

**From:** Magnus Bratfoss[magnus@mmw.no]

**Sent:** 01.07.2022 12:27:40

**To:** Postmottak SFOV[sfovpost@statsforvalteren.no]; Røed, Andreas[fmbuaro@statsforvalteren.no]; Raugstad, Torbjørn[torau@statsforvalteren.no]

**Cc:** jon.stenslet@ruter.no[jon.stenslet@ruter.no]

**Subject:** Lindøya Fergebase: Søknad om søknad om mudring i sjø etter forurensningslova Til Statsforvalteren i Oslo og Viken,

Vi oversender her på vegne av Ruter AS, søknad om mudring/peling i forbindelse med renoveringen av Lindøya Fergebase (gbnr. 205/7).

Ref. møte avholdt med Andreas Rød 24.05.2022.

I møtet diskuterte vi muligheten for en parallell behandling med søknaden til PBE Oslo kommune (saksnr. **202209785**)

Dette bekrefter vi at vi ønsker, med visshet om at dersom PBE-søknaden avslås, så vil likevel gebyret for høringsutsendelse og saksbehandling måtte betales i sin helhet.

Vennlig hilsen

Magnus Bratfoss

master i arkitektur | +47 930 42 000

[magnus@mmw.no](mailto:magnus@mmw.no)

**mmw arkitekter as**

schweigaardsgt 34d | 0191 oslo | norway

[www.mmw.no](http://www.mmw.no) | +47 22 17 34 40



# Skjema for søknad om mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag

Skjemaet sendes elektronisk til Statsforvalteren i Oslo og Viken, [sfovpost@statsforvalteren.no](mailto:sfovpost@statsforvalteren.no)

## 1 Generell informasjon

### a Søker (tiltakshaver)

Navn: RUTER AS / v. Jon Stenslet  
Adresse: Dronningens gate 40, 0155 OSLO  
Tlf.: +47 932 68 699  
e-post: jon.stenslet@ruter.no

### b Kontaktperson (søker eller konsulent)

Navn: MAGNE MAGLER WIGGEN SIVILARKITEKTER MNAL AS / v. Magnus Bratfoss  
Adresse: Schweigaardsgate 34-D, 0191 OSLO  
Tlf.: +47 930 42 000  
e-post: magnus@mmw.no

### c Ansvarlig entreprenør (hvis kjent)

Navn: REPSTAD ANLEGG AS / v. Christian Skodde  
Adresse: Birkedalsveien 80, 4640 Tangvall  
Tlf.: +47 950 38 266  
e-post: christian.skodde@repstad.no

## 2 Beskrivelse av tiltaket ved mudring (Stålkjernepeling)

### a Type tiltak

Mudring fra land   
Mudring fra fartøy (lekter, båt)

### b Lokalisering

Kommune: Oslo Kommune  
Stedsnavn: Lindøya  
Gnr/bnr: 205/7  
Koordinater: N: 6640647 Ø: 596286  
(UTM): EUREF89, sone 32

Legg ved kart i målestokk 1:50.000 (oversikt) og 1:1000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal mudres. Eventuelle prøvetakingspunkter skal avmerkes på kartet.

- c Formål
- Privat brygge
- Felles båtanlegg
- Infrastruktur X
- Kabel/sjøledning

Annet forklar:

I forbindelse med opprustningen av eksisterende fergebase for el-byfergene på Lindøya, skal en del av den eksisterende bryggen som står på peler rives. En del av de eksisterende pelene skal fjernes og det skal settes 21 nye peler. Det skal også settes opp 12 skråpeler som støtter konstruksjonen.

Det eksisterende kaianlegget forfaller og er i behov av renovering. Dagens kaianlegg er ikke tilpasset de nye el-fergene som bruker anlegget som base, og er heller ikke tilpasset dagens krav rundt sikkerhet og tilgjengelighet. Tiltaket i seg selv øker sikkerhet, brukskvalitet og funksjonaliteten til fergebasen. Å sanere forurensede masser og å tilrettelegge for el-fergeferdsel bidrar til en grønn fjordbyutvikling.

- d Mengde som skal mudres (oppgi også usikkerhet) Riving:  $30 \text{ m}^3 \pm 10 \text{ m}^3$   
Tiltak:  $30 \text{ m}^3 \pm 10 \text{ m}^3$
- e Areal som berøres av tiltaket (vises også i kart):  $500 \text{ m}^2 \pm 50 \text{ m}^2$   
Peleareal riving:  $15 \text{ m}^2 \pm 5 \text{ m}^2$   
Peleareal tiltak:  $12 \text{ m}^2 \pm 5 \text{ m}^2$
- f Mudringsdybde (hvor dypt ned i sedimentet det skal mudres/til hvilken kotehøyde): 10 m
- g Vanddyb før tiltak Min 2,5 m - Max 4,1 m
- h Tiltaksmetode:
- Gravemaskin, bakgraver
- Grabbmudring
- Sugemudring
- Sprengning
- Peling X
- Boring
- Annet forklar:

Analyser (sett kryss):

Kvikksølv (Hg)	<input checked="" type="checkbox"/>	Nikkel (Ni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Totalt organisk karbon (TOC)	<input checked="" type="checkbox"/>
Bly (Pb)	<input checked="" type="checkbox"/>	TBT	<input checked="" type="checkbox"/>	Tørrstoff	<input checked="" type="checkbox"/>
Kobber (Cu)	<input checked="" type="checkbox"/>	PAH	<input checked="" type="checkbox"/>	Kornfordeling	<input checked="" type="checkbox"/>
Krom (Cr)	<input checked="" type="checkbox"/>	PCB	<input checked="" type="checkbox"/>	Annet (angi nedenfor)	<input type="checkbox"/>

- i Prøvetaking av sedimentene på mudringslokalitet (analyserapport vedlegges søknaden)

Kadmium (Cd)	<input checked="" type="checkbox"/>	Bromerte (PBDE, HBSD)	<input type="checkbox"/>
Sink (Zn)	<input checked="" type="checkbox"/>	Perfluorerte (PFOS)	<input type="checkbox"/>

Sedimentenes sammensetning (angi %): [se vedlegg A-2](#)

Grus:		Skjellsand:		Leire:	>2%
Sand:	66-93%	Silt:	7-32%	Annet:	

- j Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere forurensning: [Siltgardin/turbiditetsmåler](#)  
[Se vedlegg: A2 kapittel 6 og A3 vurdering fra RIM](#)
- k Beskriv planlagt disponeringsløsning for overskuddsmasser: [Borekaks håndteres som beskrevet i vedlegg A-3.](#)
- l Tidsperiode for gjennomføring av tiltak: [Anleggsarbeidene forventes utført i tidsrommet 10 oktober 2022 - 19 juni 2023. Se vedlegg A-7 Fremdriftsplan gjennomføring.](#)
- m Berørte eiendommer inkl. naboer:

Eier:

Gnr:

Bnr:

<a href="#">Sundsvold, Ingunn (Lindøya 419, 0150 OSLO)</a>	<a href="#">205</a>	<a href="#">19</a>
<a href="#">Statsbygg (Lindøya 413, 0150 Oslo)</a>	<a href="#">205</a>	<a href="#">6</a>
<a href="#">Lindøya Slipp AS (Lindøya 413, 0150 OSLO)</a>	<a href="#">205</a>	<a href="#">6</a>
<a href="#">Lindøya Vel: Uttalelse på vegne av beboere ettersendes</a>		

### 3 Beskrivelse av tiltaket ved utfylling/dumping **Ikke aktuelt**

- |   |   |   |                  |
|---|---|---|------------------|
| a | Type tiltak   | b | Lokalisering     |
|   | Dumping fra land <input type="checkbox"/>                 |   | Kommune:         |
|   | Dumping fra fartøy (lekter, båt) <input type="checkbox"/> |   | Stedsnavn:       |
|   | Utfylling <input type="checkbox"/>                        |   | Gnr/bnr:         |
|   |   |   | Koordinater UTM: |

Legg ved kart i målestokk 1:50.000 (oversikt) og 1:1000 med inntegnet areal(lengde og bredde) på området der masser skal fylles ut/dumpes. Eventuelle prøvetakingspunkter skal avmerkes på kartet.

- c Beskriv formålet med utfyllingen eller dumping:

- d Mengde som skal fylles ut/dumpes (oppgi også usikkerhet): m<sup>3</sup> ± m<sup>3</sup>

- e Areal som berøres av tiltaket (vises også i kart): m<sup>2</sup> ± m<sup>2</sup>

- f Høyde på utfylling (snitt av utfyllingen skal vises på kart): m

- g 1) Prøvetaking av sedimenter i området der hvor det skal fylles ut eller dumpes (analyserapport vedlegges søknaden):

Analyser (sett kryss):

Kvikksølv (Hg)	<input type="checkbox"/>	Nikkel (Ni)	<input type="checkbox"/>	Totalt organisk karbon (TOC)	<input type="checkbox"/>
Bly (Pb)	<input type="checkbox"/>	TBT	<input type="checkbox"/>	Tørrstoff	<input type="checkbox"/>
Kobber (Cu)	<input type="checkbox"/>	PAH	<input type="checkbox"/>	Kornfordeling	<input type="checkbox"/>
Krom (Cr)	<input type="checkbox"/>	PCB	<input type="checkbox"/>	Annet (angi nedenfor)	<input type="checkbox"/>
Kadmium (Cd)	<input type="checkbox"/>	Bromerte (PBDE, HBSD)	<input type="checkbox"/>		
Sink (Zn)	<input type="checkbox"/>	Perfluorerte (PFOS)	<input type="checkbox"/>		

Sedimentenes/massenes sammensetning (angi %):

Grus:		Skjellsand:		Leire:	
Sand:		Silt:		Annet:	

- 2) Prøvetaking av masser som skal fylles eller dumpes  
(analyserapport vedlegges søknaden):

Analyser (sett kryss):

Kvikksølv (Hg)	<input type="checkbox"/>	Nikkel (Ni)	<input type="checkbox"/>	Totalt organisk karbon (TOC)	<input type="checkbox"/>
Bly (Pb)	<input type="checkbox"/>	TBT	<input type="checkbox"/>	Tørrstoff	<input type="checkbox"/>
Kobber (Cu)	<input type="checkbox"/>	PAH	<input type="checkbox"/>	Kornfordeling	<input type="checkbox"/>
Krom (Cr)	<input type="checkbox"/>	PCB	<input type="checkbox"/>	Annet (angi nedenfor)	<input type="checkbox"/>
Kadmium (Cd)	<input type="checkbox"/>	Bromerte (PBDE, HBSD)	<input type="checkbox"/>		

Sedimentenes/massenes sammensetning (angi %):

Grus:		Skjellsand:		Leire:	
Sand:		Silt:		Annet:	

- h Beskriv avbøtende tiltak for å hindre/reducere forurensning:

- i Tidspanne for gjennomføring av tiltak  
(Legg ved en tidsplan for gjennomføringen):

- j Berørte eiendommer inkl. naboer:

Eier:	Gnr:	Bnr:

#### 4 Lokale forhold

Beskriv følgende forhold på lokaliteten(e) i vedlegg:

[Se vedlegg A-5 Søknad om mudring - Lokale forhold.pdf](#)

- Bunnforhold og sedimentenes beskaffenhet
- Naturforhold
- Områdets bruksverdi (fiske, rekreasjon, friluftsliv etc.)
- Annen bruk av området (næringsinteresser)
- Forurensningskilder i nærheten (aktive og historiske)

- |          |   |  |
|----------|---|--|
| <b>5</b> | <b>Behandling av andre myndigheter</b>  | ja<br>nei  |
| a        | Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området?<br>Angi plangrunnlag: <b>Reguleringsplan S-4998, Oslo Kommune.</b><br><b>Formål: Spesialområde - Marina/bensinanlegg</b>   | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| b        | Er tiltaket vurdert og eventuelt behandlet etter annet lovverk i kommunen? (Hvis ja må kopi av tilbakemelding eller vedtak legges ved)<br><b>Ja, Plan- og bygningsloven og Havne- og farvannsloven.</b><br><b>Rammetillatelse som innvilget av Oslo Kommune/PBE ettersendes.</b><br><b>Tillatelse for tiltak i sjø fra Oslo Havn KS ettersendes.</b>                            | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| c        | Er tiltaket vurdert av kulturmyndighetene?<br>(Hvis ja må kopi av tilbakemelding eller vedtak legges ved)<br><b>Norsk Maritimt museum har gjennomført registrering av mulige kulturminner under vann. Uttalelsen innhentes i PBE-søknad og ettersendes ved behov.</b><br><b>Gul liste, Lindøya: Uttalelse fra Byantikvaren innhentes i PBE-søknad og ettersendes ved behov.</b> | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| d        | Ved tiltak i vassdrag: Er tiltaket vurdert av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) etter Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven)?  | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> |
| e        | Ved tiltak i vassdrag: Er tiltaket vurdert av Fylkeskommunen etter Lov om laksefisk og innlandsfisk mv. (lakse- og innlandsfiskloven)?  | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> |

*Andre opplysninger som er av betydning for saken vedlegges søknaden*

- 6**
- Liste over vedlegg**
- A-1 RIG-LF-R001 Datarapport geoteknisk vurdering - Fergebase Lindøya.pdf
  - A-2 Miljøteknisk rapport Lindøya øst, Lindøya vest og Nakkholmen
  - A-3 Vurdering fra RIM om sedimentprøver og sikringstiltak i tilstandsklasse 5.pdf
  - A-4 RIG-LF\_N001 Pele- og forankringsinstruks.pdf
  - A-5 Søknad om mudring - Lokale forhold.pdf
  - A-6 Kart og situasjonsplaner.pdf
  - A-7 Fremdriftsplan for gjennomføring.pdf
  - A-8 Grunneiers tillatelse - Statsbygg.pdf

Oslo, 30.06.2022

Sted, dato

Magnus Bratfoss  
Søkers underskrift

---

RAPPORT

---

Datarapport Grunn, Prosjekteringsforutsetning og Geoteknisk vurdering



Kunde:

Ruter

Prosjekt:

Fergebase Lindøya

Prosjektnummer:

10230898

Dokumentnummer:

RIG-LF-R001

Rev.: 00



## Sammendrag:

Sweco Norge AS er engasjert av Repstad Anlegg AS i forbindelse med planlegging og bygging av en ny brygge på Fergebase Lindøya. Det er ikke utført grunnundersøkelser for bryggen men det er utført en befaring med dykkere. Det ble utført dykking med stag for å kartlegge dybder til faste masser og berg.

Det ble observert løsmasser med maks tykkelser 0,1-0,9 m i området under og i utkanten av bryggen. På nordøstre delen av bryggen var det observert bart fjell og bryggen er her plassert direkte på berg med peler. På sørøstre delen av bryggen var løsmasser med dybder på ca. 0,9 m

Det er foretatt geotekniske vurderinger i denne rapporten angående innborings lengde av strekkpeler. Det er også inkludert prosjekteringsforutsetninger.

Det er utført grunnundersøkelser på tidligere tidspunkt for andre brygger i området så erfaring angående grunnforhold har blitt overført til dette prosjektet (selv om løsmasse dybder var begrenset her).

## Rapporteringsstatus:

- Endelig  
 Oversendelse for kommentar  
 Utkast

<b>Utarbeidet av:</b> Anna-Karin Karlsson	<b>Sign.:</b>  Digitally signed by Anna-Karin Karlsson DN: cn=Anna-Karin Karlsson, c=NO, o=Sweco Norge AS, ou=Geoteknikk, email=anna.karin.karlsson@sweco.no Date: 2022.06.29 10:28:06 +02'00'
<b>Kontrollert av:</b> Karl-Fredrik Moe	<b>Sign.:</b>  Digitally signed by Karl Fredrik Moe Date: 2022.06.29 11:58:04 +02'00'
<b>Prosjektleder:</b> Åsmund Reierstad Fostad	<b>Prosjekteier:</b> Philipp Rohrer -Baumgartner

## Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
00	28.06.2022	Første utgave	NOANNK	NOKAMM

## Innholdsfortegnelse

Vedlegg .....	3
1 Innledning .....	4
2 Undersøkelser av grunn, topografi, løsmasser og berggrunn .....	5
2.1 Topografi .....	6
2.2 Løsmasser .....	6
2.3 Berggrunn .....	8
2.4 Vannstand/floam .....	8
3 Prosjekteringsforutsetning .....	9
3.1 Regelverk og standard .....	9
3.2 Geoteknisk kategori .....	10
3.3 Konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC) .....	10
3.4 Krav til kontroll .....	11
3.5 Tiltaksklasse iht. Plan og Bygningsloven .....	11
3.6 Kvalitetssystem .....	11
3.7 TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger .....	11
3.8 TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet .....	11
3.9 Dimensjonerende brukstid .....	12
3.10 Seismisk grunntype .....	12
3.11 Miljøaspekter .....	12
4 Inngrep og geotekniske problemstillinger .....	13
4.1 Fundamenteringsprinsipp .....	13
4.2 Oppdrift .....	13
4.3 Stabilitet .....	13
4.4 Bæreevne .....	13
4.5 Erosjonssikring .....	13
4.6 Korrosjonsbeskyttelse .....	13
4.7 Vurdering av risiko knyttet til de geotekniske arbeidene .....	14
5 Ytre kapasitet .....	14
6 Referanser .....	15

## Vedlegg

Vedlegg 1 - Oversiktskart

Vedlegg 2 – Konklusjoner dykking

Vedlegg 3 – Kapasiteter peler

# 1 Innledning

Ruter ønsker å erstatte dagens brygge med en ny på Lindøya Fergebase. Kaien ligger i Oslofjorden og nordøst på Lindøya. Bryggen ligger i dag på festet grunn og Statsbygg er grunneier.

