandsonen* (BM00091634) tilgrensende og delvis overlappende med tiltaksområdet. Naturtypen er beskrevet som et lite område (3,2 mål) som ikke er nær eller overlappende med viktige funksjonsområder for fugl eller fisk og har lav naturtyperikdom og er gitt verdi *lokalt viktig*. Bløtbunnsområdet anses imidlertid å ha lav verdi da det er sterkt forurenset (se kapittel 4).

I Temakart Rogaland er det modellert ålegras delvis overlappende med tiltaksområdet. Modelleringen antyder at det på grunn av sedimentasjons-/strømforhold og dybde kan være et egnet leveområde. Ålegras er imidlertid ikke observert i området ved prøvetaking av sediment.

Det er gjort søk på arter av særlig stor (CR, EN, VU) og stor forvaltningsinteresse (NT) i artsdatabanken innenfor utsnittet vist i figur 7. En oversikt over arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse innenfor området, og antall er gitt i tabell 2. Av samtlige fuglearter som er registrert i området er det kun 12 % av observasjonene som er gjort i hekkeperioden april – september. Landlevende arter og frø er ikke vist i tabellen. Tiltaket i sjø anses å ha liten påvirkning på fuglelivet i området sammenlignet med oppføringen av leilighetsbygg og boliger i samme prosjekt.

Tabell 2: Relevante arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse observert i og nær tiltaksområdet (Kilde: Temakart Rogaland, 25. oktober 2021).

Særlig stor forvaltningsinteresse (CR, EN, VU)	Stor forvaltningsinteresse (NT)
<i>Alca torda</i> alke (EN) – 2 observasjoner	<i>Somateria mollissima</i> ærfugl (VU) – 83 observasjoner
<i>Aythya marila</i> bergand (VU) - 6 observasjoner	<i>Melanitta nigra</i> svartand (VU) – 8 observasjoner
<i>Chroicocephalus ridibundus</i> hettemåke (VU) – 5 observasjoner	<i>Larus canus</i> fiskemåke – (VU) – 7 observasjoner
	<i>Sturnus vulgaris</i> stær (VU) – 1 observasjon



Figur 7: Naturverdier i og nær tiltaksområder (Kilder: Naturbase og Temakart Rogaland, 25.10.2021).

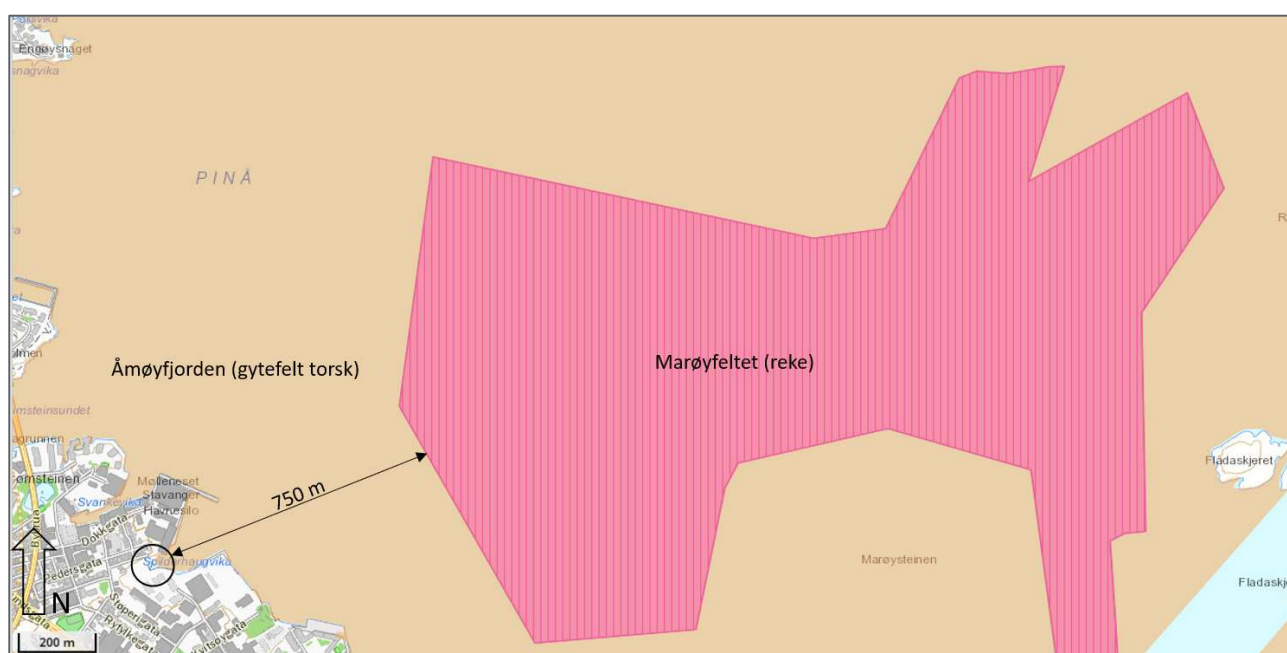
3.3 Fiskeri

Det er gjort søk i Fiskeridirektoratets temakart *fiskeri- og havbruksinteresser*. Dette temakartet viser gyteområder, oppvekstområder, fiskeplasser, rekefelt, låssettingsplasser og skjellforekomster.

Tiltaksområdet overlapper med en liten del av et meget stort lokalt viktig gytefelt for torsk (*Åmøyfjorden*). Gytefeltet har verdi 2 med lite egg og lav retensjon. Torskens gytetid varierer ulike steder i Norge, men det gis ofte restriksjoner for tiltak i sjø i perioden februar til april i Rogaland fylke.

Tiltaksområdet ligger også 750 m fra *Marøyfeltet* som brukes av yrkesfiskere til aktivt rekefiske hele året.

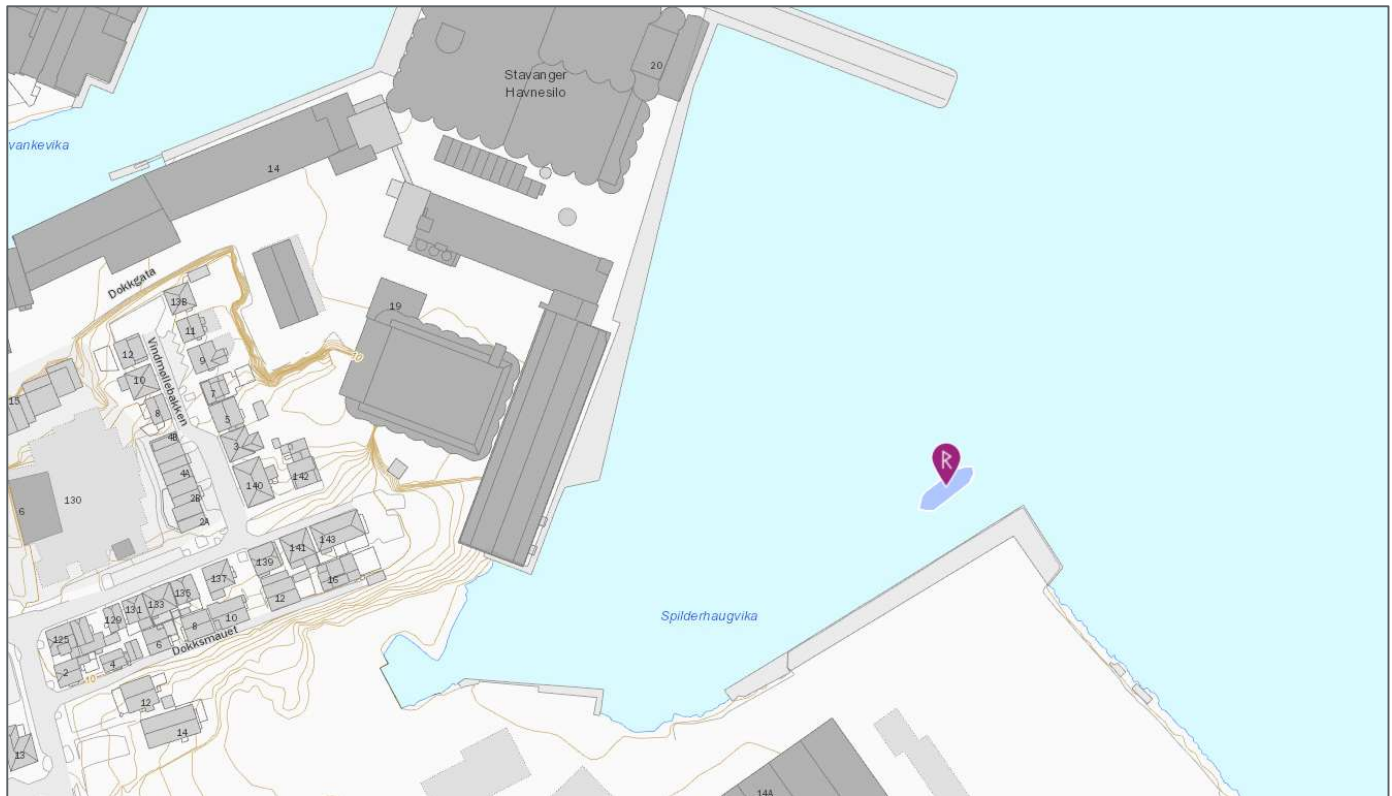
Det er ikke registrert andre fiskeri- og/eller havbruksinteresser innenfor eller nær tiltaksområdet.



Figur 8: Oversikt over aktiviteter og funksjonsområder relatert til fiskeri (Kilde: Temakart Rogaland, 25.10.2021).

3.4 Kulturminner

I databasen kulturminnesøk.no er det registrert et skipsvrak ca 130 m fra tiltaksområdet. Ellers er det ikke registrert kulturminner i området. Stavanger Maritime museum er ansvarlig for forvaltning av kulturminner under vann i aktuelt området og vil kontaktes i forbindelse med planlagt tiltak og vil også være høringspartner.



Figur 9: Utklipp fra databasen kulturminnesøk.no som viser skipsvrak utenfor tiltaksområdet.

3.5 Sjøkabler og teknisk infrastruktur

Det er ikke registrert sjøkabler eller annen teknisk infrastruktur på sjøbunnen på kystverkets sjøkart.

Det er heller ikke kjent at det planlegges legging av kabler innenfor tiltaksområdet ifm. planlagte tiltak på land.

Det skal etableres et åpent overvannssystem/bekk fra lekeplassen; fra Støperigata til Spilderhaugvika, med utløp i tiltaksområdet. Dette overvannssystemet er en del av tiltaket og vil derfor bli ivaretatt.