Fundamentering av bryggene skal utføres med peler til berg og inn i berg (strekk og trykk), både vertikale og skrå, og betongfundamenter til berg.

Bryggelokasjon er vist i oversiktskart i vedlegg 1.

## 2 Undersøkelser av grunn, topografi, løsmasser og berggrunn

Dette kapittelet oppsummerer informasjonsgrunnlaget om stedlige grunnforhold og topografi.

Løsmassetykkelser og dybde til berg ble undersøkt av dykkere i mai 2022. Stag ble brukt for å kartlegge mengde og dybde av løsmasser i sjø. Som regel er det begrensede tykkelsen av løsmasser (leire) over berg ved fergebase. Det ble observert løsmasser med maks tykkelser 0,1-0,9 m i området under og i utkanten av bryggen. På nordøstre delen av bryggen var det observert bart fjell og bryggen er her bygd direkte på berg. På sørøstre delen av bryggen var de dypeste løsmassene med dybder på ca. 0,9 m se Figure 1.

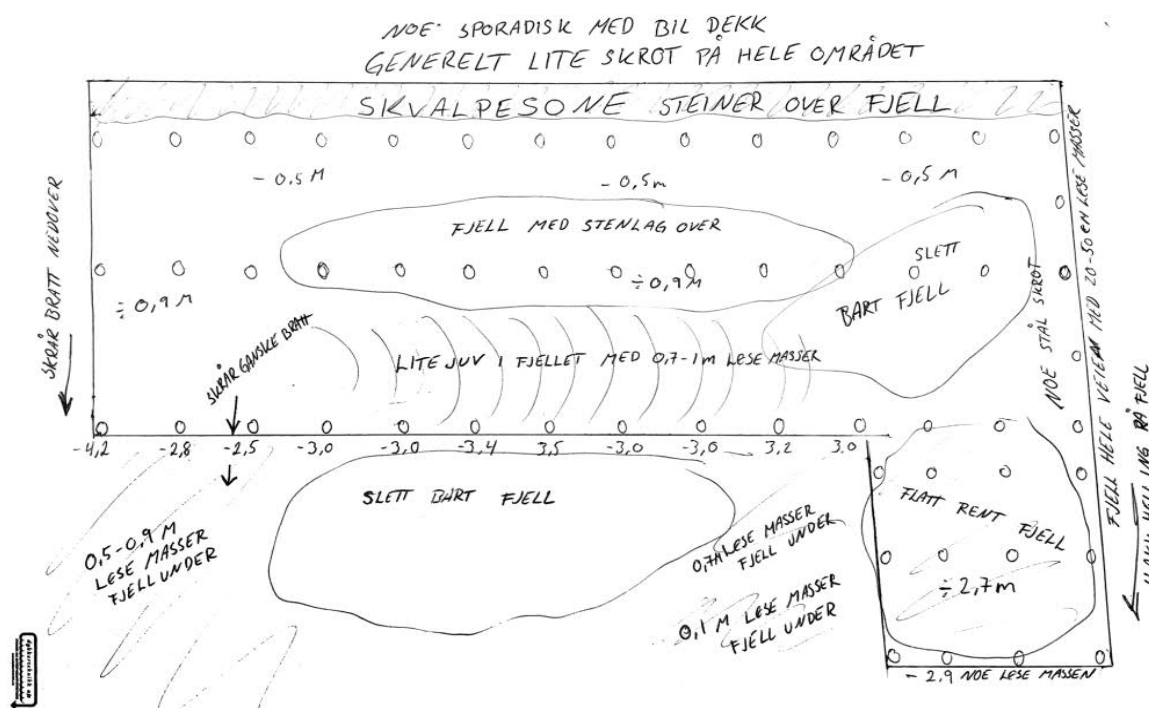


Figure 1 Konklusjoner fra dykking med løsmassedybder og helling ets.

I skvalpesonen ved land er det steiner plassert over fjell. Det skrår bratt nedover i sjøen på sørøstre delen av bryggen. Ved nordøstre delen er det en slakk helling mot sjø.

Løsmassene her vil gi lite sidestøtte ved boring i overgangssone løsmasse/berg.

Ifølge berggrunnskartet er bergarten antageligvis kalkstein og skifer i veksling. Det er antatt at berget har begrenset fasthet. Det er ikke noe informasjon om syredannede bergarter på bryggelokaljonene.

Konklusjoner med tegning fra dykking er presentert i vedlegg 2.

## 2.1 Topografi

Bryggen Lindøya Øst er lokalisert på østsiden av Lindøya, som ligger ca. 200 m øst for Nakkholmen og ca. 300 m vest for Hovedøya. Eksisterende brygge står på synlig berg i dagen på land.

Under bryggen stiger terrenget sakte fra sjø og inn på land. Eksisterende brygge ligger mellom 0 og 2 m over havnivå, under marin grense. Sjøbunnen ligger relativt dypt på bryggens sørøstside. Her kan ikke skrått berg utelukkes. Løsmassene består i hovedsak av bløt leire.

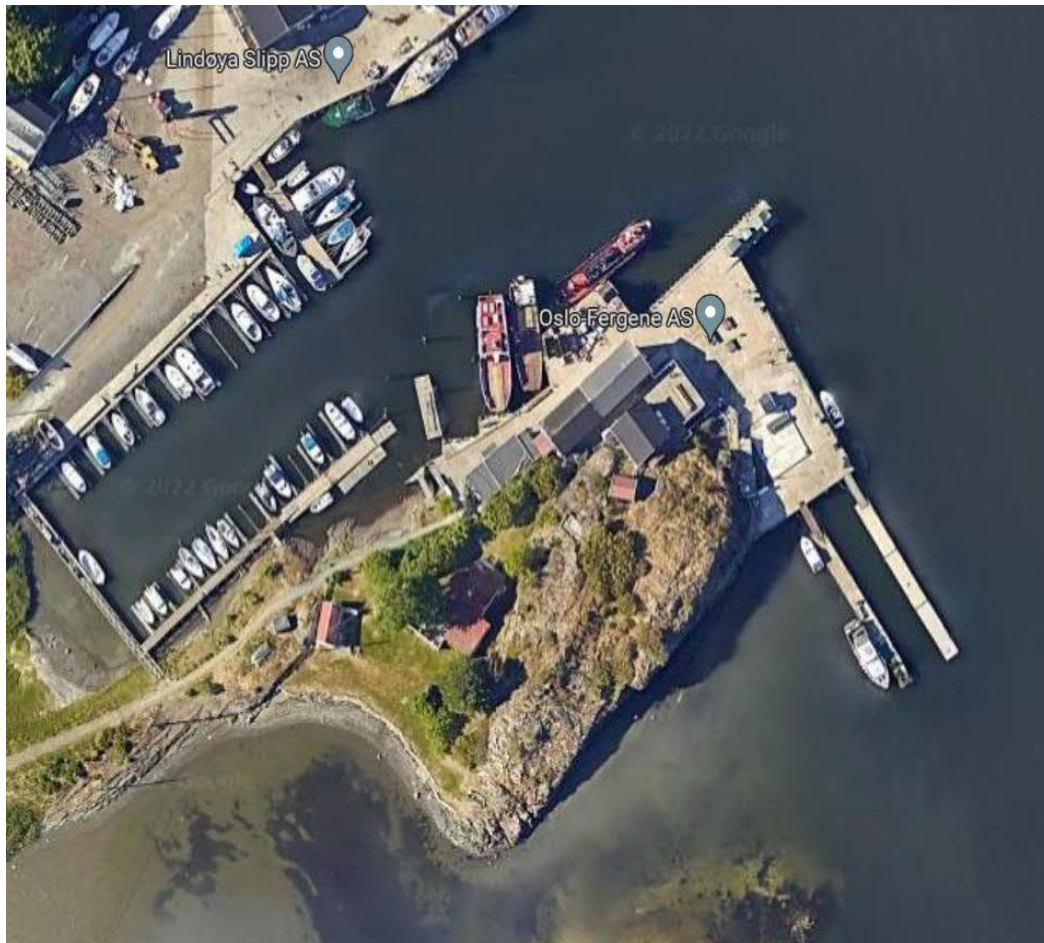


Figure 2 Flyfoto Lindøya Fergerbase

## 2.2 Løsmasser

Kvartærgeologiske kart fra NGU er gjennomgått og vist for brygge nedenfor. Bryggen ligger innenfor et område med finkornige marine avsetninger (blå farge). Kart kan observeres i Figure 3.

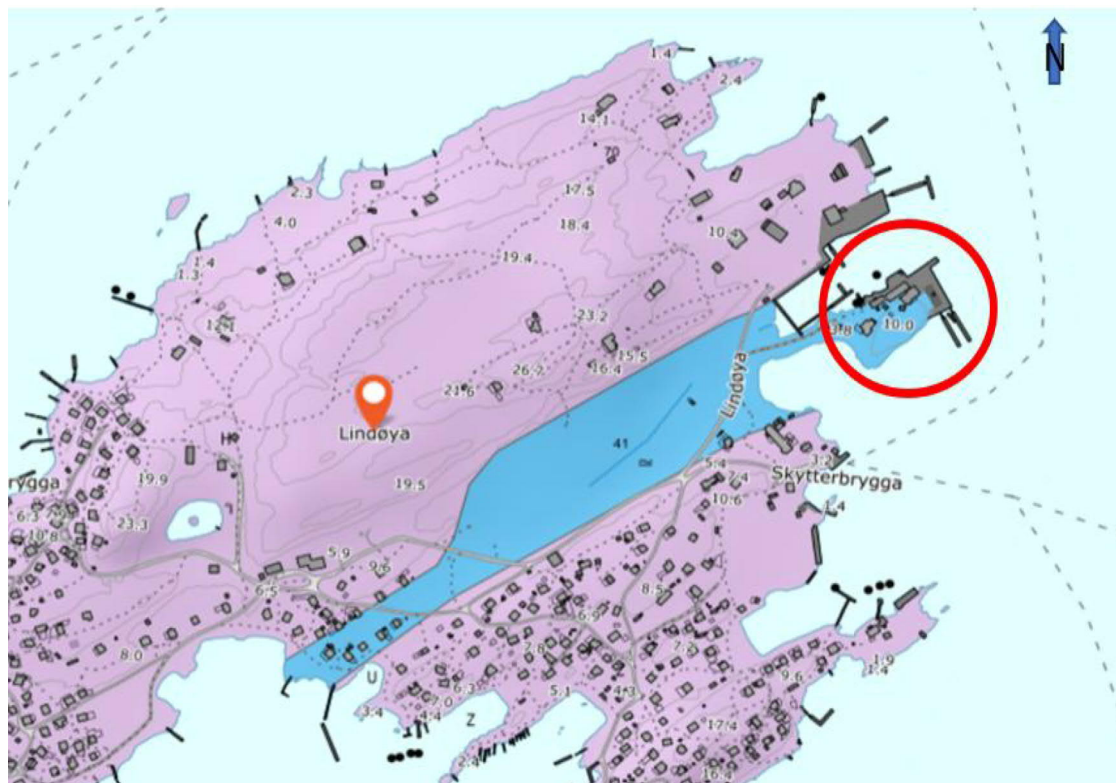


Figure 3 Grunnforhold og løsmasser - Lindøya Fergebase

## 2.3 Berggrunn

Berggrunnen på lokasjonen er ifølge berggrunnskart fra NGU bestående av en siltig, sandig kalkstein med skifer i veksling. Nedenfor er det vist berggrunnskartet Figure 4.

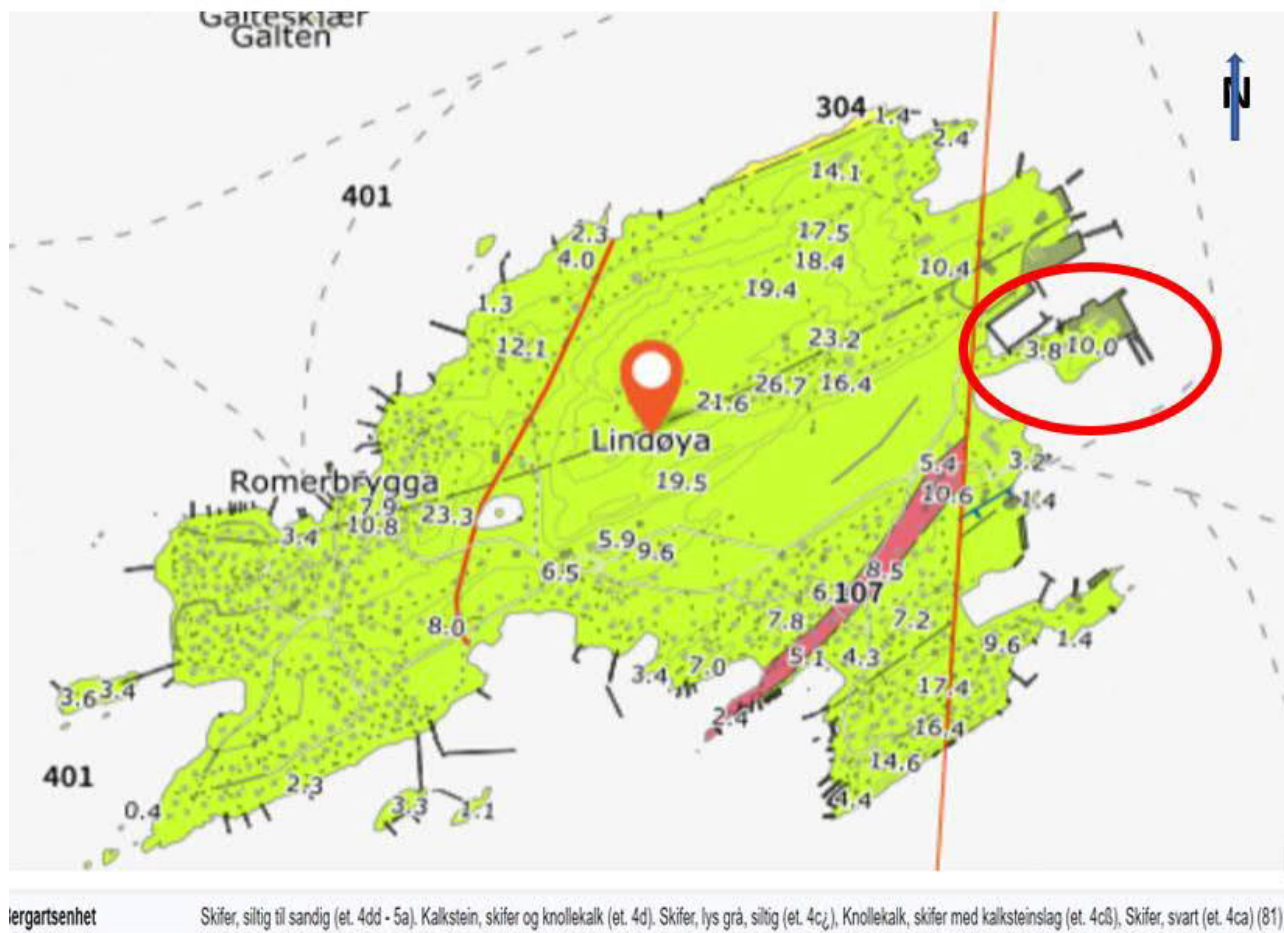


Figure 4 Berggrunnskart - Lindøya Fergebase

## 2.4 Vannstand/flom

Høydekoter angis relatert N2000. Normale vannstandsvariasjoner ligger mellom ca. +/- 40 cm for HAT/LAT i forhold til en normalvannstand ved. ca. kote 0.

Det er antatt at prosjekteringen skal tas hensyn til vannstands nivå 1,95 m ved en stormflo med 200 års returperiode med klimapåslag Figure 5.

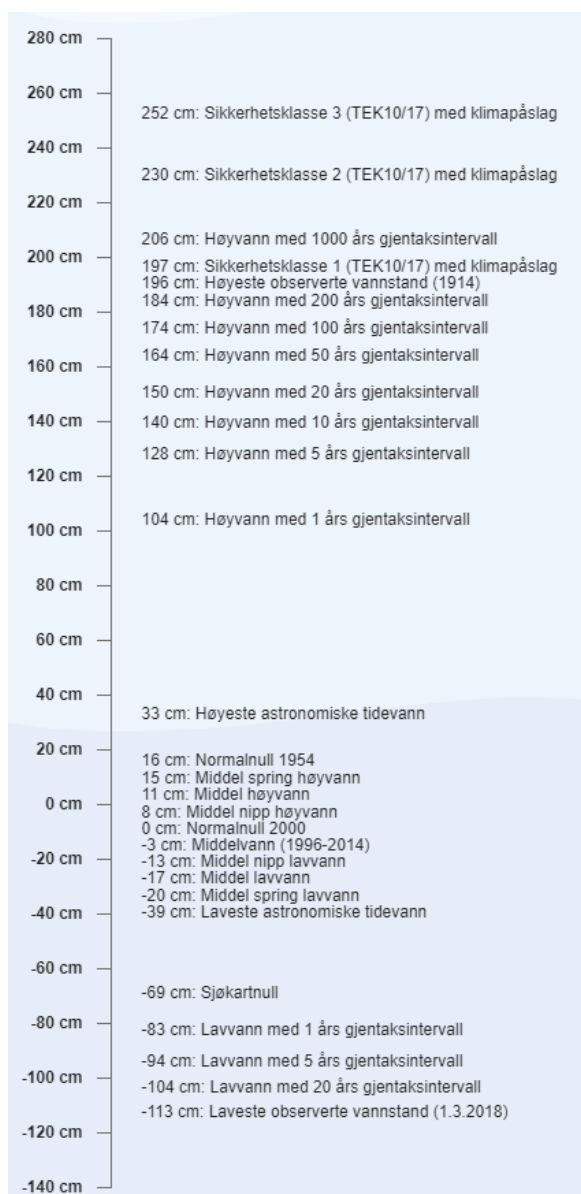


Figure 5 Vannstand i N2000 (kartverket.no).

## 3 Prosjekteringsforutsetning

### 3.1 Regelverk og standard

Gjeldende regelverk og prosjekteringsstandarder legges til grunn for den geotekniske prosjekteringen:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0 Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner)
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 (Eurokode 7 Geoteknisk prosjektering - Del 1: Allmenne regler)



- NS-EN 1993-5:2007+NA:2010 (Eurokode 3 Prosjektering av stålkonstruksjoner - Del 5: Peler og spunt)
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8 Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger)
- Hvis relevant: NS-EN 1998-5:2004+NA:2021 (Eurokode 8 Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold)
- Byggteknisk forskrift (TEK 17)
- Byggesaksforskriften (SAK 10)

I tillegg, i den grad de er relevante, benyttes følgende veiledninger og håndbøker:

- Veiledning til TEK 17
- Statens vegvesen, Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, 2018
- Statens vegvesen, Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger, 2014
- Statens vegvesen, Håndbok V341 Ferjekai Prosjektering, 2017
- Statens vegvesen, rapport nr. 604 Jordskjelvdessign i Statens vegvesen, 2017.
- Norsk Geoteknisk Forening (NGF), Peleveiledningen, 2019
- Port Designer's Handbook: Recommendations and Guidelines, Carl A. Thoresen
- Norges vassdrags- og energidirektorat, Veileder nr. 1-2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred, 2019.
- RIF-veiledere

## 3.2 Geoteknisk kategori

NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 "Krav til prosjektering".

Pelefundamentering samt eventuelle fyllingsarbeider på bryggen anses som konvensjonelle tiltak med normale risikoer. Grunnforholdene består stort sett av bløt leire til berg med svært begrenset mektighet. Pelefundamenteringen utføres fra lekter og under grunnvannstanden.

Med dette som grunnlag kategoriseres tiltakene med geoteknisk kategori 2.

## 3.3 Konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC)

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 definerer byggverks plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B i tabell B1 (informativ), mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativ), tabell NA.A1 (901). I denne tabellen er grunn- og fundamenteringsarbeider splittet i følgende to alternativer:

- «Kompliserte tilfeller»
- «Enkle og oversiktlige grunnforhold»

Konstruksjonene er ferjekaier som i henhold til veiledende tabell NA.A1(901) plasseres i CC/RC 2. Konstruksjonen plasseres derfor i CC/RC 2.

### 3.4 Krav til kontroll

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 gir føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. Dette innebærer i henhold til tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) at det for prosjekteringskontroll av geotekniske arbeider kan forutsettes en prosjekteringskontrollklasse PKK2 og en utførelseskontrollklasse UKK2 for grunn- og fundamenteringsarbeidene.

For prosjektering og utførelse av grunn- og fundamenteringsarbeidene gjelder dermed at det utføres *egenkontroll* (DSL 1), *intern systematisk kontroll* (DSL 2) og i tillegg *utvidet kontroll* (DSL 3). I henhold til standarden kan prosjekteringskontrollklasse PKK2 begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretaket.

### 3.5 Tiltaksklasse iht. Plan og Bygningsloven

I henhold til Tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering. Fagområder» i veiledningen til SAK 10 §9-4 vurderes grunn- og fundamenteringsarbeidene plassert i Tiltaksklasse 2 for geotekniske arbeider.

### 3.6 Kvalitetssystem

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 krever at ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal et kvalitetssystem være tilgjengelig, og at dette systemet skal tilfredsstillende NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 4. Prosjekterende må dokumentere at kvalitetssystemet tilfredsstiller sistnevnte, og kravet er derfor ivarettatt for alle pålitelighetsklasser.

### 3.7 TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Flomnivå må ivaretas ved prosjektering av bryggene. Fundamenteringsmetode må vurderes basert på eventuelle tilleggslaster fra flom/stormflo (eller lavvann).

Det er i store deler observert berg i dagen basert på flybilder og dykking. Løsmassemekting er begrenset rundt og under bryggen. Det er bare en relativt bratt skråning på sørøstre ytre del av bryggen. Det er derfor ikke gjort en vurdering av områdestabiliteten. Imidlertid bør det utvises forsiktighet under boring av peler i ytre sørøstre del.

### 3.8 TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet

TEK 17 § 10.2 angir at:

*Grunnleggende krav til byggverkets mekaniske motstandsevne og stabilitet, herunder grunnforhold og sikringstiltak under utførelse og i endelig tilstand, kan oppfylles ved prosjektering av konstruksjoner etter Norsk Standard NS-EN 1990 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner og underliggende standarder i serien NS-EN 1991 til NS-EN 1999, med tilhørende nasjonale tillegg.*

Veiledningen til TEK 17 angir videre at:

*Kravene i forskriften er oppfylt dersom metoder og utførelse følger Norsk Standard. En korrekt bruk av prosjekteringsstandardene gir samlet det sikkerhetsnivået som forskriften krever.*

Da det legges til grunn en prosjektering basert på Eurokodene (NS-EN), som angitt i punkt 2.1, vil TEK 17 § 10 være ivarettatt.

### 3.9 Dimensjonerende brukstid

Fundamentering og bærende konstruksjoner til bryggene skal dimensjoneres for 100 års brukstid.

### 3.10 Seismisk grunntype

NS-EN 1998 gir regler for prosjektering av konstruksjoner for seismiske laster. Grunntype kan velges i henhold til tabell NA.3.1 i 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014. Avstanden ned til berg i området varierer mellom ca. 0,1 og 0,9 m, og massene består av leire over berg. Basert på dette konkluderes det med at følgende grunntype(r) er aktuell(e) for prosjektet:

- ✓ Grunntype A med forsterkningsfaktor  $S = 1,0$

Byggverket vurderes å tilhøre seismisk klasse II i henhold til NS-EN 1998-1, tabell NA-4(902), og dermed gjelder seismisk faktor  $\gamma_1 = 1,0$ . Spissverdi for berggrunnens akselerasjon velges fra figur NA.3(901) med  $a_{g40Hz} = 0,5$ . Dermed beregnes det  $a_g \cdot S = \gamma_1 \cdot 0,8 \cdot a_{g40Hz} = 0,4$ . Dette er mindre enn  $0,05 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2$ , og dermed ligger man innenfor utelatelseskriteriet i punkt 3.2.1(5)P som tillater å se bort fra seismisk dimensjonering i henhold til NS-EN 1998-1.

### 3.11 Miljøaspekter

Sweco Norge AS er miljøsertifisert i henhold til NS-EN ISO 14001:2015. Standarden fastsetter en god praksis for en føre var-politikk for Sweco sin innvirkning på miljøet. For å kunne opprettholde kontinuerlige forbedringer med hensyn til bærekraft i våre oppdrag, ønsker Sweco å identifisere miljøbelastninger i ethvert prosjekt og imøtekomme disse ved å iverksette tiltak.

I dette oppdraget er følgende miljøaspekter vurdert i forbindelse med de geotekniske prosjekteringsarbeidene:

Tabell 1 Miljøaspekter og tiltak.

Miljøaspekt	Tiltak
Støy og rystelser	Det anbefales borede fremfor rammede peler, for å redusere støy og rystelser i forbindelse med installasjon.
Materialforbruk	Det etableres nøyaktige beskrivelser i forkant av alle geotekniske arbeider i prosjektet for å kunne optimalisere materialmengder og størrelser.

## 4 Inngrep og geotekniske problemstillinger

### 4.1 Fundamenteringsprinsipp

Bryggen skal fundamenteres på peler. Egnede peletyper må bestemmes basert på stedlige grunnforhold, lastbildet og andre ytre påvirkninger.

### 4.2 Oppdrift

Ved installasjon av lukkede peler fylt med luft eller utstøping av peleprofiler med tørrstøp kan oppdrift i anleggsfasen være en problemstilling. Det må i så fall vurderes hvordan man holder disse nede eller forankrer disse i midlertidig situasjon.

### 4.3 Stabilitet

Ved nordøstre delen av bryggen er det en slakk helling mot sjø og masser påviste har ingen betydelig dybde over berg. Det er bare en relativt bratt skråning på sørøstre ytre del av bryggen. Det er derfor ikke gjort en vurdering av områdestabiliteten. Imidlertid bør det utvises forsiktighet under boring av peler i ytre sørøstre del.

### 4.4 Bæreevne

Pelenes bæreevne må påvises for opptredende laster.

For kaikonstruksjoner må det vanligvis regnes med mindre vertikallaster, men derfor større horisontallaster fra båttrafikk og evt. is. Dette kan føre til at pelene må påvises for strekklast, som vil være avhengig av bergkvaliteten i forankringssonen.

Dersom det skal tas opp momenter må fundamenteringsmetoden være av en slik karakter at man får tilstrekkelig innspenning for pelene.

### 4.5 Erosjonssikring

Massene vil oppleve omtrent samme erosjonsforhold som i dagens tilstand. Det er ikke stilt spesielle krav til erosjonssikring. Erosjon anses ikke som problematisk med tanke på stabilitet, slik at dette ikke anses som en problemstilling i dette prosjektet. Det er også begrenset med løsmasser på området av bryggen.

### 4.6 Korrosjonsbeskyttelse

Bryggene skal prosjekteres og bygges for en dimensjonerende brukstid på 100 år. Dette medfører at man må legge til grunn en del korrosjon. Tabell NA.4.1 og NA.4.2 i NS-EN 1993-5:2007/NA:2010 anbefaler følgende reduksjonsfaktorer:

- 4 mm i ikke-komprimert og ikke-aggressiv fyllmasse (leire, skifer, sand, silt), reduseres med 25% siden massene er under vannstanden
- 30 mm i sjøvann i temperert klima i korrosjonsutsatt sone (lavvann og i sone for utsatt for sjøsprøyt)
- 10 mm i sjøvann i temperert klima i permanent nedtrykket sone

## 4.7 Vurdering av risiko knyttet til de geotekniske arbeidene

Risikoen knyttet til de geotekniske arbeidene er i hovedsak knyttet til pelearbeidene og anses å være liten. Det anbefales at det benyttes en skånsom boremetode som minimaliserer installasjonseffekter, siden massene er bløte og sjøbunnen har en viss helning.

Andre risikoer vil i hovedsak være knyttet til framdrift, fordi pelearbeidene må foregå fra lekter, og det kan oppstå ventetid på grunn av vind, bølger, etc.

Installasjonseffekter for selve pelefundamentering og andre risikoer kan dekkes med en konservativt valgt faktor i henhold til anbefalingene i Peleveiledningen (2019).

Utover det er det ikke identifisert nevneverdige risikoer for prosjektet.

## 5 Ytre kapasitet

Ytre kapasitet (=bæreevne) er beregnet med eget regneark vist i vedlegg 3.

Bæreevne regnes i henhold til metode 2 i NS-EN 1997-1.

For bæreevne på strekk er det i tillegg brukt beregningsmodellen beskrevet i SVV håndbok V220 for tre mulige bruddmekanismer ved forankring i berg (svikt mørtel/berg, svikt mørtel/stål, utrivning av berglegeme).

- Korrelasjonsfaktor  $\xi$  velges med 1,45 for middels kjennskap til grunnforhold
- Partialfaktor for trykk  $\gamma_t$  og strekk  $\gamma_s$  velges for borede peler med henholdsvis 1,3 og 1,4.
- Materialfastheter for de forskjellige bruddmekanismene er valgt som følger:

$\gamma_{M,berg}$	2.00	Materialfaktor berglegeme
$\gamma_{m,heft}$	1.25	Materialfaktor heft mørtel/berg
$\gamma_{m,heft}$	1.25	Materialfaktor heft mørtel/stål

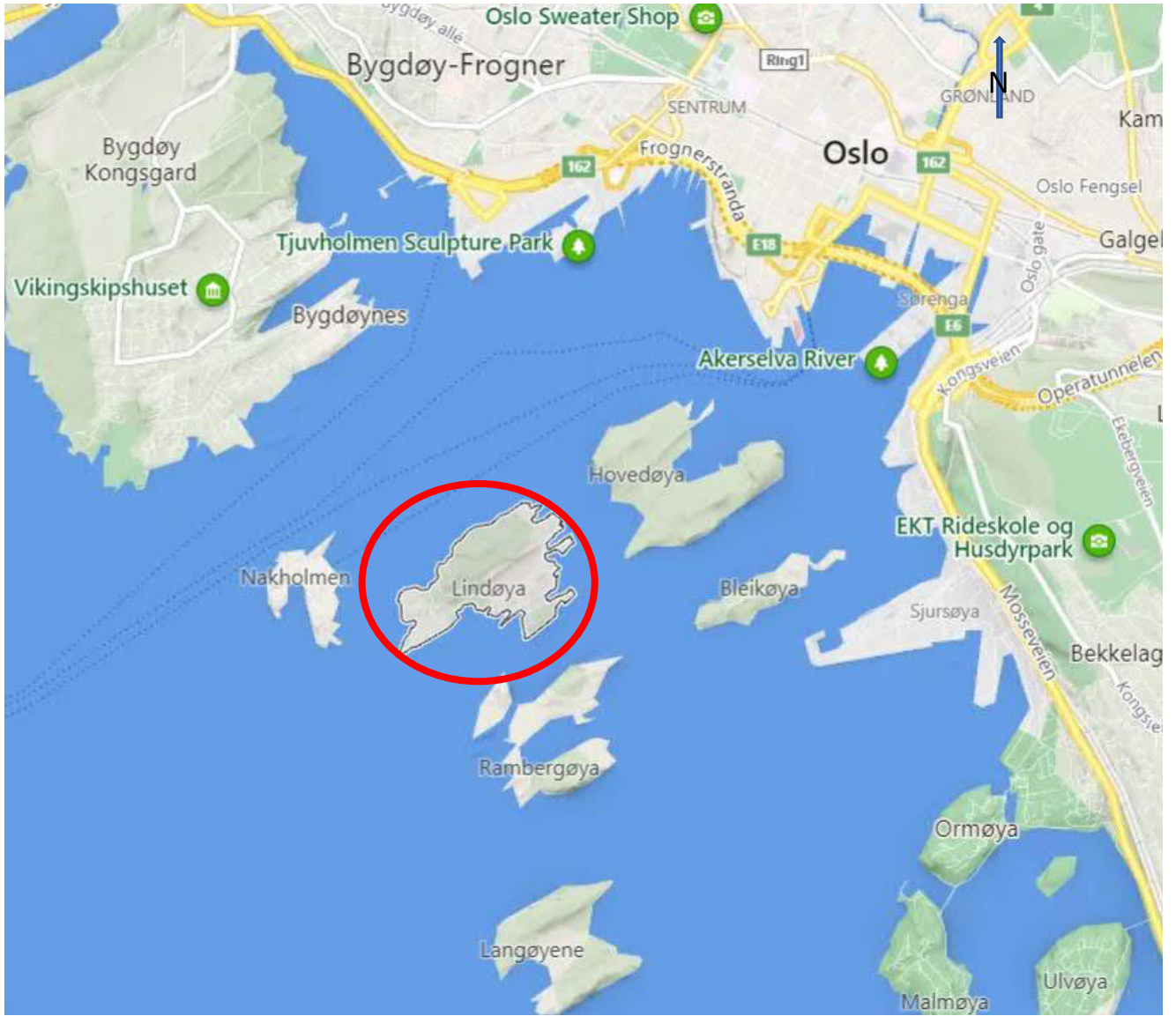
Bæreevne på trykk er i utgangspunktet regnet kun med stålkjernen for skråpelene. Med forutsatt trykkfasthet av berget (60KPa).

Installation av peler skjer i følge peleinstruks [1].

## 6 Referanser

- [1] Sweco Norge AS, *Pele- og forankringsinstuks. RIG-LF-001, juni 2022.*

## Vedlegg 1 – Oversiktskart





## Vedlegg 2 – Konklusjoner dykking

## ARBEIDSRAPPORT

Oppdragsgiver	Repstad anlegg AS	
Oppdragstype	Lindøya	
Dato	01.06.2022	
Arbeidslag m/Stilling	Ole Jørgen Nilsen Andreas Carstensen Robert Risberg Stig Rype	Dykkerleder Dykker Dykker Linemann
Arbeidsplattform/sted	Lettbåt, Arbeidsflåte	

### Oppdragsbeskrivelse

Kartlegge bunnforhold, så godt det lar seg gjøre ved kai på Lindøya.

### Utførelse

Utført med dykker.

Stag ble brukt for å måle mengde/dybde på løse masser.

### Observasjoner

Det ble observert fjell på hele området, med varierende tykkelse av løs mudder masse over (0,3-0,7m).

Men også store områder med bart fjell ble observert.

Det ble ikke observert noe form for kabel, eller rør i området, og overaskende lite skrot.