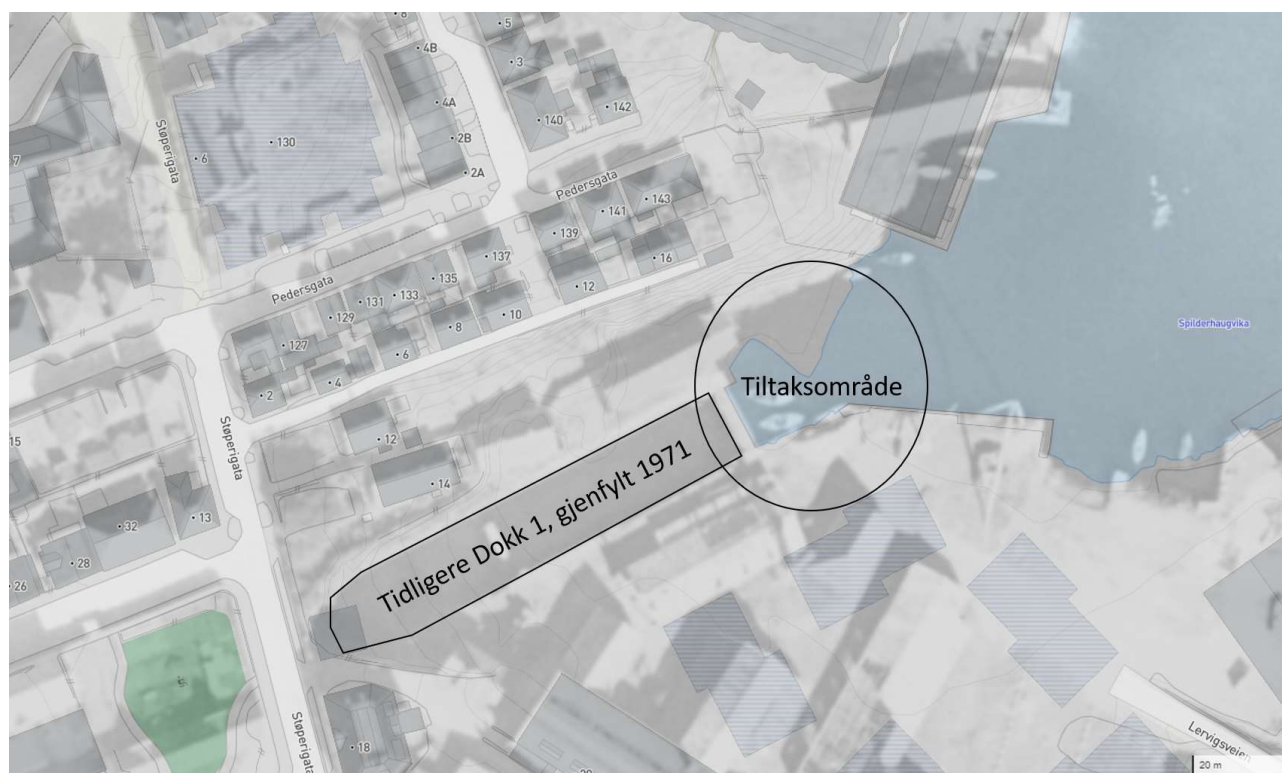
4 Forurensnings situasjon

4.1 Forurensningshistorikk

Iht. tidligere miljøtekniske utredninger har det vært industrivirksomhet på landområdene tilknyttet tiltaksområdet siden 1854 [1].

- 1854 – 1873: Støperi med skipsrelaterte oppgaver, reparasjoner og produksjon av landbruksredskaper
- 1873 – 1881: Stavanger Støberi & Dokk. Reparasjon og vedlikehold av seilskip (rengjøring av bunn og påføring av ny metallhud), fremstilling av gjenstander av støpejern.
- 1881 – 1930: Stavanger Støberi & Dokk. Produksjon av dampskip. Ulike verksteder (maskin-, kjele-, modell-, møbelsnekker- og kobberslagerverksted, smie og støperi). 2 tørrdokker, 1 slipp, 2 beddinger.
- 1930 – 1980: Norsk Hammerverk. Lagring av stål, produserte bildeler, brannvernutstyr, nikkepumper, oljebrennere, ventilakktuatorer og CO₂ høy- og lavtrykksanlegg.
- 1980 – 2016: Norsk Stål. Bearbeiding, maling, og sandblåsing av stål i produksjonshall.

Dokk 1 ble gjenfylt i 1971. Et flyfoto fra 1937 som viser Dokk 1 før gjenfylling er gitt i figur 10.



Figur 10: Flyfoto fra 1937 kombinert med flyfoto fra 1920, som viser tiltaksområdets beliggenhet sammenlignet med tidligere Dokk 1 (Kilde. Stavangerkart, Stavangerkommune, <https://kommunekart.com/klient/stavanger/stavangerkart>).

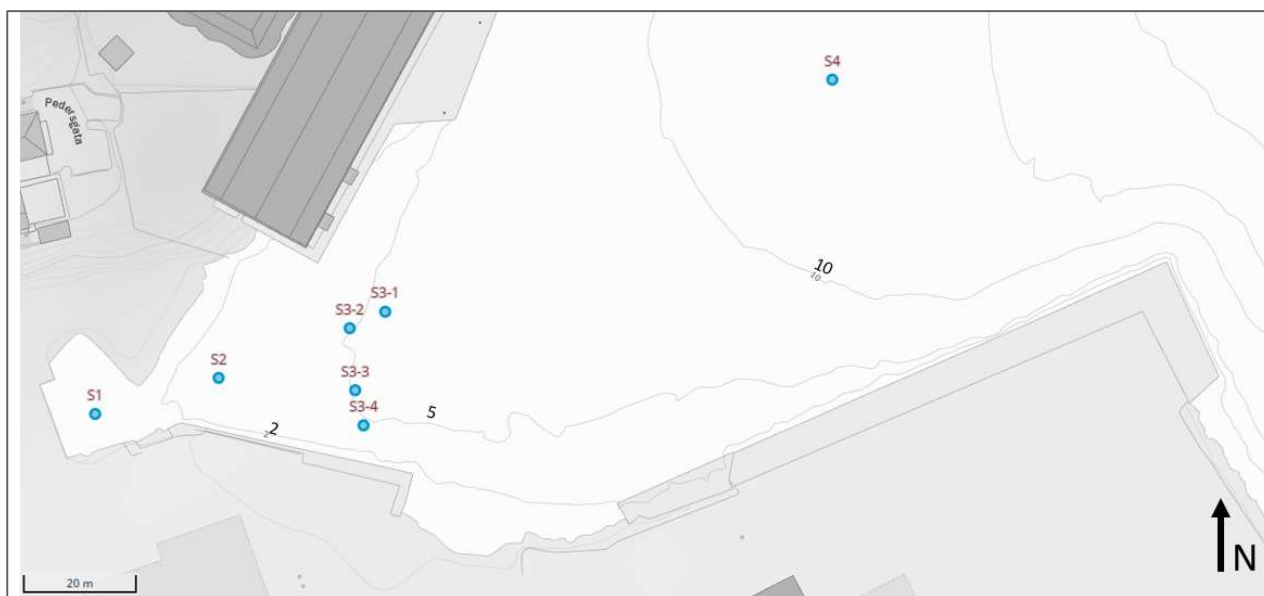
4.2 Miljøtekniske grunnundersøkelser på land

Det er utført miljøtekniske grunnundersøkelser på land som påviste forurensning av tungmetaller, polyaromatiske hydrokarboner, polyklorerte bifenyler, benzen og olje [1, 2]. I forbindelse med salg av eiendommen ble området sanert i 2017. Dette medførte fjerning av forurensning i tilstandsklasse 4 og 5 iht. TA2553, med unntak av i to mindre områder som ikke var tilgjengelig for opprydding.

4.3 Miljøtekniske sedimentundersøkelser i sjø

Sjøbunnen i og utenfor tiltaksområdet ble undersøkt ved prøvetaking og kjemiske analyser av sedimenter i fire stasjoner (S1-S4) 30. juni 2021 [3]. Resultatene er sammenlignet med veileder M608. Plassering av prøvepunktene er vist i figur 11, og resultater fra kjemiske analyser i tabell 4. For ytterligere detaljer henvises det til utarbeidet datarapport.

Det ble påvist forurensning i tilstandsklasse V mht. kobber, kvikksølv eller PAH i samtlige stasjoner. Det ble også påvist forurensning opp til tilstandsklasse IV mht. sink i S2, TBT i S2-S4 og PCB i S4. Forurensningen i referanseprøven (S4) utenfor tiltaksområdet er stort sett tilsvarende eller mer forurenset enn sedimentprøvene innenfor tiltaksområdet.



Figur 11: Stasjoner for sedimentprøvetaking i 2021 [3]. Figuren viser lokalisering av stasjonene, ikke forurensningsgrad iht. M608.

Tabell 3: Beskrivelse av tilstandsklasser, hentet fra veileder M608.

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids-eksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNEC _{akutt}	Øvre grense: PNEC _{akutt} X AF ¹⁾	

¹⁾ AF: sikkerhetsfaktor

Tabell 4: Resultater fra analyser av sedimentprøver, fargekodet iht. Miljødirektoratets veileder M608 [2]

Parameter	Enhet	S1	S2	S3	S4
Tørrstoff ved 105 grader	%	53	53	73	60
Tørrstoff ved 105 grader	%	45	47	61	66
Vanninnhold	%	47	47	27	40
Sand (>63µm)	%	35	64	91	82
Silt (2-63 µm)	%	65	36	9,4	18
Leire <2 µm	%	0,3	0,2	<0.1	<0.1
Totalt organisk karbon (TOC)	% tørrvekt	3,1	4,6	1,8	4,2
As (Arsen)	mg/kg TS	26	33	13	21
Pb (Bly)	mg/kg TS	210	400	150	370
Cu (Kopper)	mg/kg TS	150	280	55	210
Cr (Krom)	mg/kg TS	36	50	14	23
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,96	0,56	0,095	0,62
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	2,0	2,2	1,5	5,5
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	34	38	9,7	18
Zn (Sink)	mg/kg TS	410	890	200	320
PCB 28	µg/kg TS	<0.50	<0.50	8,9	<0.50
PCB 52	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PCB 101	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PCB 118	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PCB 138	µg/kg TS	<0.50	9,3	<0.50	22
PCB 153	µg/kg TS	<0.50	10	<0.50	29
PCB 180	µg/kg TS	<0.50	2,8	<0.50	5,0
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	22	8,9	56
Naftalen	µg/kg TS	62	230	1200	430
Acenaftalen	µg/kg TS	98	700	830	470
Acenaften	µg/kg TS	29	300	1400	440
Fluoren	µg/kg TS	57	510	2400	800
Fenantren	µg/kg TS	410	3900	12000	5800
Antracen	µg/kg TS	170	1500	3900	2100
Fluoranten	µg/kg TS	940	6600	9600	6900
Pyren	µg/kg TS	920	6600	8300	6000
Benso(a)antracen^	µg/kg TS	470	3500	3700	2900
Krysen^	µg/kg TS	550	3600	3800	3000
Benso(b+j)fluoranten^	µg/kg TS	360	2800	2200	2000
Benso(k)fluoranten^	µg/kg TS	420	2300	3600	3400
Benso(a)pyren^	µg/kg TS	570	3800	6400	5500
Dibenso(ah)antracen^	µg/kg TS	140	810	1000	850
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	440	2200	3100	2500
Indeno(123cd)pyren^	µg/kg TS	350	1900	2600	2100
Sum PAH-16	µg/kg TS	6000	41000	66000	45000
Monobutyltinn	µg/kg TS	1,3	1,2	2,0	6,0
Dibutyltinn	µg/kg TS	18	109	35	40
Tributyltinn (forvaltningsmessig)	µg/kg TS	10	22	66	45

5 Miljørettet risikovurdering og avbøtende tiltak

Miljørisikovurderingen omhandler tiltaket med mudring og utfylling i forurenset sjøbunn. Vurderingen er begrenset til mulige miljøeffekter av tiltaket, og er en konservativ vurdering.

Følgende risiko som følge av tiltaket er identifisert:

- Spredning av forurenset sediment ved mudring og utfylling
- Spredning av forurensning som følge av transport av forurensete masser
- Spredning av forurensning som følge av avvanning av mudrede masser
- Spredning av forurensning etter tiltaket
- Negative effekter fra sprengstein og utfyllingsmasser

I det påfølgende er det gjort en vurdering av identifisert risiko, og beskrevet avbøtende tiltak som vil redusere risiko til et akseptabelt nivå.

Spredning av forurenset sediment ved mudring og utfylling

Sjøbunnen innenfor tiltaksområdet består av svært forurensete sedimenter (tilstandsklasse V mht. kobber, kvikksølv og PAH) og har et relativt høyt finstoffinnhold (36 – 65 % silt). Samlet gir dette et stort spredningspotensial for forurensete partikler som virvles opp i vannsøylen. Mudring vil medføre at forurensete partikler virvles opp i vannsøylen. Utfylling skal i hovedsak skje på ren sjøbunn etter mudring, eller på forurensete sedimenter, men innenfor siltgardin. Risiko for spredning av forurenset sediment ved utfylling er derfor lav. Det må imidlertid tas høyde for at sprengstein kan havne på forurenset sediment utenfor planlagt fyllingsfot og dermed medføre noe oppvirvling av forurensete partikler.

Området ligger skjermet til, og det er dokumentert med prøvetaking at sjøbunnen inntil 100 m utenfor tiltaksområdet er tilsvarende forurenset. Konsekvensen av spredning av forurensete partikler innenfor denne avstanden vil derfor være liten. Iht. forurensningsloven §7 anses det likevel som nødvendig med avbøtende tiltak for å begrense spredning av forurensning.

[For å redusere spredning av forurensete partikler ved mudring og utfylling, skal arbeidene gjennomføres bak siltgardin. Så lenge arbeidene skjer bak siltgardin anses det ikke som nødvendig med ytterligere tiltak for å begrense spredning av forurenset sediment som følge av utfylling \(for eksempel utlegging av sand utenfor fyllingsfoten før utfylling eller at arbeid ikke gjennomføres i gyteperioden\).](#)

Spredning av forurensning som følge av transport av forurensete masser

Muddermassene er forurenset og skal leveres til godkjent mottak med tillatelse iht. forurensningsloven til å behandle eller sluttdeponere forurensete masser. Spredning av forurenset vann og slam under transport må unngås.

[Muddermasser skal avvannes før transport. Transport skal skje på lastebil med tett lasteplan eller i tett konteiner for å unngå at forurenset vann/slam spres langs veien.](#)

Spredning av forurensning som følge av avvanning av mudrede masser

[Avvanning av muddermasser skal skje på tett dekke med kontrollert avrenning. Overskuddsvann/avrenning skal samles opp og leveres godkjent mottak, eller ledes til den delen av tiltaksområdet som er omsluttet av siltgardin.](#)

Spredning av forurensning etter tiltaket

Sedimentene som ikke skal fjernes ved mudring, men som vil bli liggende under fyllingen, og ev. forurensede muddermasser som gjenbrukes i utfyllingen er sterkt forurenset og kan utgjøre en miljørisiko på sikt dersom de vaskes ut til sjø eller om mennesker kommer i kontakt med massene.

Som følge av tiltaket vil imidlertid disse massene overdekkes av minimum 1 m rene masser adskilt fra muddermassene med separasjonsduk, og dermed ikke være tilgjengelig for mennesker eller dyr. Som beskrevet i kapittel 2.3, skal massene sikres mot horisontal transport av forurensede partikler ved etablering av tett duk eller filter mellom massene og sprengsteinsfyllingen.

Massene vil videre ligge innenfor en sprengsteinsfylling, lavere enn tidevanns- og grunnvannspåvirket sone, og derfor være lite utsatt for fysisk erosjon eller advektiv transport med utstrømmende vann. Utlekking til sjø via kjemisk diffusjon vil skje meget tregt og vurderes, basert på forurensningens begrensede omfang, å ikke utgjøre en risiko for vannforekomsten. Iht. forurensningsloven §7 anses det likevel som nødvendig med avbøtende tiltak for å begrense spredning av forurensning.

For å være sikker på at forurensede sedimenter holdes på plass, og ikke utgjør en risiko for mennesker eller forringelse av vannforekomst, skal forurensede sedimenter som blir liggende igjen under utfyllingen:

- a) dekkes til med separasjonsduk før utfylling. Dersom utfyllingsmassene er stein eller andre typer masser som kan punktere membranen, skal den sikres med et lag sand eller grus før utfylling over den.
- b) sikres mot horisontal transport av forurensede partikler ved etablering av tett duk eller filter mellom forurensede mudringsmasser og sprengsteinsfyllingen.

Negative effekter fra sprengstein og utfyllingsmasser

Sprengsteinsmasser kan inneholde nitrogen fra uomsatt sprengstoff. Nitrogen kan forekomme i eller omdannes til former som er giftige for fisk og andre akvatiske dyr (ammonium). Tilførsel av nitrogen kan også gi gjødslingeffekter som igjen kan gi oppblomstring av alger og/eller redusert oksygeninnhold i bunnvann. Begge disse effektene vil være størst i ferskvann og/eller i områder med lav vannutskifting.

Vannforekomsten er av typen beskyttet kyst/fjord, og området er ikke innestengt av terskler på sjøbunnen. Vannutskiftingen i tiltaksområdet er så god at nitrogen i sprengstein ikke vil utgjøre en risiko for negativ miljøpåvirkning.

Sprengsteinen kan inneholde partikler som kan medføre lokalt forhøyet turbiditet (partikkelinnhold i vannsøylen) og økt sedimentasjon på sjøbunnen. Fisk er mobile og vil forsøke å unngå områder med høy turbiditet. Fjordens størrelse gjør det mulig for fisk å unngå tiltaksområdet mens tiltaket pågår. Fiskeegg- og yngel er mindre mobile og kan bli påvirket av tiltaket i begrenset omfang. Det er ingen oppvekstområder for fisk i tiltakets influensområde, men tiltaksområdet ligger i et større område som er registrert som gytefelt for torsk.

For å redusere graden av påvirkning av rene partikler fra fyllingen skal utfyllingsarbeidene gjennomføres bak en siltgardin. Dersom arbeidene skjer bak en siltgardin anses det ikke som nødvendig å unngå arbeid i gyteperioden for torsk.

Sprengstein inneholder som regel plast i form av skyteledninger, koblingsblokker og eventuelt foringsrør. Plast brytes i liten grad ned i det marine miljøet, men fragmenteres over tid til svært små plastpartikler. Fugl, fisk og andre levende organismer kan forveksle disse små plastpartiklene med mat og svært små plastpartikler har også evnen til å trenge inn i organismenes celler og påvirke dem negativt. For mennesker kan plast i sjøen og strandsonen oppleves skjemmende og føre til betydelige bruksulemper. Det er derfor svært viktig at masser som skal fylles ut i sjø inneholder minst mulig plast og at det gjøres avbøtende tiltak for å hindre spredning av gjenværende plast i sprengsteinen.

[For å redusere mengden plast som tilføres resipienten som følge av utfyllingen skal det kun benyttes sprengstein som er sprengt ut med elektroniske tennsystemer \(reduerte mengder plast og ledninger som synker\) eller andre rene løsmasser som ikke inneholder plast. Tiltaksområdet skal i utfyllingsperioden daglig inspiseres med hensyn til plast som flyter, og det skal sørges for at flytende plast samles opp.](#)

Oppsummering av avbøtende tiltak

- Mudrings- og utfyllingsarbeider skal skje bak siltgardin.
- Muddermasser skal avvannes før transport til godkjent mottak med tillatelse iht. forurensningsloven.
- Avvanning av muddermasser skal skje på tett dekke med kontrollert avrenning.
- Avrenning fra avvanning skal samles opp på konteiner og leveres godkjent mottak eller ledes til området i sjø omsluttet av siltgardin.
- Transport av muddermasser skal skje på tett lasteplan eller i konteiner.
- Forurensede sedimenter som blir liggende igjen under utfyllingen skal separeres fra rene masser med separasjonsduk og være overdekket av minimum 1 m rene masser. Ved behov skal duken beskyttes av et lag sand eller grus for å unngå skade ved videre utfylling.
- Ved ev. nyttiggjøring av forurensede muddermasser skal disse sikres bak tett duk eller min. 40 cm filtermasser som er egnet for å unngå spredning av forurensede partikler.
- Til utfylling skal det kun benyttes masser som er rene iht. definisjonen i Miljødirektoratets veileder M1243 [5]. Eventuell sprengstein skal være sprengt ut med elektroniske tennsystemer (reduerte mengder og ledninger som synker).
- Det skal utføres daglig kontroll med hensyn til om det er flytende plast i tiltaksområdet i utfyllingsperioden. Ev. plast som flyter opp innenfor siltgarden skal samles opp fortløpende.
- Det skal utføres daglig kontroll med siltgardinens tilstand og innfestning, samt om det er tegn til blakket vann på utsiden av gardenen.

6 Oppfølging og overvåking

Ved en god oppfølging og overvåking av tiltaket, vil miljørisikoen reduseres ved at årsakene til utilsiktet spredning kan identifiseres og tiltak iverksettes.

Det anbefales å utarbeide en kontroll- og overvåkingsplan for hvordan man skal sikre og dokumentere at vilkårene i tillatelsen fra Statsforvalteren blir overholdt.

7 Referanser

- [1] Miljødirektoratet, «Disponering av jord og stein som ikke er forurenset. Veileder M-1243.,» 2018.
- [2] Norconsult, «Sjøkanten Park - Geoteknisk vurdering av fylling i sjø. RIG04_J01,» 2021.
- [3] Norconsult, «Sjøkanten Park, Lervigsveien, Stavanger. Datarapport sedimentundersøkelser. 5206328-RIM02_B01.,» 2021.
- [4] Multiconsult AS, «217930-RIGm-RAP-001 Støperigata 18, Stavanger. Orienterende miljøtekniske grunnundersøkelser.,» 2016a.
- [5] Multiconsult AS, «217930-RIGm-RAP-002 Støperigata 18, Stavanger. Supplerende miljøtekniske grunnundersøkelser.,» 2016b.

Oppdragsgiver: **CONSTO SØR**

Oppdragsnr.: **5206328** Dokumentnr.: **RIG04**

Til: **CONSTO SØR AS v/Ørjan Sedeniussen**

Fra: **Norconsult AS v/Margaret Egeland**

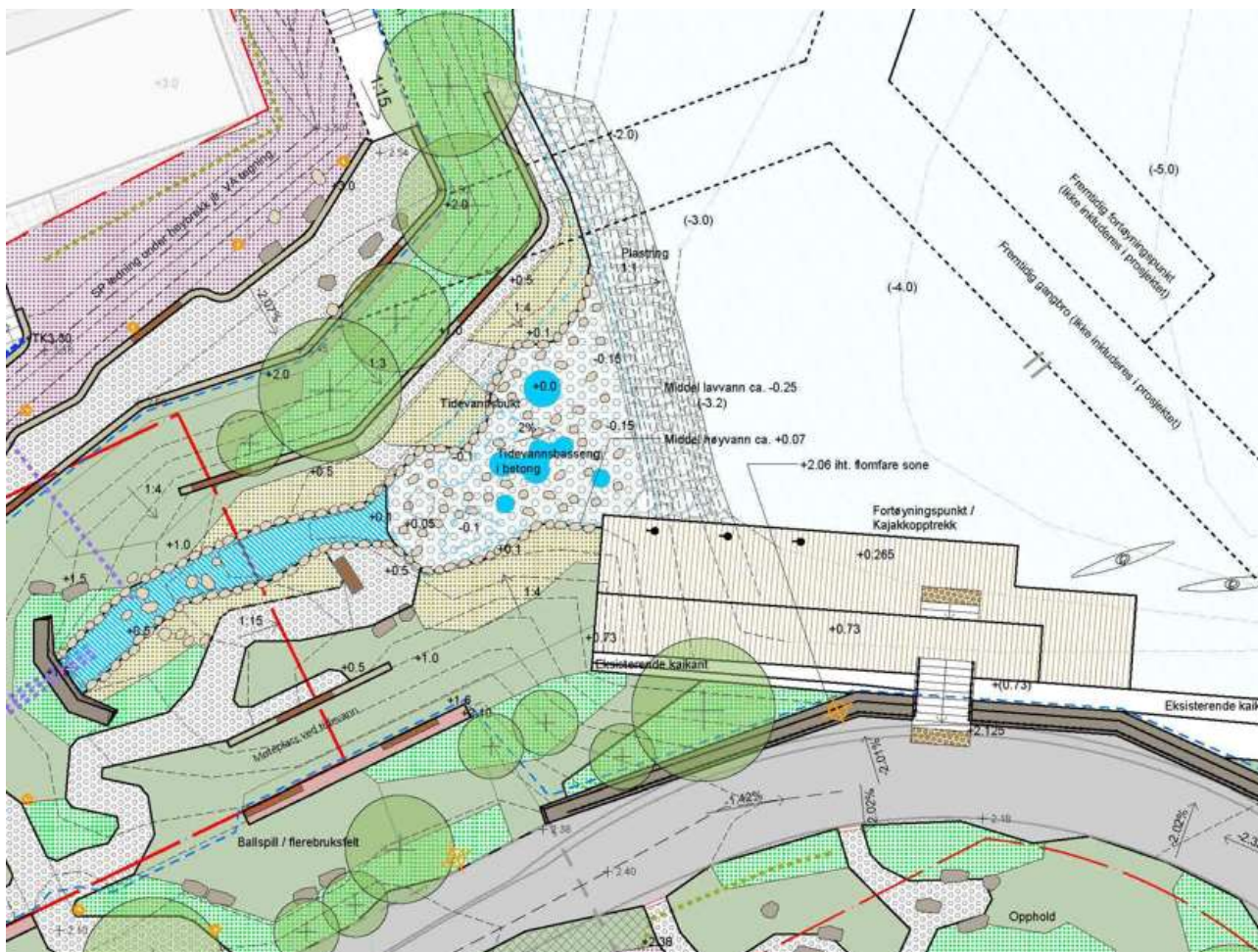
Dato: **2021-11-11**

► Sjøkanten Park - Geoteknisk vurdering av fylling i sjø

Bakgrunn og beskrivelse av tiltak

Norconsult AS er engasjert som rådgivende geotekniker av Consto Sør AS, som er totalentreprenør engasjert av Profier AS i forbindelse med oppføring av leilighetsblokker i Støperigata 18, i Stavanger. Prosjektet heter Sjøkanten Park og består bl.a. av 5 boligblokker og et felles parkeringsanlegg under blokkene.