Noen dekk ble observert, sporadisk.

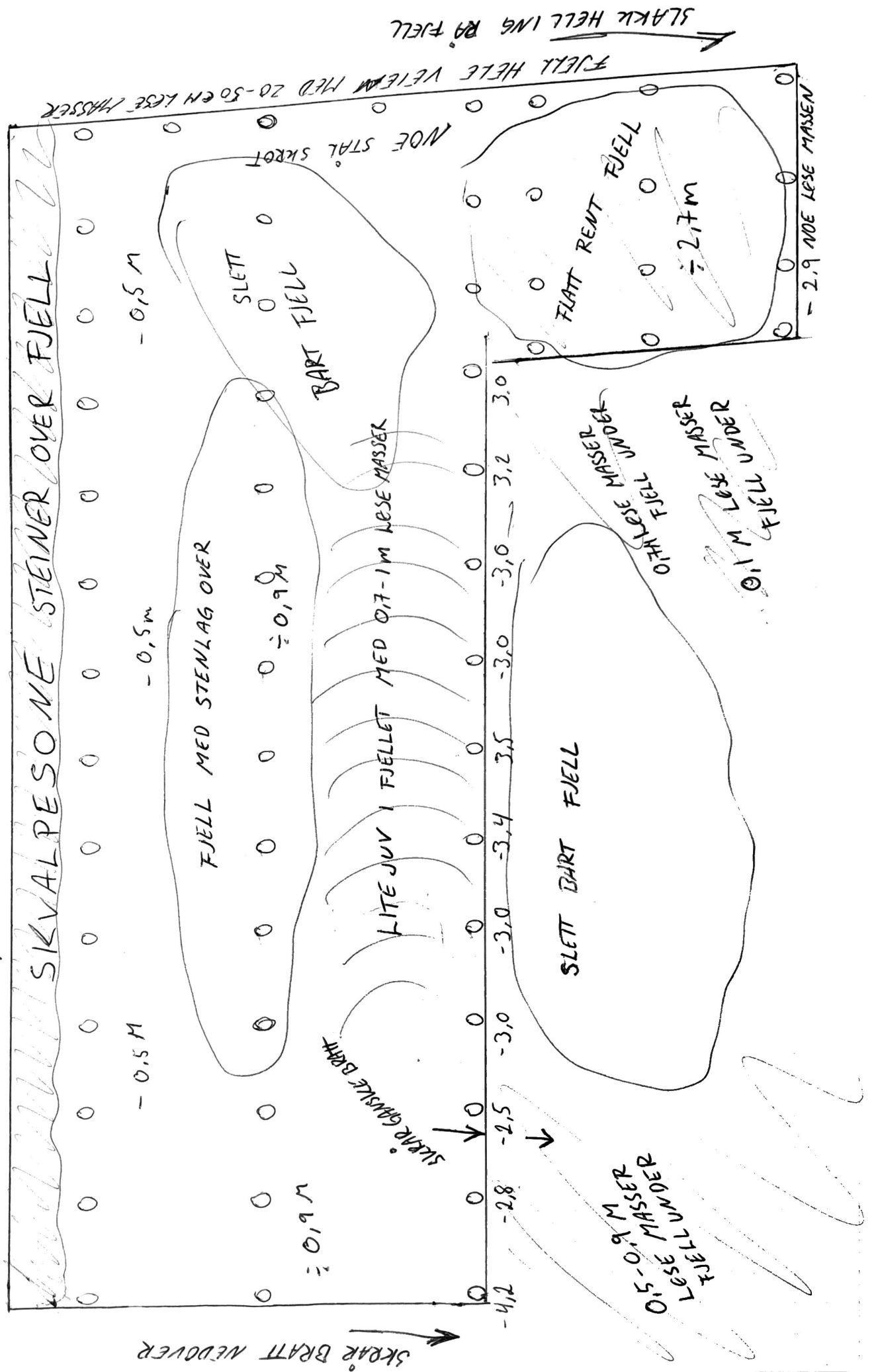
Se vedlagt skisse.

Mvh. Ole J Nilsen

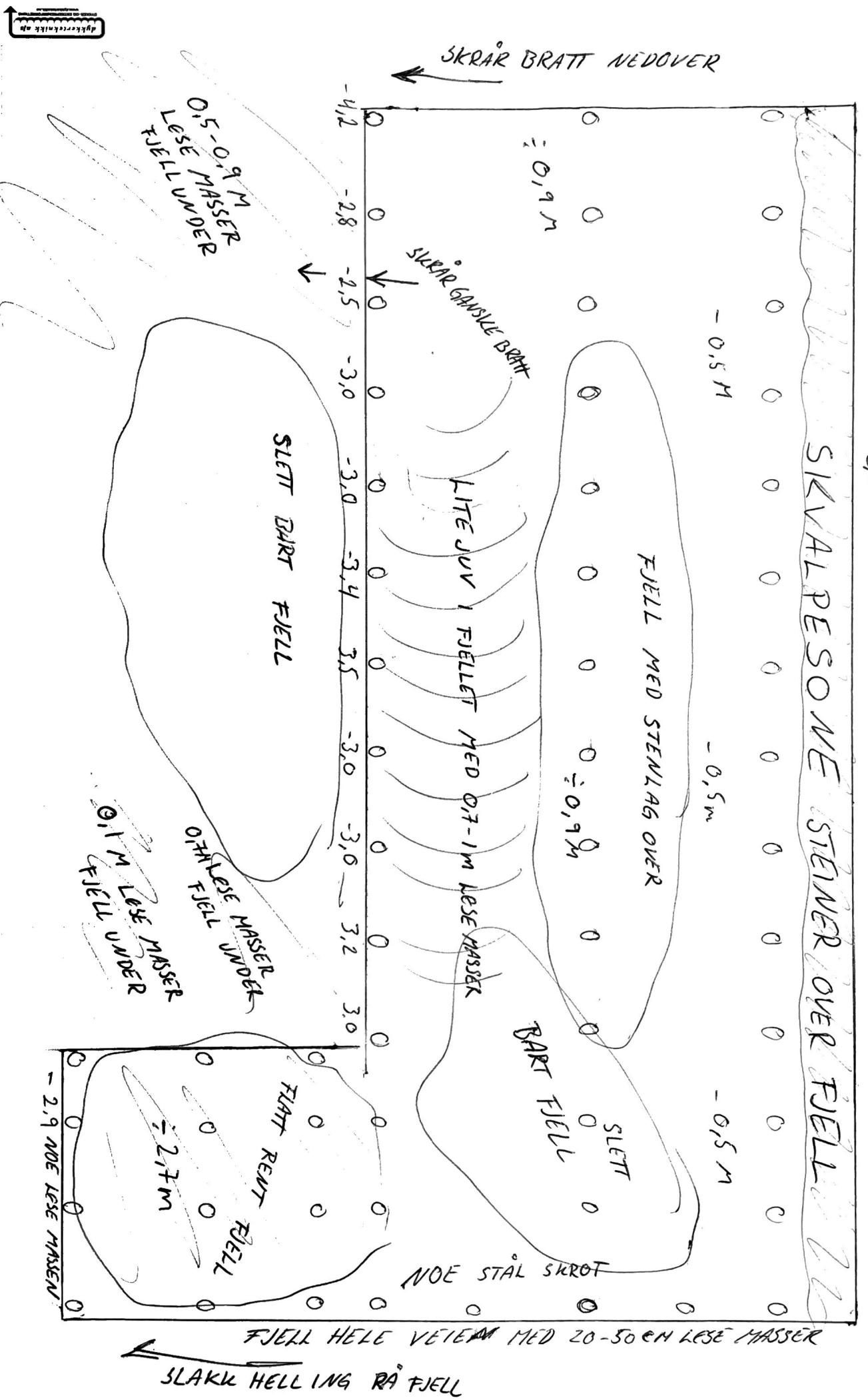
Tofte

Dykkerteknikk AS

NOE SPORADISK MED BIL DEKK  
 GENERELT LITE SKROT PÅ HELE OMRADET



NOE SPORADISK MED BIL DEKK  
GENERELT LITE SKROT PÅ HELE OMRÅDET



SKRÅR BRATT NEDOVER

0,5-0,9 M  
LESE MASSER  
FJELL UNDER

SKRÅR GANSKE BRATT

SLETT BART FJELL

LITE JUV I FJELLET MED 0,7-1 M LESE MASSER

FJELL MED STENLAG OVER

0,1 M LESE MASSER  
FJELL UNDER

0,1 M LESE MASSER  
FJELL UNDER

BART FJELL

NOE STÅL SKROT

FLAAT REINT FJELL  
2,7 M

FJELL HELE VEIEN MED 20-50 CM LESE MASSER

SLAKK HELLING PÅ FJELL

dykketeknik m

### Vedlegg 3 – Kapasiteter peler

## Ytre bæreevne stålkjernerpeleler - Lindøya Fergebase

Pel ID	Kjerne-diameter [mm]	Areal A [m <sup>2</sup> ]	Lengde pel over UK foringsrør [m]	Vekt pel fra UK foringsrør [kN]	Trykkklasse UK foringsrør [kN]	Strekklasse UK foringsrør [kN]	Forankringslengder			Mørtel/ stål [m]	Utrivning berglegeme [m]	Valgt Bæreevne-faktor trykk [E]	Bæreevne trykk, heft mørtel/berg [kN]	Bæreevne trykk, heft mørtel/stål [kN]	Bæreevne spissmotstand [kN]	Bæreevne trykk [kN]	Bæreevne trykk ok?	Areal mørtel [m <sup>2</sup> ]	Bæreevne; tillegg hvis stålet flyter i ulykke	Kommentar
508/10+ø100	100	0,008	6,0	3,0	1610	900	Borhull diameter [mm]	Mørtel/ berg [m]	Mørtel/ stål [m]	3,6	5,5	9	525,0	1305,0	2249,9	2772,0	ok	0,008	2159,949	
508/10+ø70	70	0,004	6,0	0,9	1170	470	110	3,4	2,2	2,7	3,5	9	229,2	507,5	1102,5	1330,7	ok	0,006	1619,962	
508/10+ø100 PIR	100	0,008	6,5	3,0	1610	940	140	5,3	3,1	3,7	5,5	9	525,0	1305,0	2249,9	2772,0	ok	0,008	2159,949	
508/10+ø100 b2	100	0,008	6,9	3,2	1610	1051	140	6,0	3,5	3,8	6,0	9	583,3	1450,0	2249,9	2830,0	ok	0,008	2159,949	
Parametere for strekk																				
f <sub>m,berg</sub>																				
f <sub>m</sub>	0,5 MPa																			
f <sub>bk</sub>	1,2 MPa																			
f <sub>1,berg</sub>	0,050 MPa																			
f <sub>t</sub>																				
f <sub>s</sub>	Materialfaktor berglegeme																			
f <sub>t</sub>	1,4 Partialfaktor strekkmotstand																			
ξ	1,3 Partialfaktor trykkmotstand																			
ξ	1,45 Middels til god kjensskap til grunnforhold																			
f <sub>m,heft</sub>	1,25 Materialfaktor heft mørtel/berg																			
f <sub>m,heft</sub>	1,25 Materialfaktor heft mørtel/stål																			
	Toppvinkel på berglegeme (side 183, PV-2012 for oppsprukket berg, 90gr ved homogen)																			
	f <sub>berg</sub> 60 grader																			
	f <sub>vann</sub> 26 kN/m <sup>3</sup>																			
	f <sub>stål</sub> 10 kN/m <sup>3</sup>																			
	f <sub>mørtel</sub> 78,5 kN/m <sup>3</sup>																			
	f <sub>mørtel</sub> 25 kN/m <sup>3</sup>																			
	Romvekt vann (= 0 hvis ikke neddykket berglegeme)																			
	Romvekt berg																			
	Parametere for trykk																			
σ <sub>v</sub>	60 Mpa																			
	PV 2019, figur 4-15, skifer/kalkstein i veksling																			
	Tilleggslengde forankring for evt. dårlig kvalitet i toppen																			
	l <sub>heft</sub> 1 m																			
	l <sub>min</sub> 3 m																			
	Minimum anbefalt staglengde for stangstag, EC7, NA8.4(6)P																			

---

RAPPORT

---

Nye Øybrygger ved Lindøya Øst, Lindøya Vest og Nakkholmen  
MILJØTEKNISKE SEDIMENTUNDERSØKELSER OG TILTAKSPLAN



Kunde: Oslo Havn KF

Prosjekt: Oslo Havn Øybrygger

Prosjektnummer: 10217413

Dokumentnummer: 10217413-00

Rev.: 00

### Sammendrag:

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Oslo Havn FK gjennomført en miljøundersøkelse av sedimentene utenfor tre øybrygger hvor «Oslofergen» legger til i Indre Oslofjord. Bryggene hvor det har blitt utført sedimentprøvetaking er Lindøya Øst, Lindøya Vest og Nakkholmen.

Bakgrunn for prøvetakingen er at eksisterende øybrygger skal rives og det skal bygges nye. I den sammenhengen er det behov for peling i sedimentene ved alle tre øybrygger. Denne rapporten gir utfyllende informasjon om området, tilhørende naturmangfold og forurensing ved hver brygge. Det er i tillegg beskrevet forslag til avbøtende tiltak under anleggsfasen.

Totalt 7 blandprøver ble analysert for miljøgifter og kornfordelingsanalyse ble utført på alle prøvene. Analyseresultatene viser at sedimentene rundt de tre øybryggene er moderat til sterkt forurenset av metaller, spesielt kobber og kvikksølv, PCB, en rekke PAH-forbindelser og TBT.

Foreslåtte tiltak under anleggsgjennomføring er siltgardin og overvåking med turbiditetsmåler.

### Rapporteringsstatus:

- Endelig
- Oversendelse for kommentar
- Utkast

<b>Utarbeidet av:</b> Hege Kristine Vågen	<b>Sign.:</b> <i>Hege Kristine Vågen</i>
<b>Kontrollert av:</b> Jannike Gry Bettum Jensen	<b>Sign.:</b> <i>Jannike Gry B. Jensen</i>
<b>Prosjektleder:</b> Bernt Bergheim Narum	<b>Prosjekteier:</b> Phillip Rohrer Baumgartner

### Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
00	07.10.2020	Rapport	NOHEGV	NOJJEN



# Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	5
1.1	Bakgrunn og beliggenhet .....	5
1.2	Tiltaksbeskrivelse .....	5
1.2.1	Ny «Dykdalb» ved Nakkholmen .....	8
1.3	Registrert miljøstatus .....	9
1.4	Historiske forurensningskilder .....	10
1.5	Biologisk kartlegging .....	10
2	Miljøtekniske sedimentundersøkelser .....	11
2.1	Prøvetaking av sediment .....	11
2.1.1	Lindøya Øst .....	11
2.1.2	Lindøya Vest .....	15
2.1.3	Nakkholmen .....	17
3	Analyser og vurderingsgrunnlag .....	20
3.1	Utførte analyser .....	20
3.2	Grenseverdier og klassifiseringssystem .....	20
4	Forurensingssituasjonen .....	21
4.1	Resultater fra kornfordelingsanalyse og TOC .....	21
4.2	Resultater fra de kjemiske analysene .....	24
4.2.1	Generelt .....	24
4.2.2	Lindøya Øst .....	24
4.2.3	Lindøya Vest .....	26
4.2.4	Nakkholmen .....	28
5	Risikovurdering .....	30
5.1	Risikovurdering Trinn I .....	30
6	Tiltaksplan .....	31
6.1	Miljømål .....	31
6.2	Tiltak under rivning av eksisterende brygger og peling .....	31
6.2.1	Siltgardin .....	31
6.2.2	Overvåkning av siltgardin .....	32
6.2.3	Turbiditetsmåler .....	32
6.3	Opprydning etter endt tiltak .....	32
6.4	Kontroll og overvåkning under og etter gjennomføring av tiltaket .....	32
6.5	Sluttrapport .....	33
7	Referanser .....	33
8	Vedlegg .....	33



# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn og beliggenhet

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Oslo Havn gjennomført en miljøundersøkelse av sedimentene utenfor tre øybrygger i Indre Oslofjord. Bryggene hvor det har blitt utført sedimentprøvetaking er Lindøya Øst, Lindøya Vest og Nakkholmen. Plassering av bryggene rundt de to øyene i Indre Oslofjord er vist i Figur 1-1.

Bakgrunn for prøvetakingen er at eksisterende øybrygger skal rives og det skal bygges nye. Dagens "Osloferger" skal erstattes med nye, helelektriske båter fra 1. november 2021. I den sammenhengen er det behov for opprustning av kaien ved Lindøya Øst, Lindøya Vest og Nakkholmen. I dag er bryggene festet på grunn og eies av Oslo Havn KF. Statsbygg er grunneiere for tomtene bryggene ligger på. Opprustningsarbeidet innebærer at eksisterende brygger rives og at det bygges nye. I utformingsfasen er det lagt vekt på at nye brygger ikke skal beslaglegge mer av opprinnelig strandlinje og naturmiljø enn nødvendig. Nye brygger skal stå i tilnærmet samme posisjon som eksisterende brygger.



Figur 1-1: Lokasjon til bryggene ved øyene Nakkholmen og Lindøya i Oslo Fjorden.