I forbindelse med opparbeiding av uteområdet tilknyttet boligprosjektet, er det planlagt en utfylling i sjø nord på tiltaksområdet. Bakgrunnen for tiltaket er etablering av en tidevannspark, samt å opparbeide en hensiktsmessig og trygg avslutning mot sjø. Figur 1 skisserer omfanget av utfyllingen.



Figur 1 - Oversiktsskisse av tiltak, hentet fra utomhusplan fra 15.09.2021 [1]

Oppdragsgiver: **CONSTO SØR**

Oppdragsnr.: **5206328** Dokumentnr.: **RIG04**

Formål og hensikt

Dette dokumentet presenterer en geoteknisk vurdering som er gjort i forbindelse med den planlagte utfyllingen, inkludert arbeidsmetodikken for arbeidet, på forprosjektnivå. Hensikten med dokumentet er å gi utdypende og supplerende informasjon til søknadsskjemaet om tiltak i sjø, som skal oversendes Statsforvalteren i Rogaland.

Grunnlag

Grunnundersøkelser

Norconsult AS har i forbindelse med oppføringen av boligblokkene på Sjøkanten park, utført grunnundersøkelser på land der fyllingen skal etableres. Det vises til Norconsults rapport nr. 5206328 RIG01 – Støperigata 18, Geoteknisk datarapport [2] for detaljer rundt grunnundersøkelsene.

Det er også, i forbindelse med et prosjekt på nabotomten, utført en totalsondering i sjøen utenfor Støperigata 18 som vi har fått lov til å bruke i forbindelse med den innledende vurderingen av denne fyllingen.

Styrende dokumenter og myndighetskrav

Gjeldende regelverk legges til grunn for prosjekteringen.

- Plan- og bygningsloven (PBL) [3]
- Byggeteknisk forskrift (TEK17) [3]
- Byggesaksforskriften (SAK10) [4]

Herunder følger også:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner [5].
- NS-EN 1990:2002/A1:2005+NA:2010, Endringsblad A1. Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner [6]
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016, Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler [7]
- NS-EN 1997-2:2007+NA:2008, Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver [8]

Av praktiske hensyn er det for enkelte problemstillinger benyttet krav og veiledninger i Vegvesenets håndbok N200 og V220 i prosjekteringen. Denne oppfyller krav fra Eurokodene, og såfremt vegvesenets krav til metodikk er oppfylt, anses krav til eurokodene som akseptable:

- Statens Vegvesens håndbok V220, Geoteknikk i vegbygging, juni 2018 [9]
- Statens Vegvesens håndbok N200, Vegbygging, juni 2018 [10]

Seismisitet

Ettersom det ikke skal etableres konstruksjoner over fyllingen, antas det ikke som nødvendig å dimensjonere fylling i jordskjelvsituasjon.

Partialfaktorer

Partialfaktorer jordparametere, ULS

Laveste tillatte partialfaktor for jordparametere ved statiske beregninger i bruddgrensetilstand (ULS) er gitt i Eurokode 7 tabell A.4. Disse er generelt lagt til grunn i prosjektet.

Tabell 1 - Partialfaktorer for jordparametere i ULS

Jordparameter	Symbol	Sett	
		M1	M2
Friksjonsvinkel ^a	γ_{ϕ}	1,0	1,25
Effektiv kohesjon	γ_c	1,0	1,25
Udrenert skjærfasthet	γ_{cu}	1,0	1,4
Enaksial fasthet	γ_{qu}	1,0	1,4
Tyngdetetthet	γ_s	1,0	1,0

^a Denne faktoren gjelder for $\tan \phi$

Partialfaktorer jordparametere, SLS

Partialfaktorene for løsmasser γ_{ϕ} , γ_c og γ_{cu} settes ved statiske beregninger i bruksgrensetilstand til 1,0.

Partialfaktorer jordparametere, ALS

For ulykkelast forårsaket av jordskjelv, settes partialfaktoren for løsmasser til $\gamma_{\phi, M2}$, $\gamma_{c, M2}$ og $\gamma_{cu, M2}$ til 1,1.

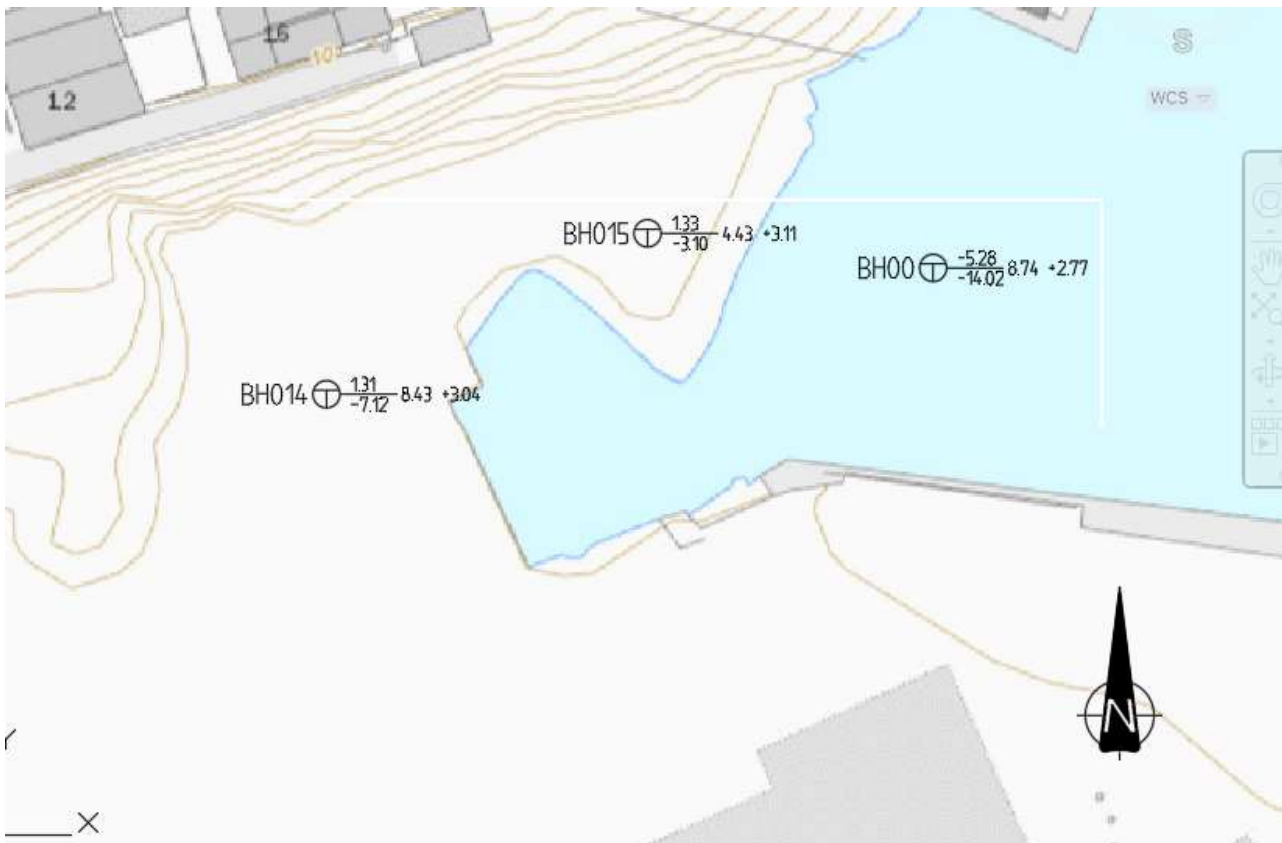
Partialfaktorer for laster

Det skilles mellom partialfaktor for permanent (γ_G) og variabel (γ_Q) påvirkning i Eurokodene.

Last og kombinasjonsfaktorene som benyttes for stabilitets- og setningsberegninger settes for permanente laster, $\gamma_G = 1,0$, og for variable laster, $\gamma_Q = 1,3$ (eller 0 hvis gunstig).

Grunnforhold og topografi

For det aktuelle fyllingsområdet er det lokalisert 3 totalsonderinger som gir tilstrekkelig grunnlag for den geotekniske vurderingen av den aktuelle fyllingen. Figur 2 viser posisjonene til feltundersøkelsene i plan.



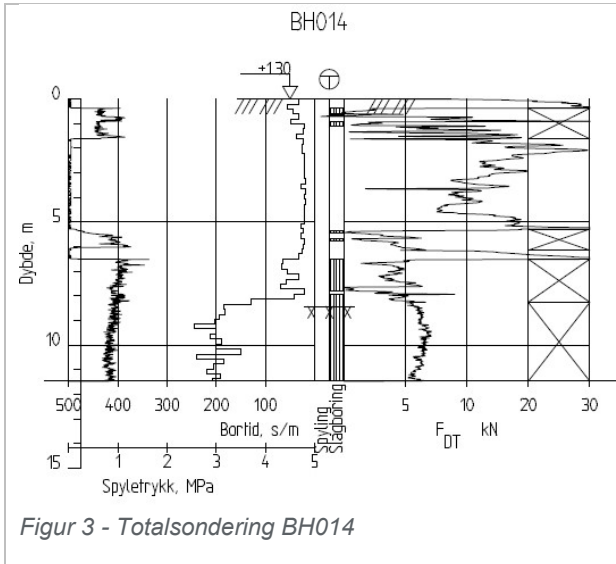
Figur 2 - Plan over aktuelle grunnundersøkelser

På land

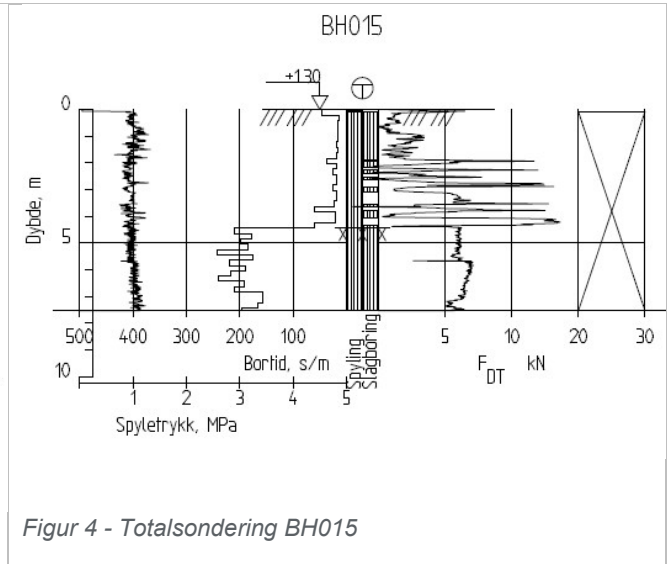
Terrenget på land heller generelt ut mot sjøen, fra ca. kt. +1,6 til kt. +1,3. Innerst i bukten står en kaifront som massene stopper mot (ved posisjon BH014 i Figur 2) før havbunn påtreffes, mens massene ligger med en helning på ca. 1:3 ned i sjøen lenger nord på området (ved posisjon BH015 på Figur 2).

Totalsonderingene utført i BH014 og BH015 er vist hhv. Figur 3 og Figur 4 nedenfor.

- I BH014 er det påtruffet et 3 m tykt siltlag med lavere sonderingsmotstand, under antatte eksisterende fyllmasser. Med bakgrunn i historiske flyfoto, antas dette å være jomfruelig sjøbunn (humusholdig sand). Videre i dybden påtreffes 3,5 m faste masser, antatt morene, over berg.
- I BH015 er det påtruffet faste antatt fyll- og morenemasser over berg. Berg er registrert ca. 4,5 m under terreng.



Figur 3 - Totalsondering BH014



Figur 4 - Totalsondering BH015

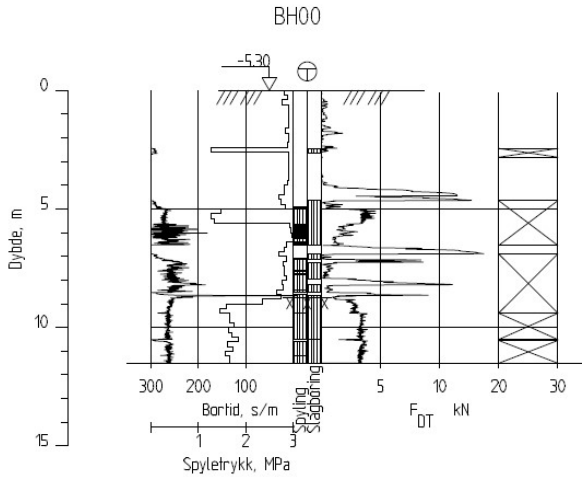
Grunnundersøkelser i sjø

Fra Kartverkets sjøkart [11] går det frem at området der fyllingen er tiltenkt, generelt ligger med en helning fra land, ut mot kt. - 5. Totalsondering BH00 er målt inn til kt. - 5,30. Basert på miljørådgivers prøvetaking, er det registrert kt. - 2 til kt. - 2,3 innerst i bukten (pkt. S1 på Figur 5), og kt. - 3,4 til kt. - 4,5 lenger ute (pkt. S2 på Figur 5). Det presiseres at dybdene er basert på ekkolodd og må derfor håndteres veiledende.



Figur 5 - Miljøtekniskers prøvetakingspunkter

Totalsonderingen utført i sjø er vist i Figur 6. sonderingen indikerer gyttje i øverste lag ned til 5 m under terreng, før stedlig morene påtreffes over berg. Berg er registrert ca. 9 m under terreng.



Figur 6 - Totalsondering i BH00

Jordparametere

Jordparameterne presentert nedenfor er basert erfaringsverdier fra Statens vegvesens håndbok V220.

Tabell 2 – Jordparametere for eksisterende fyllmasser

Tyngdetetthet, γ	18 [kN/m ³]
Antatt attraksjon, a	5 [kPa]
Karakteristisk friksjonsvinkel, φ_k	38 [°]

Tabell 3 – Jordparametere for stedlig siltlag/gammel sjøbunn

Tyngdetetthet, γ	18 [kN/m ³]
Antatt attraksjon, a	0 [kPa]
Karakteristisk friksjonsvinkel, φ_k	31 [°]

Tabell 4 – Jordparametere for stedlig morene

Tyngdetetthet, γ	18 [kN/m ³]
Antatt attraksjon, a	10 [kPa]
Karakteristisk friksjonsvinkel, φ_k	36 [°]

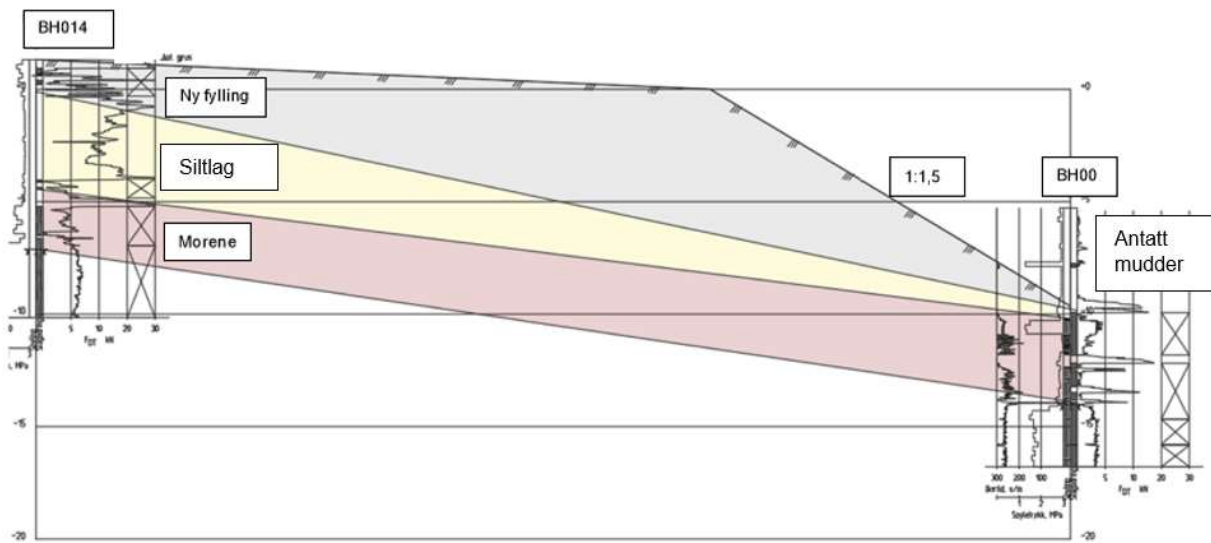
Tabell 5 – Jordparametere for ny fylling

Tyngdetetthet, γ	18 [kN/m ³]
Antatt attraksjon, a	0 [kPa]
Karakteristisk friksjonsvinkel, φ_k	40 [°]

Geotekniske vurderinger

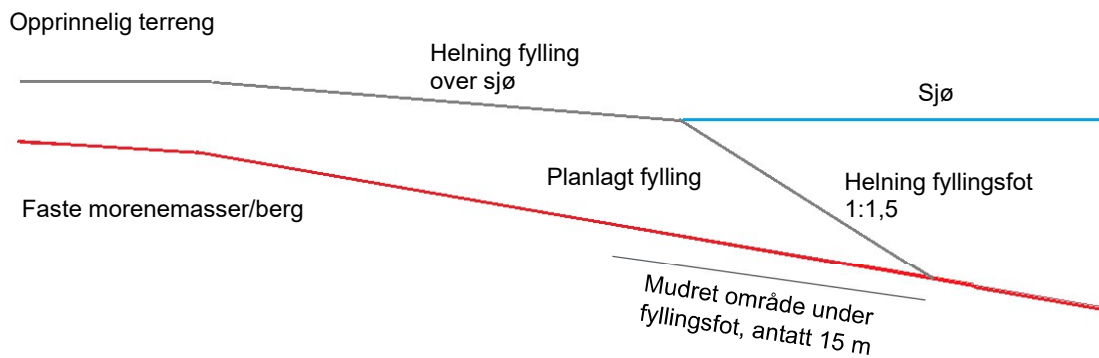
Stabilitet

Det er utført stabilitetsberegninger for aktuelle snitt ut i sjøen ved bruk av beregningsprogrammet «Geosuite Stability». Med bakgrunn i tolkede grunnforhold, fremgår det at det er snittet mellom BH014 og BH00 som er dimensjonerende. I Figur 7 er snitt inkl. grunnforhold og planlagt fylling (inkl. eventuelt mudder bak fyllingsfot) vist.



Figur 7 - Dimensjonerende lagdeling og skissert fylling

Ved å legge fyllingsfronten under vann med en helning på 1:1,5, oppnås tilstrekkelig bygningsmessig sikkerhet (sikkerhet > 1,25) mht. stabilitet av fyllingen. Det forutsettes da at det mudres i en bredde på 15 meter under fyllingsfoten.



Figur 8 - Skisse over geometri på planlagt fylling

Fyllingens teoretiske utbredelse

Med bakgrunn i situasjonsplan vist i Figur 1, samt fyllings bruksområde (tidevannslek og avslutning mot sjøen), er det planlagt at fyllingen skal ha en slak helning over vann, ca. 30 m ut fra kaien som i dag ligger innerst i bukten (blått område i Figur 9). Videre utover legges fyllingsfronten brattere, da med helning på 1:1,5 (gult område i Figur 9). Fyllingsfoten blir da liggende ca. 15 m utenfor ny strandlinje.



Figur 9 – Prinsipp, utfylling

Utfyllingsmetode

Det må mudres ned til faste masser, antatt morene, før utlegging av fyllmasser. Det mudres i en bredde på 15 m under fyllingsfot.

Deretter fylles det opp en sjeté i fyllingsfoten, opp til min. 3 m over dagens sjøbunn. Det henvises videre til miljørådgivers rapport RIM04 for detaljer rundt tildekking av sedimenter bak sjetéen. Videre etableres fyllingen videre opp til, og over kt. +0,0.

Med arbeider på inntil 9 meters dybde, så er dette i grenseland på hva som forsvarlig kan utføres fra land, men konvensjonelt utstyr. Mudring og utlegging av fyllingsfot må påregnes utført fra sjø (lækter) eller med spesialmaskin (lang arm) fra land. Det må sikres at ev. tipping av masser og utlegging fra land skjer slik at maskiner og utstyr står på fast, stabil grunn. Det skal ikke tippes masser blindt fremfor fyllingsfront. Masser må tippes bak fyllingsfot og doses ut, før arrondering og plastring.

Utfylling skjer fra land med egnede fyllmasser og komprimeres iht. NS 3458:2004.

Oppdragsgiver: **CONSTO SØR**

Oppdragsnr.: **5206328** Dokumentnr.: **RIG04**

Sluttkommentar

Det gjøres oppmerksom på at dette notat må betraktes som en innledende vurdering, og at det kreves videre geoteknisk detaljprosjektering for tiltaket.

Videre gjøres det også oppmerksom på at fyllingsfronten må plastres, noe som må detaljeres og prosjekteres videre før tiltak etableres.

J01	2021-11-11	Utgitt for reguleringsplan	Margaret Egeland	Martin Holst	Frank Pedersen
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.