## 1.2 Tiltaksbeskrivelse

Figur 1-2, 1-3 og 1-4 viser oversiktskart over de eksisterende bryggene. Plassering av den nye bryggekannten etter gjennomført opprustningstiltak er skissert inn med rød stiplet linje ved hver brygge i figurene. Figur 1-2, 1-3 og 1-4 viser også en illustrasjon over hvordan de nye bryggene skal se ut.

Peler dagens brygger står på skal fjernes i sammenheng med rivning av eksisterende brygger. Nye stålkjernepeler skal festes i berg ved alle bryggene. Det er estimert at det vil være behov for 4 stålkjernepeler ved Lindøya Øst og Nakkholmen, og 12 stålkjernepeler ved Lindøya Vest. Det er arbeid ifm. med peling som er vurdert vil i størst grad forårsake oppvirvling av sedimenter som ligger på havbunnen. Det er ikke planlagt å mudre eller å utføre utfylling i området ifm. med tiltakene.

Bryggene dekker følgende areal:

Lindøya Øst: 120 m<sup>2</sup>

Lindøya Vest: 230 m<sup>2</sup>

Nakkholmen: 150 m<sup>2</sup>

Siden de nye bryggene skal stå på peler vil ikke tiltaket medføre at hele sedimentbunnen innenfor de oppgitte arealene vil bli beslaglagt. Men det er vurdert at sedimentene innen de oppgitte arealene vil bli berørt som følge av tiltakene. Ifølge Veileder M350/2015 –Veileder for håndtering av sediment faller tiltakene ved hver brygge under kategori «Små tiltak» [1].



Figur 1-2: Øverst: Oversiktskart som viser dagens brygge ved Lindøya Øst. Rød stiple linje indikerer ca. plassering av bryggekant ved ny brygge. Nederst: Illustrasjon av hvordan byggen ved Lindøya Øst vil se ut.



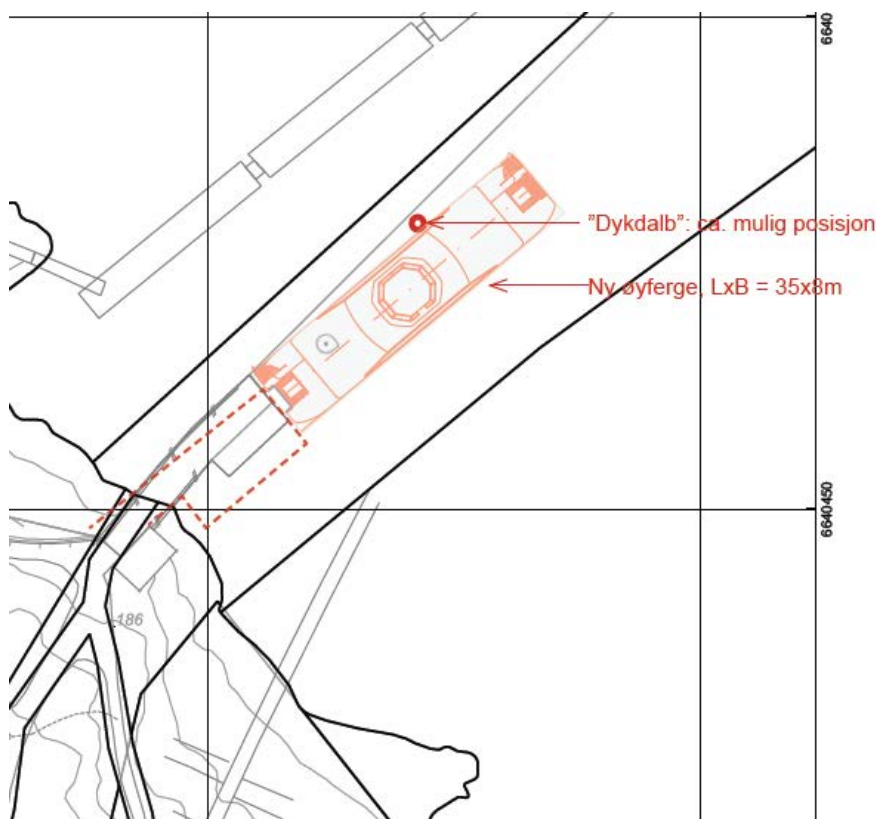
Figur 1-3: Øverst: Oversiktskart som viser dagens brygge ved Lindøya Vest. Rød stiplet linje indikerer ca. plassering av bryggekant ved ny brygge. Nederst: Illustrasjon av hvordan byggen ved Lindøya Vest vil se ut ved ferdigstilling.



Figur 1-4: Øverst: Oversiktskart som viser dagens brygge ved Nakkholmen. Rød stiplede linje indikerer ca. plassering av bryggekant ved ny brygge. Nederst: Illustrasjon av hvordan byggen ved Nakkholmen vil se ut ved ferdigstilling.

### 1.2.1 Ny «Dykdalb» ved Nakkholmen

I tillegg til de fire pelene som skal settes ved Nakkholmen er det planlagt å sette en dykdalb ca. 24 m fra bryggen, og ca. 4,5 m til siden fra senterlinje øvre kainivå. En dykdalb er en frittstående fender. Kart i Figur 1-5 viser hvor dykdalb skal settes ved Nakkholmen.



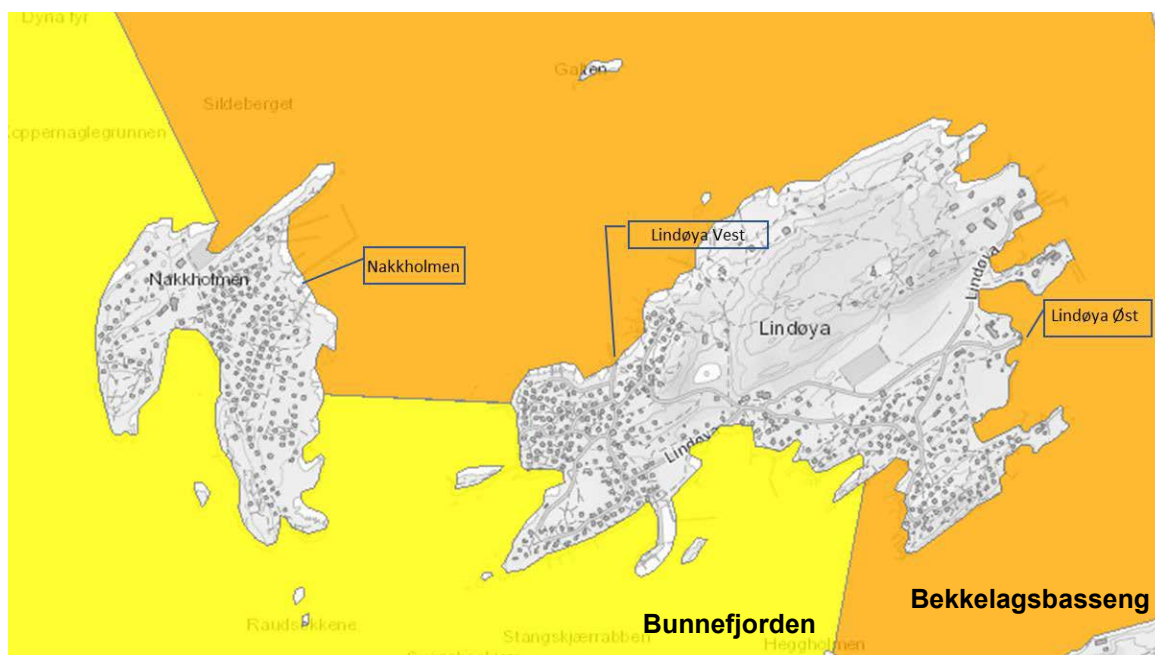
Figur 1-5: Kart viser ca. plassering av planlagt ny dykdalb.

### 1.3 Registrert miljøstatus

Alle tre øybryggene ligger innen vannforekomsten Bekkelagsbassenget (Vann-Nett ID 0101020702-2-C) (se Figur 1-6). Den økologiske tilstanden til Bekkelagsbassenget er oppgitt som *Dårlig*, med høy presisjon. Den kjemiske tilstanden er oppgitt som *Dårlig*, med lav presisjon. Øybryggene ligger i grensen til vannforekomsten Bunnefjorden (Vann-Nett ID 0101020701-5-C), og grensen mellom de to vannforekomstene er vist i Figur 1-6.

Bekkelagsbassenget er registrert som beskyttet kyst/fjord med «dårlig» økologisk tilstand Vann-Nett. Det er oppgitt dårlig til moderat status på alle diversitetsindekser for bunnsfauna. Det er i tillegg «dårlig» tilstand for enkelte PAH-forbindelser og bly i blåskjell og kvikksølv i torsk.

Den kjemiske tilstanden er registrert som «dårlig» på grunn av enkelte PAH-forbindelser, kvikksølv, kadmium, kobber og sink i vann. I bunnsediment er det oppgitt dårlig status for en rekke parametere som kobber, nonylfenol, enkelte PAH-forbindelser, PFOS, TBT, bly, kvikksølv, nikkel og kadmium. Vannforekomsten er blant annet påvirket av diffus avrenning fra infrastruktur og fritidsbåter, punktutslipp fra renseanlegg og fysiske endringer. Vannforekomsten er i tillegg påvirket av den introduserte arten stillehavsøsters.



Figur 1-6: Utklippsbilde fra vann-nett.no som viser skille mellom vannforekomsten Bekkelagsbasseng (oransje) og Bunnefjorden (gult). Plassering av de tre øybryggene er vist. Kilde: Vann-net.no

## 1.4 Historiske forurensningskilder

Bryggene ble oppført før 1937, og det har vært hyppig fergetrafikk ved alle kaiene siden den tid. Antall reisende i 2019 var rundt 60-70.000 på hver av bryggene (på- og avstigende), typisk rundt 50 passasjerer på/av på de mest trafikkerte avgangene på sommeren. Maling og bunnstoff fra båter og utslipp av drivstoff er typiske kilder til forurensning som finnes i sedimenter i nærheten til brygger som er mye i bruk.

I tillegg til fergetrafikken ligger det båtplasser for private båter i området rundt bryggene. Disse utgir en risiko for samme type forurensning som fra fergene. Basert på bakgrunnskunnskap om at tiltaksområdene har hatt stor båtaktivitet gjennom lang tid, samt registrert dårlig kjemisk miljøstatus i Bekkelagsbasseng, er det antatt at det er forurensning i sedimentene rundt de aktuelle bryggene. I og med at det er mange båtplasser og mye menneskelig aktivitet rundt fergebryggene, er det ikke mistanke om at tiltaksområdet grenser opp til rene sedimenter.

## 1.5 Biologisk kartlegging

Den 22.09.2020 ble det utført en biologisk kartlegging av strandsonen ved alle tre øybrygger. Kartleggingen ble basert på eksisterende data, flyfoto og befarings med vannkikkert. Notat fra denne kartleggingen er gitt i Vedlegg 1.



## 2 Miljøtekniske sedimentundersøkelser

### 2.1 Prøvetaking av sediment

Sweco gjennomførte sedimentprøvetaking ved de tre bryggene den 3. september 2020. Sedimentprøver ble tatt ved bruk av Van Veen Grabb, ut fra eksisterende brygger. For å få prøver lengre vekk fra bryggene, ble det tatt 2 prøver i grunnere områder ved bruk av vadebukse og håndholdt kjerneprøvetaker. Sedimentprøvene består av de øverste 10 cm av sedimentoverflaten. Tiltaksområdet er prøvetatt i henhold til Norsk Standard (NS-EN ISO 5667-19:2004) og som beskrevet i Miljødirektoratets Veileder M-409/2015 *Risikovurdering av forurenset sediment* [2].

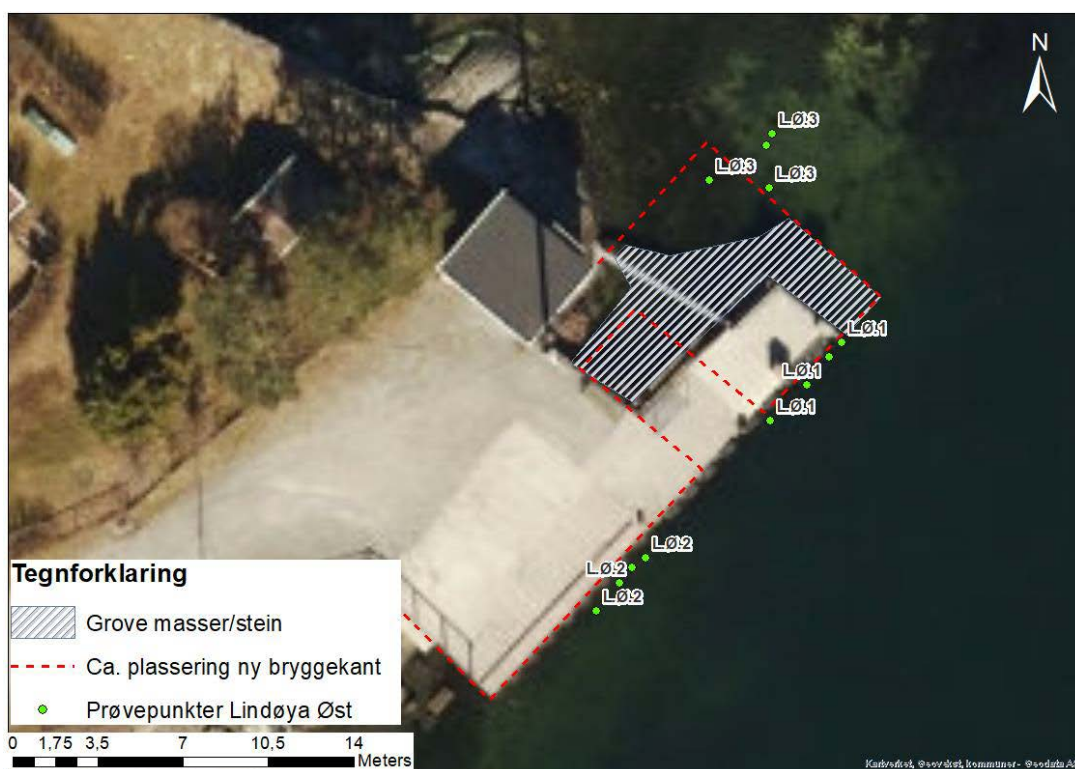
Det var en del stein, skjell og stedvis noe søppel på havbunnen rundt øybryggene. Dette gjorde prøvetakingen noe utfordrende, da stein eller skjell ofte kilte seg fast i prøvetakeren og innholdet ble drenert ut på vei opp. Plassering av prøvetakingsstasjonene måtte derfor tilpasses til de områdene det var bløtbunn. Sedimentprøvetaking fra de tre bryggene er beskrevet separat i følgende avsnitt.

#### 2.1.1 Lindøya Øst

Det ble tatt prøver fra 3 stasjoner ved Lindøya Øst, med fire prøvepunkter pr. prøvestasjon (se Figur 2-2). Det var en del store stein på havbunnen rundt selve bryggen (se Figur 2-1). Området hvor det ble observert for mye stein til å kunne ta en sedimentprøve er skissert inn i Figur 2-2. Plassering av prøvepunktene måtte tilpasses etter dette. Beskrivelse av sedimenter er gitt i Tabell 2-1.




Figur 2-1: Til venstre: Bilde av området mellom eksisterende kai og leskur. Til høyre: Bilde fra under bryggen og som viser steiner som ligger tett på bunnen.




Figur 2-2: Kart som viser plassering av sedimentstasjonene ved Lindøya Øst. Området hvor det ikke var mulig å ta prøve pga. for mye stein og tynt sedimentdekke er merket inn med grå farge.

Tabell 2-1: Feltnotater fra prøvetaking ved Lindøya Øst

St. navn	Beskrivelse	Bilde
L.Ø.1	<p>Svart/mørk grå sediment. Sediment består av sand, grus og mye knuste skjellfragmenter.</p> <p>En del tomme blåskjell observert.</p> <p>Mye svartfarget masse i sedimentet. Det har en svak lukt av brent gummi. Det ser ut som at prøvene inneholder en del oppsmuldret gummi fra bl.a. bildekk og andre støtdempere som henger på kaien.</p> <p>Oljefilm på vannoverflaten observert ved den ene delprøven (bilde under)</p> 	

St. navn	Beskrivelse	Bilde
L.Ø.2	<p>Sedimentet består av sand, grus og mye knuste skjellfragmenter. Det var mindre svart farge på sedimentet enn observert ved L.Ø.1.</p> <p>Det ble observert noe svartfarget sediment i den ene del-prøven (bilde nederst).</p> <p>Konsistensen på del-prøvene var lik. Ingen lukt observert.</p>	

St. navn	Beskrivelse	Bilde
L.Ø.3	<p>Prøvene ble tatt med håndholdt kjerneprøvetaker. Det var en del stein i området, samt sedimentbunnen var kompakt. Prøvene ble tatt i områder der det ikke var stein.</p> <p>Sedimentene består av fin-grov sand med en del skjellfragmenter. Sediment var grå på farge og noe mer finkornet enn L.Ø.1 og L.Ø.2.</p>	

### 2.1.2 Lindøya Vest

Det ble tatt prøver fra 2 sedimentstasjoner ved Lindøya Vest (se Figur 2-3). Prøvene fra hver sedimentstasjon består av en blandprøve a fire parallelle prøver. Figuren viser også hvor det ikke var mulig å ta prøve på grunn av en del store stein på bunnen. Det var ganske mye turbiditet i vannet og det var ikke mulig å se sedimentbunnen ved L.V.1 og L.V.2 under feltarbeid. Sedimentene fra L.V.1 og L.V.2 består av finkornet sediment, hvor det var mye sjellfragmenter i del-prøvene fra L.V.2. Beskrivelse av sedimentprøvetakingen er gitt i Tabell 2-2.