N59.04088, Ø5.82707



1500m

ÅMØYFJORDEN

HORGEFJORDEN

VASSØY-
OSEN

STAVANGER

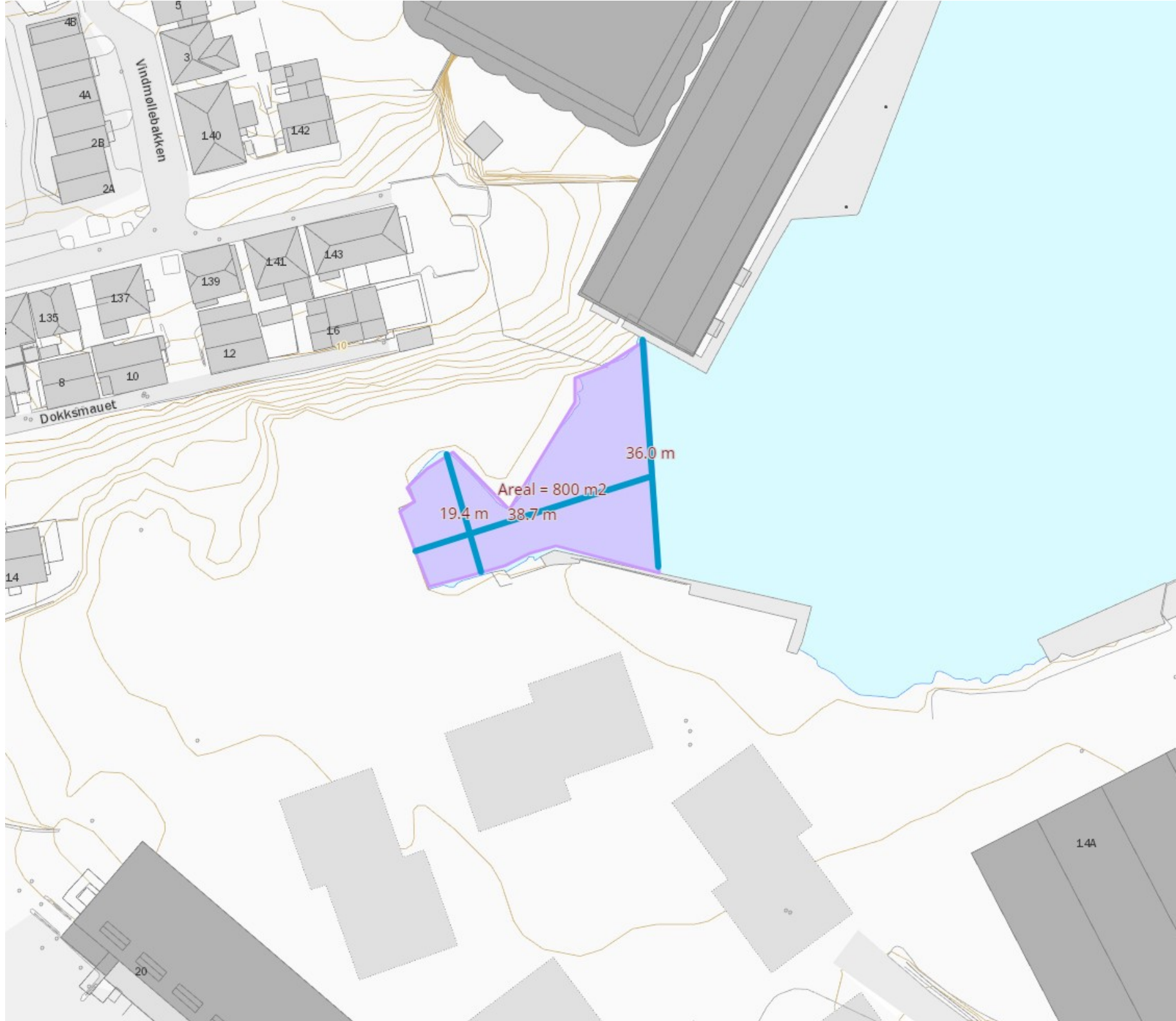
Tiltaksområde

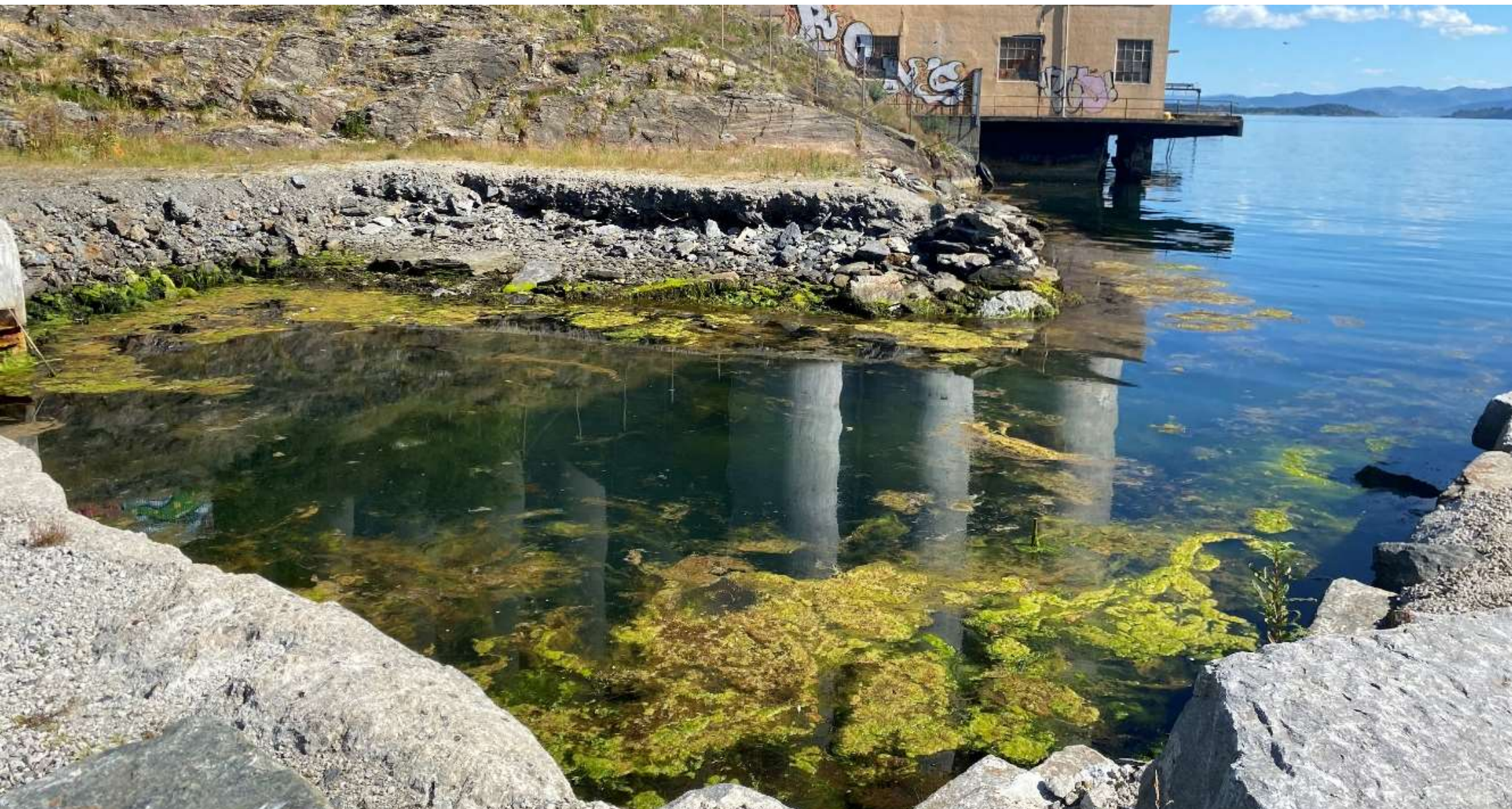
RISKA-FJORDEN

Kystverket

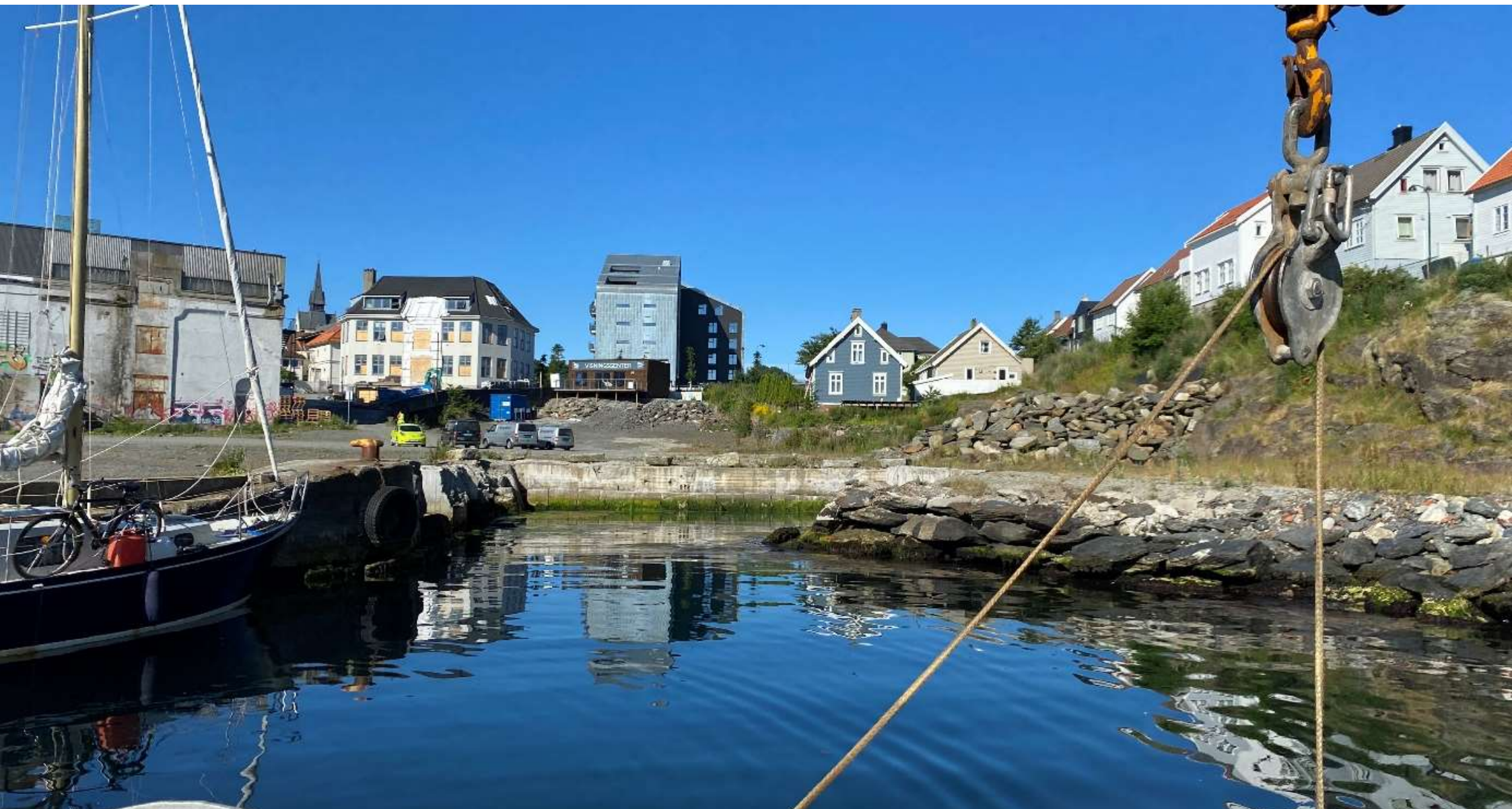


N58.90132, Ø5.68976





Tiltaksområdet fra sørvest mot nordøst



Tiltaksområdet fra øst mot vest



Tiltaksområdet fra sørøst mot nordvest



Oversiktsfoto fra Stavanger – MGK ALB Pilot 2021

Consto

► Datarapport sedimentundersøkelser

Sjøkanten park, Lervigsveien, Stavanger

Oppdragsnr.: 5206328 Dokumentnr.: RIM02 Versjon: B01 Dato: 2021-08-13



Oppdragsgiver: Consto
Oppdragsgivers kontaktperson: Ørjan Sedeniussen
Rådgiver: Norconsult AS, Jåttåflaten 27, NO-4020 Stavanger
Oppdragsleder: Bjørnar Owren/Frank Pedersen
Fagansvarlig: Silje Nag Ulla
Andre nøkkelpersoner: Anita Whitlock Nybakk, Thea Sophie Johannessen

B01	2021-08-13	Til gjennomsyn kunde	Silje Nag Ulla	Anita Whitlock Nybakk	Bjørnar Owren
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.

► Sammen drag

CONSTO AS har engasjert Norconsult til å utføre miljøtekniske undersøkelser av sjøbunnen i forbindelse med boligprosjektet *Sjøkanten park* i Støperigata 18 i Stavanger. Det planlegges å gjennomføre mindre tiltak langs området sjølinje for å oppnå en fin overgang fra land til sjø og etablere en gangbro. Dette vil medføre behov for noe utfylling og peling i sjø. Tiltakets utforming og omfang er ikke avklart på nåværende tidspunkt. Undersøkelsene skal sammen med informasjon om andre relevante lokale forhold benyttes som grunnlag for søknad til Statsforvalteren i Rogaland om tiltak i sjø.

Sjøbunnen utenfor Støperigata 18 er undersøkt ved prøvetaking og kjemiske analyser av sedimenter i fire stasjoner (S1-S4). Sedimentundersøkelsene tyder på at sjøbunnen i området består av et bløtt sedimentlag over fjell/stein og/eller hardere sjøbunn. Finstoffinnholdet (leire og silt) avtar med avstand fra land. Innholdet av totalt organisk karbon varierer fra 1,8 % til 4,6 %. Det er påvist forurensning i tilstandsklasse V mht. kobber, kvikksølv eller PAH i samtlige stasjoner. Det er også påvist forurensning opp til tilstandsklasse IV mht. sink i S2, TBT i S2-S4 og PCB i S4. Forurensningen i referanseprøven (S4) utenfor tiltaksområdet er stort sett tilsvarende eller mer forurenset enn sedimentprøvene innenfor tiltaksområdet (S1-S3).

Miljøtilstanden i sedimentene i området er svært dårlig. Dette bør hensyntas ved planlegging av tiltak i sjø.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
2	Sedimentprøvetaking	6
3	Analyseresultater	10
4	Vurdering	12
5	Referanser	13

Vedlegg:

Vedlegg A Originale analyserapporter

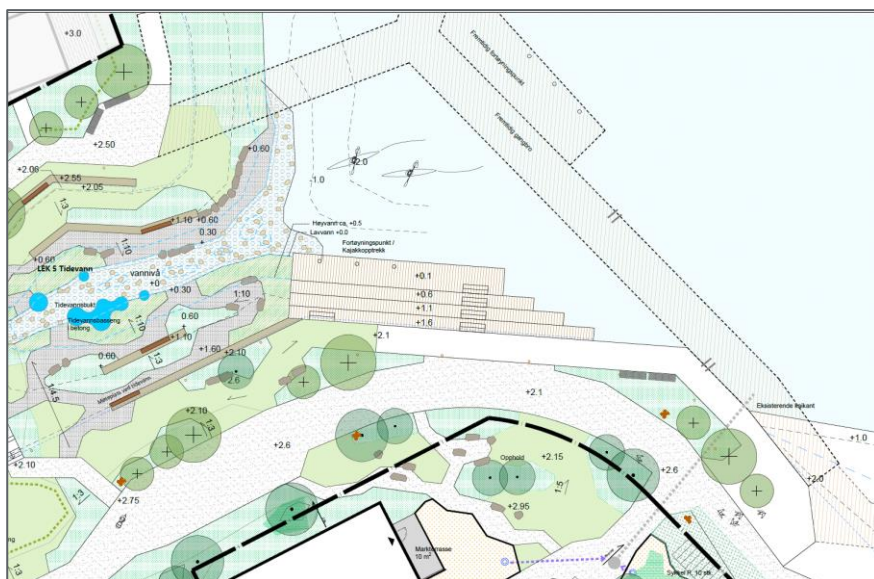
1 Innledning

CONSTO AS har engasjert Norconsult til å utføre miljøtekniske undersøkelser av sjøbunnen i forbindelse med boligprosjektet *Sjøkanten park*. Det undersøkte området ligger ved Støperigata 18 i østre bydel i Stavanger. Prosjektområdets plassering er vist i figur 1.



Figur 1: Oversiktskart. Prosjektområdet er markert med svart sirkel.

Det planlegges å gjennomføre mindre tiltak langs områdets sjølinje for å oppnå en fin overgang fra land til sjø og etablere en gangbro. Dette vil medføre behov for noe utfylling og peling i sjø. Tiltakets utforming og omfang er ikke avklart på nåværende tidspunkt, men et utsnitt fra plantegning fra innsendt rammesøknad er vist i figur 2 for å gi et inntrykk av tiltakets art og omfang. Undersøkelsene skal sammen med informasjon om andre relevante lokale forhold benyttes som grunnlag for søknad til Statsforvalteren i Rogaland om tiltak i sjø.



Figur 2: Utsnitt fra L001_200 Utomhusplan Sjøparken, slik som benyttet i rammesøknad til Stavanger kommune.

2 Sedimentprøvetaking

Feltarbeidet ble utført 30. juni 2021, klokken 9-12 av miljøgeolog fra Norconsult med bistand av båtfører og båt fra Kvitsøy sjøtjenester. Det var tilnærmet vindstille og ca. 20 °C og sol under feltarbeidet. Van Veen grabb (250 cm²) ble benyttet for å hente opp sedimentprøver fra sjøbunnen.

Omfang av prøvetaking tok utgangspunkt i planlagte arbeider i sjø, sjøkart med dybdekoter, veileder M350 *Veileder for håndtering av sediment* (Miljødirektoratet, 2018) og veileder M409 *Risikovurdering av forurenset sediment* (Miljødirektoratet, 2015). Berørt sedimentareal er maksimalt ca. 2 000 m² og 3 sedimentasjoner (S1-S3) skal være tilstrekkelig for å beskrive sedimenttilstanden i området. S4 er utenfor tiltaksområdet og fungerer som en referanse for tilstanden i tiltakets influensområde.

Prøvetakingsmetodikk ble utført med utgangspunkt i NS-EN ISO 5667-19 (Norsk Standard, 2004). Sedimentmateriale fra fire delprøver ble satt sammen til en blandprøve per stasjon (S1-S4), med unntak av for S1 og S2 hvor det ikke var mulig å få opp materiale i mer enn to av seks og to av sju kast med grabben. I S1, S2 og S4 ble det tatt prøver i tilnærmet samme posisjon, mens i S3 ble posisjonene spredt på tvers av vika.

Innerst i vika (S1) var det dårlig sikt i vannet grunnet sterk algevekst. Ved S1 var det antydninger til at sjøbunnen bestod av et tynt lag og/eller lommer av sediment over stein eller fjell. Sedimentet var svart og bløtt med lukt av H₂S (råtne egg) og svak oljelukt. Også i S2 var det et tynt (5 cm), bløtt lag med svarte sedimenter over hardere masser eller fjell. I S3 og S4 var sedimentet noe grovere med brunere farge.

Oversikt over plassering av sedimentstasjonene er gitt på figur 3 og i tabell 1. Foto av sediment fra de ulike stasjonen er gitt i figur 4, og en beskrivelse av prøvetatt sediment i tabell 2.

Tabell 1: Koordinater og dybder ved prøvetakingsstasjoner.

Stasjon	WGS-84, UTM sone 32 V		Dybde (m)*
	Øst	Nord	
S1	313400	6541337	2 - 2,3
S2	313421	6541345	3,5 - 4,5
S3-1	313449	6541359	4,8-5
S3-2	313443	6541356	4,7
S3-3	313445	6541345	5,1
S3-4	313447	6541339	6,1
S4 (ref)	313523	6541407	11 - 13

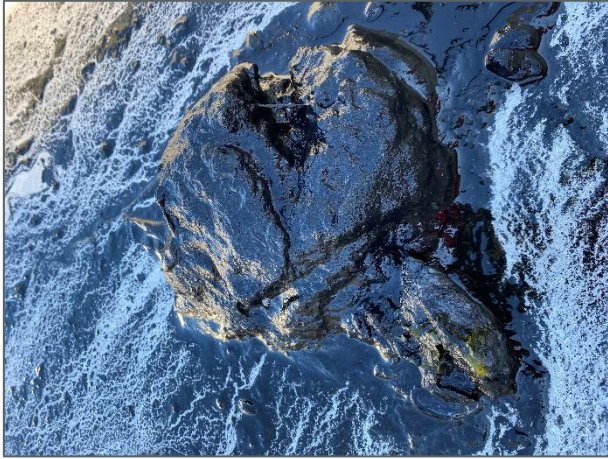
* Dybde er anslått basert på ekkolodd i båt og må håndteres veiledende



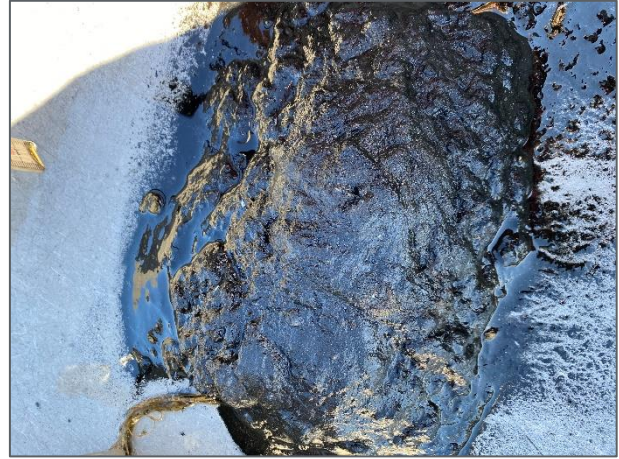
Figur 3: Plassering av prøvepunkter

Tabell 2: Feltlogg med beskrivelse av sediment fra grabbskudd.

Stasjon/delprøve	Vanddyp (m)	Mengde (cm)	Beskrivelse
S1			
1	2	5	Svart bløtt mudder. Noe stein. Svak olje- og H ₂ S-lukt.
2	2	-	Tom – sklir på stor stein
3	2	2	Som i S1-1
4	2	-	Tom – sklir på stor stein
5	2,3	-	Tom – sklir på stor stein
6	2,3	-	Tom
Kommentar:	Merker at grabben treffer/sklir på fjell og/eller stor stein. Mye sjøgress/alger gir dårlig sikt mot sjøbunnen.		
S2			
1	3,6	-	Sjøgress, tom.
2	3,9	-	Teglbit og sjøgress, tom.
3	3,6	3	Grus og stein – ikke mulig å prøveta.
4	4,5	5	Svart bløtt mudder. Svak H ₂ S-lukt. Sjøgress.
5	4,5	1	Som i S2-4
6	4,5	-	Bløt svart sand og silt. Noe stein, pinnerester og knuste skjell.
7	4,5	-	Bløt svart glinsete sand og silt. H ₂ S-lukt. Plastikk og sjøgress.
Kommentar:	Bløte sedimenter med lav (5 cm) mektighet. Grabben stopper grunt selv om den lander horisontalt på sjøbunnen. Antyder hard bunn under bløtt lag. Kan skyldes skipserosjon.		
S3			
1	5	-	Tom. Hard bunn.
2	4,8	4	Sand. Oksidert rustbrun overflate og grå under. Ingen lukt. Stein, knuste skjell og teglbiter.
3	4,7	-	Stein og tegl.
4	5,1	3	Gråsvart sand. Skjellrester, sjøgress, stein og metallbit.
5	6,1	1	Som i S3-4.
S4 (referanse)			
1	12,7	5	Brunsvart sand, med oksidert overflate. Malingsfragment, knuste skjell, stein. Svak H ₂ S-lukt.
2	13	6	Sediment som i S4-1. Glasskår, plast, malingsfragment, noe skjellrester, sjøgress.
3	12,6	3	Som i S4-1, noe mer steiner.
4	11,3	6	Som i S4-1. Mark.



S1



S2



S3



S4

Figur 4: Representative foto fra sjøbunnen i stasjon S1-S4.

3 Analyseresultater

Resultatene fra undersøkelsen er sammenlignet med tilstandsklasser for forurenset sediment i Miljødirektoratets veileder M608 (Miljødirektoratet, 2020). En beskrivelse av tilstandsklassene er vist i tabell 3. For forbindelser som ikke er påvist, er halve rapporteringsgrensen benyttet i klassifiseringen. Parametere som det ikke finnes klassegrenser for er vist med hvit bakgrunn. TBT og sum PAH-16 er klassifisert i henhold til forvaltningsbaserte tilstandsklasser. Fullstendige analyseresultater er gitt i vedlegg A.