Treverket på bryggen rundt L.V.1 er kreosotimpregnert. Ved L.V.2 inneholdt grabbprøvetakeren en del avfall. Observert avfall var noe rustent metallskrot samt en gammel genser. Bilder av bryggen samt søppel funnet i sedimentene er vist i Figur 2-4.





Figur 2-3: Kart som viser plassering av sedimentstasjonene ved Lindøya Vest. Området hvor det ikke var mulig å ta sedimentprøve pga. for mye stein er merket med grå farge



Figur 2-4: Venstre: Bilde av bryggen ved Lindøya Vest. Til høyre: Bilde av en grabbprøve hvor sediment ble drennert ut pga. inneholdt avfall ved L.V.2.

Tabell 2-2: Feltnotater fra prøvetaking ved Lindøya Vest.

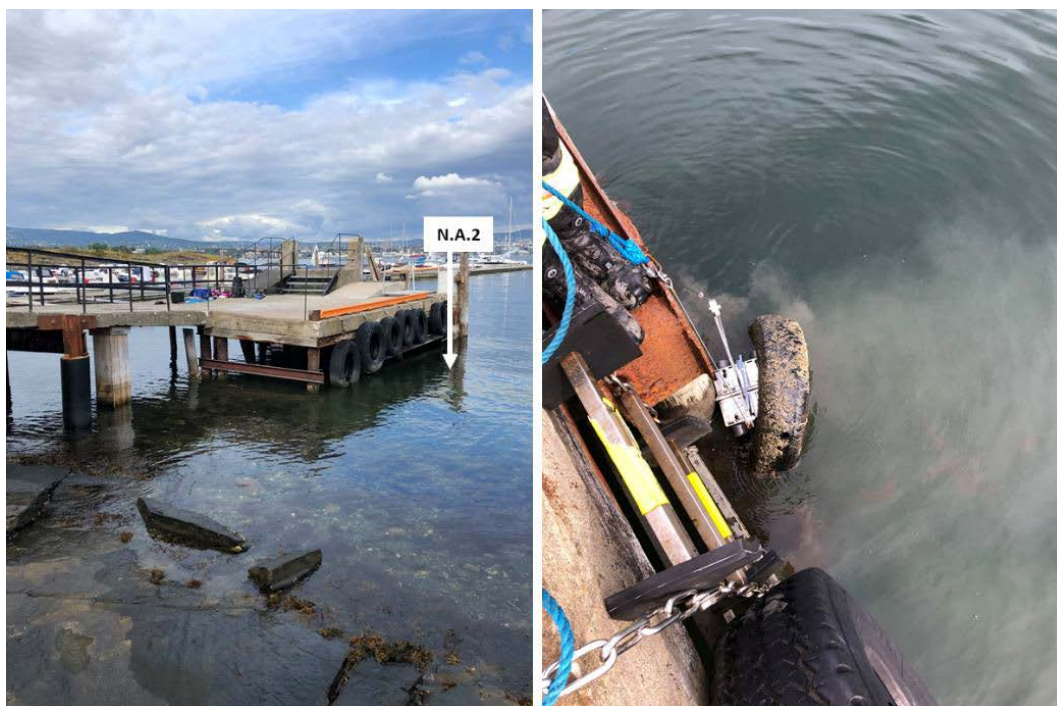
St. navn	Beskrivelse	Bilde
L.V.1	<p>Prøver tatt rundt bryggekant der Ruters ferge legger til. Tresviller på brygge lukter kreosot.</p> <p>Sedimentet er finkornet og ganske kompakt. Det er mykt, og grabbprøvetaker ble lett fylt opp i området. Litt mørkere sediment over lysere sediment.</p> <p>Ingen lukt.</p>	
L.V.2	<p>Sedimentet i prøvene var noe grovere enn L.V.1. 2 utkast med grabb kom opp uten prøve, men inneholdt noe avfall som metallskrot og tøystoff (Figur 2-4). Noen skjellfragmenter og grus innblandet. Sedimentet har noe innslag av mørkegrå sediment.</p>	

### 2.1.3 Nakkholmen

Det ble tatt prøver fra 2 sedimentstasjoner ved Nakkholmen. I likhet med de andre bryggene består sedimentbunnen inntil bryggene stedvis av mye stein og skjell. Det var det relativt mye turbiditet i vannsøylen, og det var ikke mulig å se havbunnen fra ytre del av bryggkant.




Figur 2-5: Kart viser plassering av de to prøvetakningsstasjonene N.A.1 og N.A.2 ved Nakkholmen. N.A.2 ble tatt ved bruk av grabb, og N.A.1 ble tatt med kjerneprøvetaker.



Figur 2-6: Til venstre. Bilde av eksisterende brygge ved Nakkholmen. Plassering til hvor N.A.2 er vist med pil. Til høyre: Bilde viser funn av bildekk



Tabell 2-3: Feltnotater fra prøvetaking ved Nakkholmen.

St.navn	Beskrivelse	Bilde
N.A.1	<p>Sedimentprøvene ble tatt ved bruk av kjerneprøvetaker. Det var ingen bløtbunn inntil land og prøvene ble tatt på det grunneste området der det var bløtbunn, og hvor var mulig å presse ned en kjerne. Det var ikke mulig å gå lengre ut å ta flere prøver da det ble fort for dypt.</p> <p>Sedimentet består av grovkornet sand med en del skjellfragmenter. Det var ikke mulig å se noe lagskille i profilet til sedimentkjernen. Sedimentet så homogent ut. Kjernen ble snittet slik at prøven består av de øverste 10 cm av sedimentoverflaten.</p>	

St.navn	Beskrivelse	Bilde
N.A.2	<p>Det var mye grovkornet sediment rundt selve bryggen. Prøvene langs med øybryggen består av veldig mye skjellfragmenter. Det ble ikke observert noen levede skjell. Sedimentet var lys brunt /grått, og det ble ikke observert noe lukt.</p> <p>Ved et prøvekast heftet et bildekk seg på prøvetakeren, som vist i Figur 2-6.</p>	

### 3 Analyser og vurderingsgrunnlag

#### 3.1 Utførte analyser

Totalt 7 blandprøver ble analysert for de obligatoriske analyseparameterne jf. OSPAR-retningslinjer. Prøver ble analysert for åtte ulike metaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), polyklorerte bifenyler (PCB) og tributyltinnforbindelser (TBT). I tillegg ble det analysert for totalt organisk karbon (TOC), og en kornfordelingsanalyse fra hver stasjon ble utført. Ettersom alle analyser utføres på tørrstoff, er tørrstoff og vanninnhold også målt for alle prøvene.

Analysene er utført av ALS Laboratory Group AS, som er akkreditert for disse analysene.

#### 3.2 Grenseverdier og klassifiseringssystem

Analyseresultatene er vurdert i henhold til Miljødirektoratets Veileder 02:2018 *Klassifisering av miljøtilstand i vann* [3]. Dette er den nyligste oppdaterte veilederen for grenseverdier for forurenset sediment i kystvann. Grenseverdier for tilstandsklassene er gjengitt i Tabell 3-1. Forvaltningsmessige klassegrenser for TBT i Veileder 02:2018 er benyttet.

I klassifiseringssystemet representerer klassegrensene en forventet økende grad av skade på organismesamfunnet i vannsøylen og sedimentene. Øvre klasse 1 representerer bakgrunnsnivå, og naturtilstanden der slike data foreligger. For noen av de menneskeskaptene miljøgiftene, og der miljøgiften ikke har en naturlig kilde er øvre grense for klasse 1 satt til null. Sedimenter med konsentrasjoner av ulike forbindelser over tilstandsklasse 1 anses som forurenset, og ved transport vekk fra tiltaksområdet må disse leveres godkjent mottak/deponi.

Tabell 3-1: Tilstandsklasser for sedimenter i kystvann. Utvalg av parametre fra Veileder 02:2018.

Tilstandsklasse	Enhet	1	2	3	4	5
Beskrivelse av tilstand	Enhet	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense styres av		Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids-eksponering	Omfattende toksiske effekter
<b>Metaller</b>						
Arsen (As)	mg/kg TS	< 15	15 – 18	18 – 71	71 – 580	>580
Bly (Pb)	mg/kg TS	< 25	25 – 150	150 - 1480	1480 - 2000	2000– 2500
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	0,2 – 2,5	2,5 - 16	16 – 157	>157
Krom, total (Cr)	mg/kg TS	< 60	60 - 660	660 - 6000	6000 - 15500	15500-25000
Kobber (Cu)	mg/kg TS	< 20	20-84	-	84-147	>147
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	< 0.05	0,05 - 0,52	0,52 - 0,75	0,75 - 1,45	>1,45
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	< 30	30 - 42	42 - 271	271 - 533	>533
Sink (Zn)	mg/kg TS	< 90	90-139	139-750	750-6690	>6690
<b>PAH</b>						
Naftalen	µg/kg TS	<2	2 -27	27 - 1754	1754-8769	>8769
Acenaftylen	µg/kg TS	<1,6	1,6 - 33	33 - 85	85 – 8500	>8500
Acenaften	µg/kg TS	<2,4	96	195	19500	>19500
Fluoren	µg/kg TS	<6,8	6,8 - 150	150 - 694	694 - 34700	>34700
Fenantren	µg/kg TS	<6,8	6,8 - 780	780 - 2500	2500 - 25000	>25000
Antracen	µg/kg TS	<1,2	1,2 – 4,6	4,6 - 30	30 – 295	>295
Fluoranten	µg/kg TS	<8	8 - 400	-	400 - 2000	>2000
Pyren	µg/kg TS	<5,2	5,2 - 84	84 - 840	840 - 8400	>8400
Benzo(a) antracen	µg/kg TS	<3,6	3,6 - 60	60 - 501	501 - 50100	> 50100
Krysen	µg/kg TS	<4,4	4,4 - 280	-	280 - 2800	>2800
Benzo(b)fluoranten	µg/kg TS	<90	90 - 140	-	140 - 10600	> 10600
Benzo(k)fluoranten	µg/kg TS	<90	90 - 135	-	135 - 7400	> 7400
Benzo(a)pyren	µg/kg TS	<6	6 - 183	183 - 230	230 - 13100	> 13100
Dibenso(ah)antracen	µg/kg TS	<12	12 - 27	27 - 273	273 - 2730	>2730
Benzo(g,h,i)perylene	µg/kg TS	<18	18 - 84	-	84 – 1400	>1400
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/kg TS	<20	20 - 63	-	63 - 2300	> 2300
PAH 16		<300	300-2000	2000-6000	6000-20000	>20000
<b>Andre organiske</b>						
Sum PCB-7	µg/kg TS	-	4.1	4,1 - 43	43 - 430	> 430
TBT	µg/kg TS	<1	1 - 5	5 - 20	20 - 100	>100

## 4 Forurensingssituasjonen

### 4.1 Resultater fra kornfordelingsanalyse og TOC

#### Lindøya Øst

Resultatene fra kornfordelingsanalysene og TOC-analyser er gitt i Tabell 4-1. Resultatene fra kornfordelingsanalyse er også vist som stolpediagram i Figur 4-1. Kornfordelingsanalyser viser at prøvene tatt inntil øybryggen ved Lindøya Øst (prøve L.Ø.1 og L.Ø.2) består av 74% og 93% innen sandfraksjonen (> 63 µm). Det er noe mer siltinnhold i prøven tatt litt lengre vekk fra kaien (prøve

L.Ø.3) med 67% sand og 32% silt (Figur 4-1). Inntil bryggen ved Lindøya Øst består sedimentene av <1% leire, og ved L.Ø.3 er består sedimentene av 1,2% leire.

### Lindøya Vest

Sedimentprøvene fra Lindøya Vest viser noe mer finkornet sediment enn på Lindøya Øst. L.V.1 og L.V.2 består av 48-70% sand og 50-30% silt. Leire innholdet i sedimentene ved Lindøya Vest er ca. 1%.

### Nakkholmen

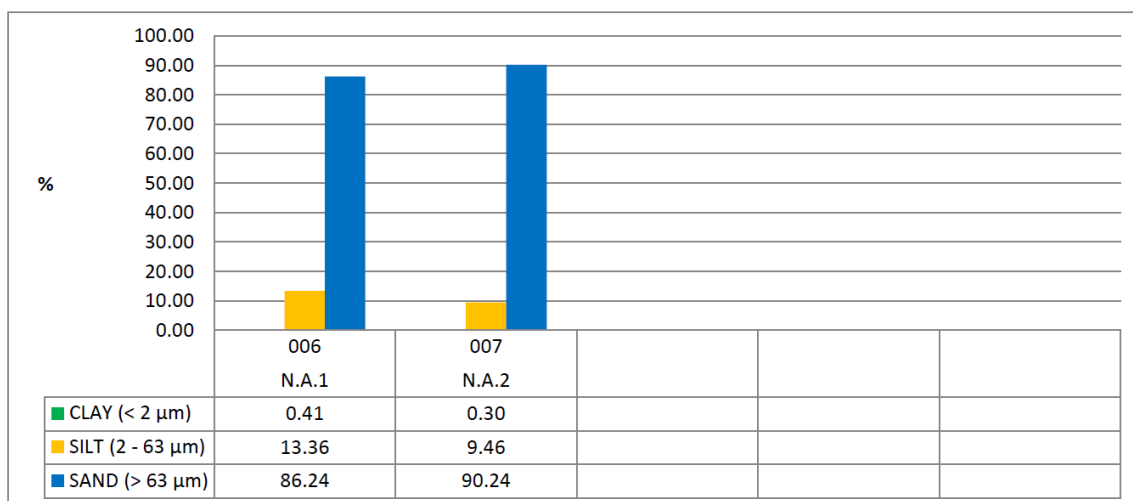
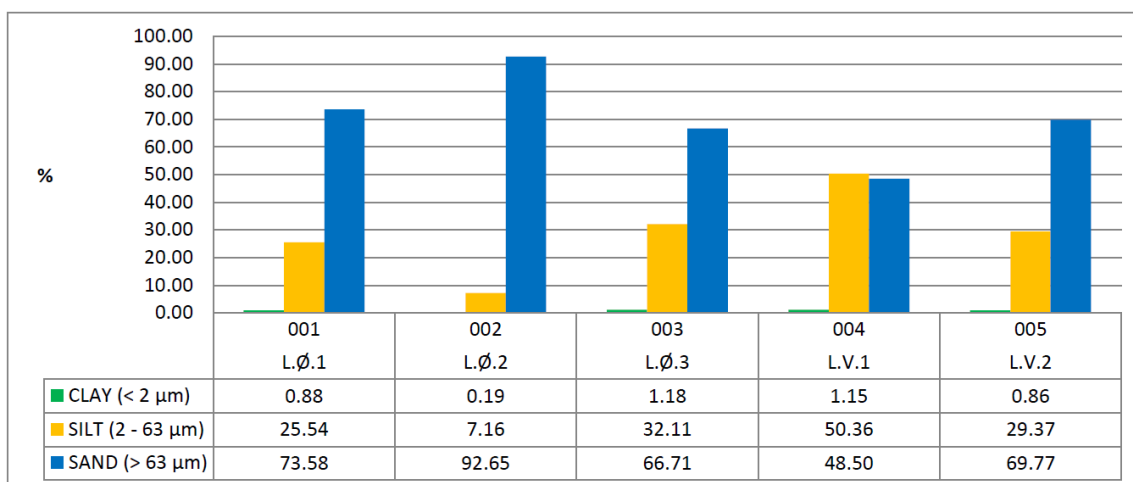
Ved Nakkholmen viser resultatene at sedimentene er noe grovere og dominert av sedimentpartikler innen sandfraksjonen (> 63 µm). Kornfordelingsanalysen viser at sedimentene ved Nakkholmen består av 88-91% innen sandfraksjonen og prøvene inneholder <0,5% innen fraksjon leire. Et høyere sandinnhold, og lavt leireinnhold gir en indikasjon at strømforholdene er noe sterkere ved Nakkholmen.

### TOC

Generelt ligger TOC i prøvene på 1,7 til 3,5 %. Det ble ikke observert noe sjøgress eller annen vegetasjon i sedimentprøvene hentet fra de tre øybryggene som kan påvirke TOC-innholdet. Det var heller ikke observert noe H<sub>2</sub>S lukt fra noen av prøvene.

Tabell 4-1: Tabell viser resultatene fra kornfordelingsanalyser, TOC-analyser og vanninnhold i sedimentprøvene.

Parameter	Leire <2 µm	Silt (2-63 µm)	Sand (> 63 µm)	Totalt organisk karbon (TOC)
Enhet	%	%	%	%
L.Ø.1	0.9	25.5	73.6	2.66
L.Ø.2	0.2	7.2	92.6	1.97
L.Ø.3	1.2	32.1	66.7	2.84
L.V.1	1.1	50.4	48.5	3.52
L.V.2	0.8	29.4	69.8	2.63
N.A.1	0.4	13.4	86.2	3.29
N.A.2	0.3	9.4	90.2	1.71



Figur 4-1: Stolpediagram som illustrerer mengde leire (grønn), silt (gul) og sand (blå) i hver sedimentprøve. Diagram er hentet fra ALS analyserapport, vedlegg 2.