Tabell 3: Beskrivelse av tilstandsklasser, veileder M608.

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids-eksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNEC _{akutt}	Øvre grense: PNEC _{akutt} X AF ¹⁾	

¹⁾ AF: sikkerhetsfaktor

Tabell 4: Resultater fra analyser av sedimentprøver, fargekodet iht. Miljødirektoratets veileder M608

Parameter	Enhet	S1	S2	S3	S4
Tørrstoff ved 105 grader	%	53	53	73	60
Tørrstoff ved 105 grader	%	45	47	61	66
Vanninnhold	%	47	47	27	40
Sand (>63µm)	%	35	64	91	82
Silt (2-63 µm)	%	65	36	9,4	18
Leire <2 µm	%	0,3	0,2	<0.1	<0.1
Totalt organisk karbon (TOC)	% tørrvekt	3,1	4,6	1,8	4,2
As (Arsen)	mg/kg TS	26	33	13	21
Pb (Bly)	mg/kg TS	210	400	150	370
Cu (Kopper)	mg/kg TS	150	280	55	210
Cr (Krom)	mg/kg TS	36	50	14	23
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,96	0,56	0,095	0,62
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	2,0	2,2	1,5	5,5
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	34	38	9,7	18
Zn (Sink)	mg/kg TS	410	890	200	320
PCB 28	µg/kg TS	<0.50	<0.50	8,9	<0.50
PCB 52	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PCB 101	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PCB 118	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PCB 138	µg/kg TS	<0.50	9,3	<0.50	22
PCB 153	µg/kg TS	<0.50	10	<0.50	29
PCB 180	µg/kg TS	<0.50	2,8	<0.50	5,0
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	22	8,9	56
Naftalen	µg/kg TS	62	230	1200	430
Acenaftalen	µg/kg TS	98	700	830	470
Acenaften	µg/kg TS	29	300	1400	440
Fluoren	µg/kg TS	57	510	2400	800
Fenantren	µg/kg TS	410	3900	12000	5800
Antracen	µg/kg TS	170	1500	3900	2100
Fluoranten	µg/kg TS	940	6600	9600	6900
Pyren	µg/kg TS	920	6600	8300	6000
Benso(a)antracen^	µg/kg TS	470	3500	3700	2900
Krysen^	µg/kg TS	550	3600	3800	3000
Benso(b+j)fluoranten^	µg/kg TS	360	2800	2200	2000
Benso(k)fluoranten^	µg/kg TS	420	2300	3600	3400
Benso(a)pyren^	µg/kg TS	570	3800	6400	5500
Dibenso(ah)antracen^	µg/kg TS	140	810	1000	850
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	440	2200	3100	2500
Indeno(123cd)pyren^	µg/kg TS	350	1900	2600	2100
Sum PAH-16	µg/kg TS	6000	41000	66000	45000
Monobutyltinn	µg/kg TS	1,3	1,2	2,0	6,0
Dibutyltinn	µg/kg TS	18	109	35	40
Tributyltinn (forvaltningsmessig)	µg/kg TS	10	22	66	45

4 Vurdering

Sedimentundersøkelsene tyder på at sjøbunnen i området består av et bløtt sedimentlag over fjell/stein og/eller hardere sjøbunn. Finstoffinnholdet (leire og silt) avtar med avstand fra land med et innhold på 65 % og 36 % i henholdsvis S1 og S2, til 10 % og 18 % i henholdsvis S3 og S4. Innholdet av totalt organisk karbon varierer fra 1,8 % til 4,6 %.

Det er påvist forurensning i tilstandsklasse V mht. kobber, kvikksølv eller PAH i samtlige stasjoner. Det er også påvist forurensning opp til tilstandsklasse IV mht. sink i S2, TBT i S2-S4 og PCB i S4. Forurensningen i referanseprøven (S4) utenfor tiltaksområdet er stort sett tilsvarende eller mer forurenset enn sedimentprøvene innenfor tiltaksområdet (S1-S3).

Miljøtilstanden i sedimentene i området er svært dårlig. Dette bør hensyntas ved planlegging av tiltak i sjø.

5 Referanser

Miljødirektoratet. (2015). *Veileder for risikovurdering av forurenset sediment. M409.*

Miljødirektoratet. (2018). *Veilder for håndtering av sediment, M350/2015, rev. 25. mai 2018.*

Miljødirektoratet. (2020). *M608 - 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020.*

Norsk Standard. (2004). *Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder .*

Vedlegg A Originale analyseresultater



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2110940	Side	: 1 av 8
Kunde	: Norconsult AS	Prosjekt	: Sjøkanten
Kontakt	: 86184 Silje Nag Ulla	Prosjektnummer	: Ansattnr 86184, 5206328
Adresse	: Postboks 8984	Prøvetaker	: ----
	7439 Trondheim	Sted	: ----
	Norge	Dato prøvemottak	: 2021-07-02 10:19
Epost	: silje.nag.ulla@norconsult.com	Analysedato	: 2021-07-02
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2021-07-13 09:10
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 4
Tilbuds- nummer	: OF170333	Antall prøver til analyse	: 4

Om rapporten

Forklaring til resultatene 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	Epost	: info.on@alsglobal.com
	0283 Oslo	Telefon	: ----
	Norge		



Analyseresultater

Submatriks: JORD

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

S1

NO2110940001

2021-07-02 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	52.6	± 7.89	%	0.1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	45.4	± 2.00	%	0.1	2021-07-05	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-07-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	26	± 7.80	mg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	210	± 63.00	mg/kg TS	1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	150	± 45.00	mg/kg TS	1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	36	± 10.80	mg/kg TS	1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.96	± 0.29	mg/kg TS	0.02	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	2.0	± 0.60	mg/kg TS	0.01	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	34	± 10.20	mg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	410	± 123.00	mg/kg TS	3	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	62	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	98	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	29	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	57	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	410	± 123.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	170	± 51.00	µg/kg TS	4	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	940	± 282.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	920	± 276.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	470	± 141.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	550	± 165.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	360	± 108.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	420	± 126.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	570	± 171.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	140	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatris: JORD

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	S1		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
				NO2110940001				
				2021-07-02 00:00				
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Benso(ghi)perylene	440	± 132.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	350	± 105.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	6000	----	µg/kg TS	160	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	1.27	± 0.15	µg/kg TS	1	2021-07-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	17.5	± 1.80	µg/kg TS	1	2021-07-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	10.4	± 1.00	µg/kg TS	1.0	2021-07-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	47.4	----	%	0.1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	35.1	----	%	-	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	----	%	-	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	3.1	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatris: JORD

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	S2		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
				NO2110940002				
				2021-07-02 00:00				
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	53.1	± 7.97	%	0.1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	47.1	± 2.00	%	0.1	2021-07-05	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-07-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	33	± 9.90	mg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	400	± 120.00	mg/kg TS	1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	280	± 84.00	mg/kg TS	1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	50	± 15.00	mg/kg TS	1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.56	± 0.17	mg/kg TS	0.02	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	2.2	± 0.66	mg/kg TS	0.01	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	38	± 11.40	mg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	890	± 267.00	mg/kg TS	3	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	9.3	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	10	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	2.8	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	22	----	µg/kg TS	4	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								

Dokumentdato : 2021-07-13 09:10
 Side : 4 av 8
 Ordrenummer : NO2110940
 Kunde : Norconsult AS



Submatriks: JORD

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	S2		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
				NO2110940002 2021-07-02 00:00				
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Naftalen	230	± 69.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylene	700	± 210.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	300	± 90.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	510	± 153.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	3900	± 1170.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracenen	1500	± 450.00	µg/kg TS	4	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	6600	± 1980.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	6600	± 1980.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracenen^	3500	± 1050.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	3600	± 1080.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	2800	± 840.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	2300	± 690.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	3800	± 1140.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracenen^	810	± 243.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	2200	± 660.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	1900	± 570.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	41000	----	µg/kg TS	160	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	1.23	± 0.15	µg/kg TS	1	2021-07-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	109	± 11.00	µg/kg TS	1	2021-07-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	22.2	± 2.20	µg/kg TS	1.0	2021-07-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	46.9	----	%	0.1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	64.4	----	%	-	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	4.6	± 0.69	% tørrvekt	0.1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: JORD

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	S3		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
				NO2110940003 2021-07-02 00:00				
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	73.3	± 11.00	%	0.1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	60.7	± 2.00	%	0.1	2021-07-05	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-07-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								



Submatriks: JORD

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

S3

NO2110940003

2021-07-02 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller - Fortsetter								
As (Arsen)	13	± 3.90	mg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	150	± 45.00	mg/kg TS	1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	55	± 16.50	mg/kg TS	1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	14	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.095	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	1.5	± 0.45	mg/kg TS	0.01	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	9.7	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	200	± 60.00	mg/kg TS	3	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	8.9	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	8.9	----	µg/kg TS	4	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	1200	± 360.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	830	± 249.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	1400	± 420.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	2400	± 720.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	12000	± 3600.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	3900	± 1170.00	µg/kg TS	4	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	9600	± 2880.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	8300	± 2490.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	3700	± 1110.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	3800	± 1140.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten [^]	2200	± 660.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	3600	± 1080.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	6400	± 1920.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	1000	± 300.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	3100	± 930.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	2600	± 780.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	66000	----	µg/kg TS	160	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								



Submatriks: JORD

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

S3

NO2110940003

2021-07-02 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller - Fortsetter								
Monobutyltinn	1.95	± 0.21	µg/kg TS	1	2021-07-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	35.1	± 3.50	µg/kg TS	1	2021-07-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	65.9	± 6.60	µg/kg TS	1.0	2021-07-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	26.7	----	%	0.1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	90.6	----	%	-	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.8	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: JORD

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

S4

NO2110940004

2021-07-02 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	59.7	± 8.96	%	0.1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	66.0	± 2.00	%	0.1	2021-07-05	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-07-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	21	± 6.30	mg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	370	± 111.00	mg/kg TS	1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	210	± 63.00	mg/kg TS	1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	23	± 6.90	mg/kg TS	1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.62	± 0.19	mg/kg TS	0.02	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	5.5	± 1.65	mg/kg TS	0.01	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	18	± 5.40	mg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	320	± 96.00	mg/kg TS	3	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	22	± 4.40	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	29	± 5.80	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	5.0	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	56	----	µg/kg TS	4	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	430	± 129.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	470	± 141.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	440	± 132.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2021-07-13 09:10
 Side : 7 av 8
 Ordrenummer : NO2110940
 Kunde : Norconsult AS



Submatris: JORD

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

S4

NO2110940004

2021-07-02 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Fluoren	800	± 240.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	5800	± 1740.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	2100	± 630.00	µg/kg TS	4	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	6900	± 2070.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	6000	± 1800.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	2900	± 870.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	3000	± 900.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	2000	± 600.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	3400	± 1020.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	5500	± 1650.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	850	± 255.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	2500	± 750.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	2100	± 630.00	µg/kg TS	10	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	45000	----	µg/kg TS	160	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	5.99	± 0.60	µg/kg TS	1	2021-07-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	39.5	± 4.00	µg/kg TS	1	2021-07-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	44.9	± 4.50	µg/kg TS	1.0	2021-07-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	40.3	----	%	0.1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	82.1	----	%	-	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	4.2	± 0.63	% tørrvekt	0.1	2021-07-02	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrstoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	SS-EN ISO 23161:2011
S-P46	SS-EN ISO 23161:2011, ALS method 46
S-SEDB (6578)	Sediment basispakke Tørrstoff gravimetrisk, metode DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. MU 15% PAH-16 metode REFLAB 4:2008 PCB-7 ved GC/MS/SIM, EPA 8082 MOD Metaller ved ICP, metode DS259

Noter: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matriksinterferens 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
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75