## 4.2 Resultater fra de kjemiske analysene

### 4.2.1 Generelt

Analyseresultatene viser at sedimentene er stedvis sterkt forurenset av metaller, spesielt metallene kobber og kvikksølv.

Det er generelt påvist sterk forurensing av PAH-forbindelser i sedimentene rundt øybryggene. Det er derimot påvist en del variasjon i konsentrasjon av PAH i sedimentprøver tatt ved samme øybrygge.

TBT er et stoff som tidligere ble brukt i båtmaling og bunnstoff for å forhindre algevekst. I likhet med metaller og PAH-forbindelser viser analyseresultatene for TBT at konsentrasjonene varierer en del innen området rundt samme brygge.

Resultatene fra de kjemiske analysene er gitt i Tabell 4-2, 4-3 og 4-4. Resultatene for hver parameter er markert med farge etter tilstandsklasse iht. Veileder 02:2018 *Klassifisering av miljøtilstand i vann* (Tabell 3-1). Analyserapport fra ALS Laboratory Group er gitt i Vedlegg 2. Forurensingssituasjonen ved hver øybrygge er beskrevet separat i følgende avsnitt.

### 4.2.2 Lindøya Øst

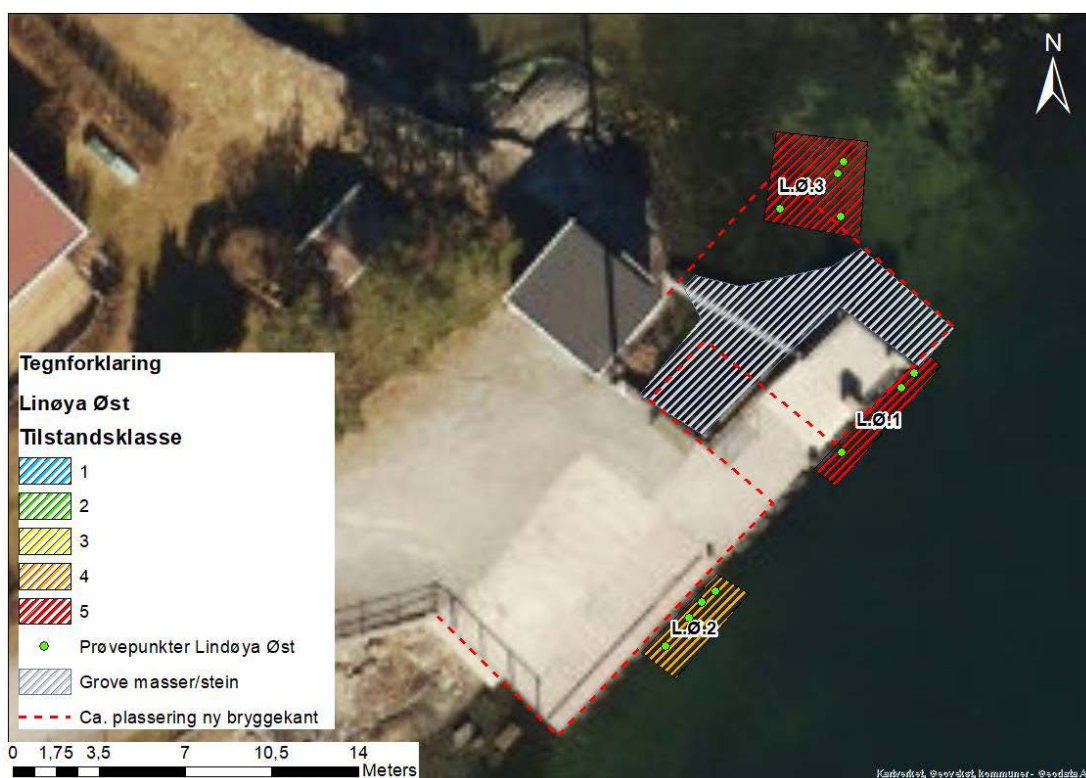
Resultater fra de kjemiske analysene fra Lindøya Øst er vist i Tabell 4-2. Påvist forurensing ved sedimentstasjonene er vist i kart i Figur 4-2.

Tabell 4-2: Analyseresultater fra Lindøya Øst. Resultatene er vurdert med farge iht. tilstandsklasser

Parameter	Enhet	L.Ø.1	L.Ø.2	L.Ø.3
<b>Metaller</b>				
As (Arsen)	mg/kg TS	9.96	6.70	3.02
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	1.00	0.54	0.44
Cr (Krom)	mg/kg TS	26.9	24.7	24.4
Cu (Kobber)	mg/kg TS	576	67.5	101
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	1.14	<0.20*	<0.20*
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	19.9	25.8	22.9
Pb (Bly)	mg/kg TS	99.2	192	29.2
Zn (Sink)	mg/kg TS	416	134	99.1
<b>PAH</b>				
Naftalen	µg/kg TS	242	<10*	15
Acenaftalen	µg/kg TS	60	22	26
Acenaften	µg/kg TS	1440	<10	20
Fluoren	µg/kg TS	1080	24	54
Fenantren	µg/kg TS	3930	203	445
Antracen	µg/kg TS	1010	66	347
Fluoranten	µg/kg TS	3180	474	1890
Pyren	µg/kg TS	2340	412	1590
Benso(a)antracen^	µg/kg TS	1070	234	882
Krysen^	µg/kg TS	1200	233	803
Benso(b)fluoranten^	µg/kg TS	955	211	576
Benso(k)fluoranten^	µg/kg TS	969	231	680
Benso(a)pyren^	µg/kg TS	1010	243	797
Indeno(123cd)pyren^	µg/kg TS	659	174	343
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	601	155	337
Dibenso(ah)antracen^	µg/kg TS	75	34	73
Sum 16 PAH (M1)	µg/kg TS	19800	2720	8880
<b>Andre organiske</b>				

Parameter	Enhet	L.Ø.1	L.Ø.2	L.Ø.3
Sum 7 PCBs	µg/kg TS	4,9	5,25	6,44
Monobutyltinn	µg/kg TS	2.04	5.52	<1
Dibutyltinn	µg/kg TS	5.02	25.3	2.29
Tributyltinn	µg/kg TS	7.41	27.5	1.33

\*= under kvantifiseringsgrense



Figur 4-2: Påvist forurensing ved Lindøya Øst

### **Tungmetaller og PCB**

Ved Lindøya Øst er det påvist forurensing av kobber innen tilstandsklasse 5 ved stasjon L.Ø.1, og innen tilstandsklasse 4 ved stasjonen L.Ø.3. Ved L.Ø.1 er det i tillegg påvist forurensing av kvikksølv innen tilstandsklasse 4.

Sedimentene ved Lindøya Øst er lettere forurenset innen tilstandsklasse 2 og 3 av kadmium, bly og sink.

Alle stasjonene ved Lindøya Øst er forurenset av PCB innen tilstandsklasses 3.

### **PAH-forbindelser**

Det er generelt påvist sterk forurensing av PAH-forbindelser i sedimentene rundt øybryggen ved Lindøya Øst. Ved Lindøya Øst er det mange PAH-forbindelser som er innen tilstandsklasse 4 (Tabell 4-1). Det er spesielt høye konsentrasjoner i området ved L.Ø.1, hvor sumPAH er på 19800 µg/kg (øvre grense av tilstandsklasse 4 (Tabell 3-1)). Det var også i L.Ø.1 det ble observert mye svart sediment med oljefilm. Konsentrasjonen av sumPAH er på 2720 µg/kg ved L.Ø.2 og på 8880 µg/kg ved L.Ø.3.

### **TBT**

Det er påvist høyest forurensing av TBT ved L.Ø.2, hvor konsentrasjonen er på 27,5 µg/kg og faller derfor innen tilstandsklasse 4. Ved L.Ø.1 er TBT innen tilstandsklasse 3, og ved L.Ø.3 er konsentrasjonen en del lavere og innen tilstandsklasse 2. Stasjonen L.Ø.3 er et stykke fra der båter/ferger legger til.

### 4.2.3 Lindøya Vest

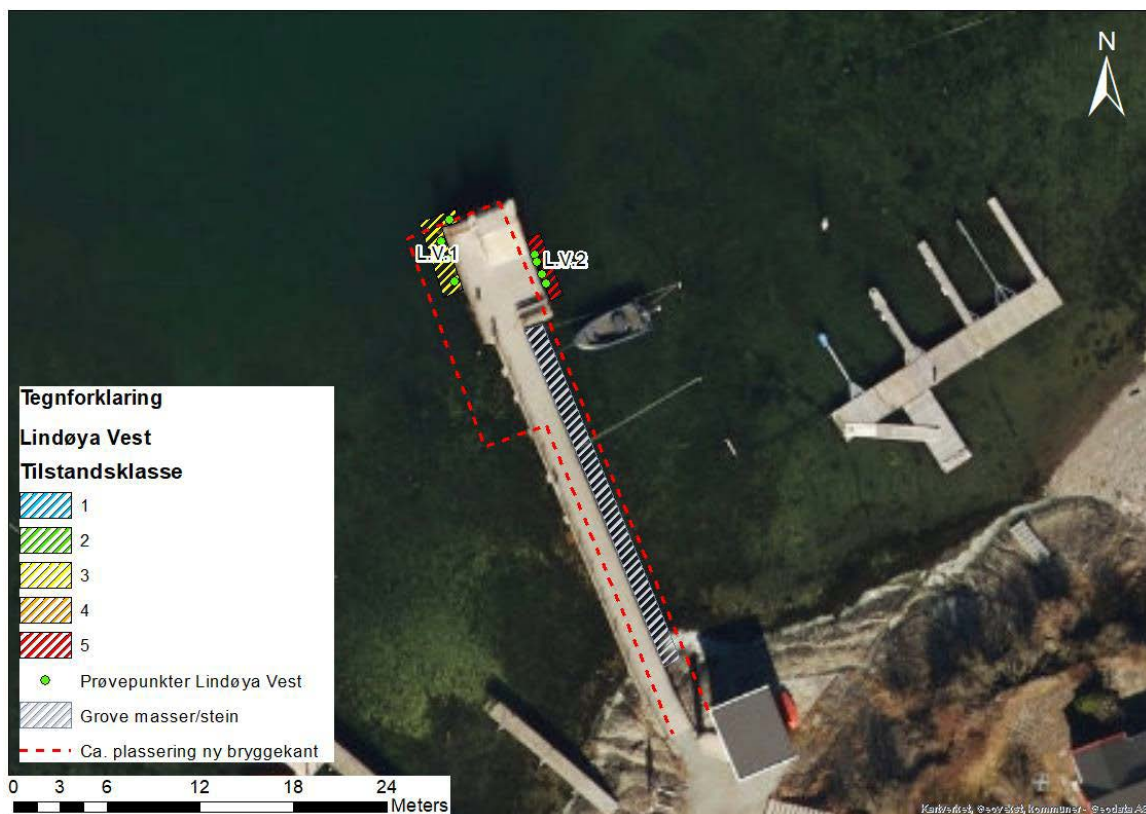
Resultater fra de kjemiske analysene fra Lindøya Vest er vist i Tabell 4-3. Påvist forurensing ved sedimentstasjonene er vist i kart i Figur 4-3. I Figur 4-3 er arealet til stasjonene skissert inn og vurdert med farge etter høyeste påviste tilstandsklasse.

Tabell 4-3: Analyseresultater fra prøvene tatt ved Lindøya Vest. Resultatene er vurdert med farge iht. tilstandsklasser.

Parameter	Enhet	L.V.1	L.V.2
<b>Metaller</b>			
As (Arsen)	mg/kg TS	6.98	11.6
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0.41	2.69
Cr (Krom)	mg/kg TS	39.0	46.7
Cu (Kobber)	mg/kg TS	48.7	906
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<10*	1.65
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	30.1	25.1
Pb (Bly)	mg/kg TS	20.4	90.1
Zn (Sink)	mg/kg TS	97.3	374
<b>PAH</b>			
Naftalen	µg/kg TS	<10*	19
Acenaftylen	µg/kg TS	<10*	18
Acenaften	µg/kg TS	<10*	13
Fluoren	µg/kg TS	<10*	23
Fenantren	µg/kg TS	48	125
Antracen	µg/kg TS	11	53
Fluoranten	µg/kg TS	153	374
Pyren	µg/kg TS	125	481
Benso(a)antracen^	µg/kg TS	29	221
Krysen^	µg/kg TS	34	231
Benso(b)fluoranten^	µg/kg TS	27	324
Benso(k)fluoranten^	µg/kg TS	26	309
Benso(a)pyren^	µg/kg TS	20	272
Indeno(123cd)pyren^	µg/kg TS	11	216
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	12	211
Dibenso(ah)antracen^	µg/kg TS	<10*	48
Sum 16 PAH (M1)	µg/kg TS	496	2940
<b>Andre organiske</b>			
Sum 7 PCB	µg/kg TS	4,9	4,18
Monobutyltinn	µg/kg TS	<1*	5.48
Dibutyltinn	µg/kg TS	1.74	20.5
Tributyltinn	µg/kg TS	1.58	27.7

\*= under kvantifiseringsgrense





Figur 4-3: Påvist forurensing ved Lindøya Vest. L.V.1 er forurenset innen tilstandsklasse 3 og L.V.2 er forurenset innen tilstandsklasse 5.

### **Tungmetaller og PCB**

Det er påvist forurensing innen tilstandsklasse 5 av kobber og kvikksølv og forurensing innen tilstandsklasse 3 av kadmium sink ved L.V.2. Det bemerkes at det var ved L.V.2 det ble funnet en del avfall, blant annet noe ukjent rustent metallavfall. Det er påvist mindre forurensing av metaller ved L.V.1. Ved L.V.1 er det påvist forurensing innen tilstandsklasse 2 av en rekke metaller (Tabell 4-3).

Begge stasjonene ved Lindøya Vest er forurenset innen tilstandsklasse 3 av PCB.

### **PAH-forbindelser**

Ved Lindøya Vest viser analyseresultatene at PAH forurensing er sterkere på den østlige siden av kaien (ved L.V.2), hvor en rekke PAH-forbindelser er innen tilstandsklasse 4 og sumPAH er innen tilstandsklasse 3. Ved L.V.1 er det påvist mindre PAH-forurensing, og sum PAH er innen tilstandsklasse 2. Det var ved L.V.1 det ble observert tresviller som var kreosotimpregnert. Bakgrunnen for at det er mindre PAH forurensing ved her enn ved L.V.2 er ukjent.

### **TBT**

Konsentrasjon av TBT er innen tilstandsklasse 2 ved L.V.1 og innen tilstandsklasse 4 ved L.V.2.

## 4.2.4 Nakkholmen

Resultater fra de kjemiske analysene fra Nakkholmen er vist i Tabell 4-4. Påvist forurensing ved sedimentstasjonene er vist i kart i Figur 4-4.

Tabell 4-4: Analyseresultater fra prøvene tatt ved Nakkholmen. Resultatene er vurdert med farge iht. tilstandsklasser

Parameter	Enhet	N.A.1	N.A.2
<b>Metaller</b>			
As (Arsen)	mg/kg TS	6.22	3.72
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0.67	0.19
Cr (Krom)	mg/kg TS	20.6	22.2
Cu (Kobber)	mg/kg TS	212	47.0
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	3.45	0.54
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	16.4	18.2
Pb (Bly)	mg/kg TS	52.9	25.6
Zn (Sink)	mg/kg TS	168	88.1
<b>PAH</b>			
Naftalen	µg/kg TS	23	<10*
Acenaftylen	µg/kg TS	44	12
Acenaften	µg/kg TS	14	<10*
Fluoren	µg/kg TS	45	11
Fenantren	µg/kg TS	488	112
Antracen	µg/kg TS	273	42
Fluoranten	µg/kg TS	1200	464
Pyren	µg/kg TS	1370	355
Benso(a)antracen^	µg/kg TS	660	205
Krysen^	µg/kg TS	852	274
Benso(b)fluoranten^	µg/kg TS	934	242
Benso(k)fluoranten^	µg/kg TS	927	227
Benso(a)pyren^	µg/kg TS	965	230
Indeno(123cd)pyren^	µg/kg TS	612	140
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	655	163
Dibenso(ah)antracen^	µg/kg TS	113	36
Sum 16 PAH (M1)	µg/kg TS	9180	2510
<b>Andre organiske</b>			
Sum 7 PCB	µg/kg TS	219	14
Monobutyltinn	µg/kg TS	23.8	18.6
Dibutyltinn	µg/kg TS	163	148
Tributyltinn	µg/kg TS	125	30.0



Figur 4-4: Påvist forurensing ved Nakkholmen. N.A.1 er forurenset innen tilstandsklasse 5 og N.A.2 er forurenset innen tilstandsklasse 4.

### **Tungmetaller og PCB**

Ved N.A.1 er det påvist forurensing innen tilstandsklasse 5 av kobber og kvikksølv. Det er i tillegg påvist kadmium og sink innen tilstandsklasse 3 og bly innen tilstandsklasse 2.

Det er påvist mindre forurensing av tungmetaller ved N.A.2. Ved denne stasjonen er sedimentene forurenset innen tilstandsklasse 3 av kvikksølv og tilstandsklasse 2 av kobber og bly.

Det er forurensing av PCB innen tilstandsklasse 4 ved N.A.1 og innen tilstandsklasse 3 ved N.A.2.

### **PAH-forbindelser**

Ved Nakkholmen viser analyseresultater at ved N.A.1 er det en rekke PAH-forbindelser innen tilstandsklasse 4. SumPAH på 9180 µg/kg og er klassifisert som tilstandsklasse 4. Ved N.A.2 viser en rekke PAH-forbindelser konsentrasjoner innen tilstandsklasse 4 og sumPAH er på 2510 µg/kg (tilstandsklasse 3).

### **TBT**

Det er TBT-forurensing innen tilstandsklasse 5 ved N.A.1 og innen tilstandsklasse 4 ved N.A.2.

## 5 Risikovurdering

### 5.1 Risikovurdering Trinn I

Dette er en forenklet risikovurdering hvor miljøgiftkonsentrasjonen og toksisitet av sedimenter sammenlignes med gitte grenseverdier i Tabell 3-1. Grenseverdiene beskriver den økologiske effekten ved kontakt med sediment. Trinn I er en ren klassifisering av sedimentene i forhold til grenseverdiene. Tilstandsklasse 2 identifiserer områder som kan være påvirket av lokale miljøgiftkilder uten at det er fare for toksiske effekter, og sedimentene blir sett på som å utgjøre en ubetydelig risiko. Tilstandsklassene 3 – 5 identifiserer områder der det kan være aktuelt med tiltak.

I henhold til veileder M-350/2015 for håndtering av sediment, skal det utføres en risikovurdering i henhold til veileder M-409/2015 (*Risikovurdering for forurensede sedimenter*) basert på resultatene fra miljøgiftanalysene som er utført på sedimentene. Risikovurderingen består av to trinn, der Trinn I er en ren klassifisering av sedimentene i forhold til grenseverdiene i Tabell 3-1, og omhandler kun økologiske effekter av stoffene. Risiko i forhold til human helse utføres i Trinn II.

I henhold til risikoveilederen (M-409/2015) kan sedimentene i et område vurderes som en ubetydelig risiko, og «friskmeldes» dersom gjennomsnittskonsentrasjonen for hver miljøgift, over alle prøvene, er lavere enn grenseverdien for Trinn I i risikovurderingen. Grenseverdien er for de fleste stoffer, grensen mellom tilstandsklasse 2 og 3.

Analyseresultatene fra stasjonene ved alle de tre bryggene overskrider grenseverdien for Trinn I i risikovurderingen. Det er derfor vurdert som nødvendig å utføre tiltak for å begrense spredning av forurenset sediment under tiltaksgjennomføringen. Forslag til tiltak som kan utføres for å begrense spredning av forurenset sediment er beskrevet i kap .6 Tiltaksplan.

## 6 Tiltaksplan

### 6.1 Miljømål

*Miljømål* for tiltakene er:

- Forurensning i sedimentene skal ikke medføre helserisiko for brukere av området, verken under tiltak i sjø eller i ettertid.
- Forurensning skal ikke spres til omkringliggende områder.

Valg av tiltaksløsning vil være styrt av bl.a. formålet med tiltaket, forurensningsgrad, økonomi, logistikk og lokale miljøforhold.

### 6.2 Tiltak under rivning av eksisterende brygger og peling

Tiltak i sjøbunnen vil alltid medføre oppvirvling av partikler, og tiltaksmetode bør velges med tanke på å begrense oppvirvling og spredningen av sedimenter. Peling-arbeidet ved de tre øybryggene vil føre til suspensjon og spredning av finkornede partikler. Partikler innen størrelsesfraksjonen leire og silt suspenderes lett i vannsøylen og kan bli eksponert for transport med vannmassene. Oppvirvling og økt turbiditet i vannsøylen over lengre tid er også ansett som en miljøbelastning for fauna i nærheten av tiltaksområdet.

Generelt bør området rundt kaiene stenges for båttrafikk og rekreasjon under perioden arbeidet foregår.

Med bakgrunn at det er påvist forurensning innen tilstandsklasse 4 og 5 i sedimentene ved en eller flere sedimentstasjoner ved hver øybrygge, er det foreslått å utføre de samme tiltakene ved alle tre brygger.

#### 6.2.1 Siltgardin

Det er foreslått å sette opp en heldekkende siltgardin rundt alle tre tiltaksområder. En siltgardin er en vevd duk med mikroskopiske porer hvor hensikten er at vannet skal passere gjennom, men ikke partikler. Det bør velges siltgardin med så små porestørrelser som mulig. Det er lavt innhold (<1,3 %) av partikler innen fraksjonen leire (<2 µm) i tiltaksområdene. Disse partiklene er kohesive og vil ofte være bundet til større partikler. Det forventes derfor at spredning av partikler som kan trenge gjennom siltgarden er liten.

Det er foreslått å sette siltgardiner så tett inntil tiltaksområdet uten at det medfører ulemper for tiltaksgjennomføring. Siltgardin bør omfavne hele området arbeidet skal pågå. Gardinen plasseres vertikalt i vannsøylen og holdes oppe ved hjelp av liner eller flyteelementer. Den kan forankres til bunn ved hjelp av vekter. Innenfor siltgarden kan rivning og peling, ved bruk av entreprenørs metodevalg, utføres uten at partikler spres til resten av vannmassene.

Siltgardiner skal etableres *før* oppstart av arbeider, og skal stå til alle tiltak i sjø er ferdig og suspenderte sedimentene i vannkolonnen har fått lagt seg. Det kan være en god ide å ha siltgardin på plass allerede ved oppstart av rivningsarbeider.

Etter tiltaket er avsluttet er det behov for å fjerne siltgardinene. Det bør være utarbeidet en prosedyre for fjerning av gardinene. Partiklene som har festet seg til gardinen bør ikke spres i vannmassene under fjerning, eller når de skal avvannes før gardin skal deponeres på godkjent mottak. Fjerning av siltgardin bør utføres av personer med riktig kompetanse/erfaring.

## 6.2.2 Overvåkning av siltgardin

Entreprenøren bør dokumentere hvordan de vil gjennomføre arbeidet for å redusere partikkelspredning i vannmassene. Kontroll av siltgardin er et viktig tiltak. Som et minimum bør man sjekke at siltgardinene står slik kontrakten sier *før* anleggsstart, hver dag. Ingen arbeider bør tillates å starte opp før man har sjekket at alt er i orden. I tillegg bør det være en løpende kontroll gjennom arbeidsdagen.

Utførende entreprenør bør utarbeide en plan for hvor ofte kontroller skal utføres og hvor raskt entreprenøren skal følge opp med reparasjoner dersom skader på siltgarden oppstår. Kravene må tilpasses det konkrete arbeidet som skal utføres og de lokale forholdene.

En indikasjon på at siltgardiner ikke virker, er synlig partikkelutslipp eller overskridelser av satte grenseverdier for turbiditet. I følgende avsnitt er overvåkningstiltak ved bruk av turbiditetsmåler beskrevet.

## 6.2.3 Turbiditetsmåler

En turbiditetsmåler utenfor siltgardin vil kunne varsle dersom turbiditeten i vannmassene øker som følge av at siltgardin ikke fungerer tilstrekkelig. Det er da mulig å midlertidig stanse arbeidet og vurdere behov for ytterlige tiltak.

Turbiditeten bør måles kontinuerlig gjennom tiltaket ved bruk av turbiditetsmålere. På grunn av at det i de fleste områder er store naturlige variasjoner i turbiditet, både gjennom året og over kortere perioder, må turbiditeten sammenlignes med en eller flere referansestasjoner.

Referansestasjonene plasseres et sted som ikke påvirkes av tiltaket. Referanseverdi kan også måles i forkant av tiltakene, men da vil ikke naturlige variasjoner i vannmassene fanges opp.

Miljødirektoratet anbefaler at det i de fleste tilfeller brukes referanseverdi + 5 eller + 10 NTU som grenseverdi for turbiditet. Ettersom området ligger i et område med mye båttrafikk, og det var observert relativt høy turbiditet i vannkolonnen under feltarbeid ved bryggene, anbefales det å bruke referanseverdi +10 NTU som grenseverdi.

Det må utarbeides rutiner for rask respons dersom kravene for turbiditet overskrides. Dersom turbiditetsmålere varsler om overskridelse, kan f.eks. peling i sedimentene stanses inntil turbiditeten er tilbake på akseptabelt nivå.

## 6.3 Opprydning etter endt tiltak

Det er foreslått å utføre en opprydning av avfall på havbunnen. Det kan være en ide at opprydningen skjer etter at tiltaket er gjennomført. Opprydning vil da kunne inkludere avfall som potensielt oppstår under rivningsarbeidet. Hvordan opprydning av avfall skal foregå bør være opp til utførende entreprenør. En opprydning av avfall som ligger på sjøbunnen rundt bryggene vil kunne bidra til en forbedret miljøstatus på lang sikt.

Tiltak for å fjerne sterkt forurenset sediment rundt kaiene etter endt tiltak bør vurderes av tiltakshaver.

## 6.4 Kontroll og overvåkning under og etter gjennomføring av tiltaket

Denne planen må forelegges, inkludert dens formål og rammer, for entreprenør og de som skal utføre arbeidene. Dette gjøres ved at planen oversendes skriftlig, samt at gjennomføringen diskuteres med utførende personell og representant for entreprenør under et oppstartsmøte.

Før arbeidet settes i gang, bør det utpekes en faglig kvalifisert person som vil være tilgjengelig under arbeidene for å kunne vurdere eventuelle uforutsette avvik i forhold til den antatte forekomst av forurensninger.

## 6.5 Sluttrapport

Forurensningsmyndighetene stiller krav om at det skal leveres en sluttrapport etter at tiltaket er gjennomført. Fristen angis i tillatelsen eller pålegget, men er normalt 6 uker etter slutføring av tiltaket. Konkrete krav om eventuell sluttrapport skal være gitt i tillatelsen.

Entreprenøren er ansvarlig for å utarbeide sluttrapporten, med beskrivelser og dokumentasjon av hvordan tiltaket ble gjennomført basert på godkjent tillatelse.

Sluttrapportens omfang vil være avhengig av tiltakets omfang, men skal normalt inneholde:

- Berørt areal
- Dokumentasjon fra avbøtende tiltak og overvåking
- Eventuelle kvitteringer fra deponi, f.eks. for levert siltgardin
- Avvik eller hendelser som har oppstått
- Dokumentasjonen kan gjerne suppleres med bilder

## 7 Referanser

- [1] Miljødirektoratets Veileder M350/2015 – Veileder for håndtering av sediment- revidert 25.mai 2018
- [2] Miljødirektoratets Veileder M-409/2015 – Risikovurdering av forurenset sediment
- [3] Miljødirektoratets Veileder 02:2018- Klassifisering av miljøtilstands i vann
- [4] Vann-nett. Tilgjengelig på: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/016-6-L>
- [5] Vannmiljø. Tilgjengelig på: <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>

## 8 Vedlegg

Vedlegg 1 Notat fra biologisk kartlegging

Vedlegg 2 Analyserapport fra ALS Laboratory Group AS

## NOTAT

Kunde / Prosjekt Oslo Havn Øybrygger	Prosjektleder Bernt Bergheim Narum	Dato 07.10.2020
Prosjektnummer 10217413	Opprettet av Louise Esdar	REV. DATO

**Distribusjon:          Firma    NAVN**

Til:

Kopi til:

## Biologisk kartlegging av Øybryggene (Lindøya øst, Lindøya vest og Nakkholmen)

### Innholdsfortegnelse

1 Innledning	2
2 Metode	2
3 Lindøya øst	2
3.1 Naturverdier på land	2
3.2 Naturverdier i strandsonen	5
4 Lindøya vest	7
4.1 Naturverdier på land	7
4.2 Naturverdier i strandsonen	11
5 Nakkholmen	13
5.1 Naturverdier på land	13
5.2 Naturverdier i strandsonen	19
6 Vurdering og avbøtende tiltak	22
6.1 Lindøya øst	22
6.2 Lindøya vest	22
6.3 Nakkholmen	23
7 Konklusjon	23
8 Referanser	24



## 1 Innledning

I forbindelse med riving av eksisterende båtbygger og reetablering av nye båtbygger ved Lindøya øst, Lindøya vest og Nakkholmen har Sweco Norge AS på oppdrag fra Oslo Havn utført biologisk kartlegging av områder i og rundt planområdet både på land og i sjøen.

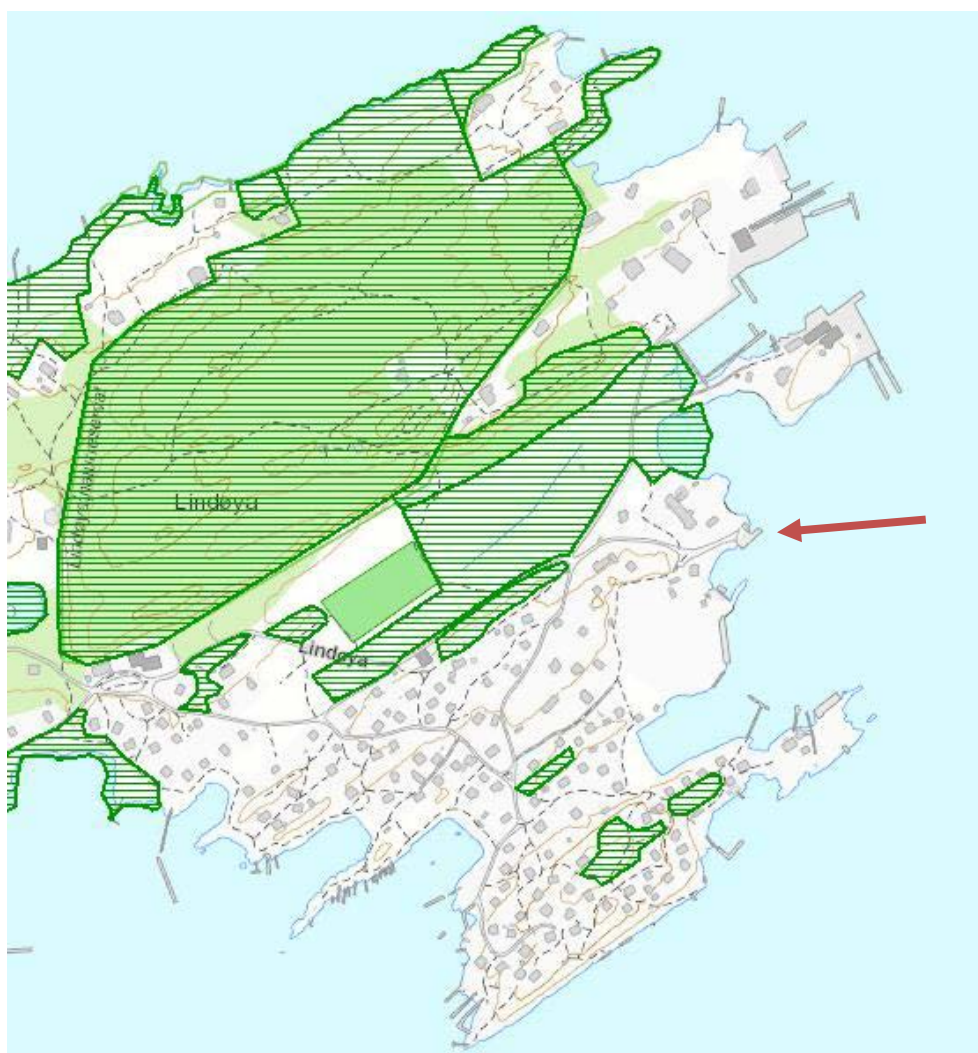
## 2 Metode

Kartlegging av strandsonen ved øybryggene på Lindøya øst, vest og Nakkholmen ble gjennomført den 22. september 2020. Kartleggingen ble basert på eksisterende data, flyfoto og befaring med vannkikkert.

## 3 Lindøya øst

### 3.1 Naturverdier på land

Nordvest for båtbyggen ved Lindøya øst er det registrert naturtypen «naturbeitemark» med svært viktig verdi, naturtypen «kalkskog» med svært viktig verdi, naturtypen «rik edelløvsskog» med viktig verdi og naturtypen «slåttemark» med viktig verdi (Figur 3-1). Langs hovedveien er det registrert en utvalgt naturtype (Slåttemark med utforming kalkslåtteeeng) vurdert til verdi B (viktig).



Figur 3-1. Naturtyper registrert på Lindøya øst. Rød pil indikerer planområdet. (Kilde: naturbase).

Området er sterkt preget av menneskelig aktivitet med hyttebebyggelse og grusveier. Vegetasjonen rundt planområdet er sparsom og preget av typisk kystvegetasjon. Rett nord for bryggen befinner det seg en grusstrand innenfor et inngjerdet område (Figur 3-2). I skjæret mellom hav og land går det berg langs hele strandsonen



A



B

*Figur 3-2. Bilder av området rundt Lindøya øst sett fra (bilde A) og mot (bilde B) bryggen. Grusvei og inngjerdede områder.*

Nord for planområdet ligger en grunne med mudderbunn og siv langs kanten som inngår i naturtypen «naturbeitemark» (Figur 3-3).



Figur 3-3. Grunt område vest for planområde med mudderbunn og siv langs kanten.

### 3.2 Naturverdier i strandsonen

Littoralen ble havbunnen undersøkt med vannkikkert. Havbunnen besto av steiner og større blokker dekket av rur som gradvis går over til sand/ mudderbunn lengre ut. Observert små stimfisk, strandkrabbe, sandreker, blåskjell og stillehavsøsters (Figur 3-4).

Det er registrert marin naturtype «bløtbunnsområder i strandsonen» med lokalt viktig verdi inntil nordsiden av båtbyggen og sør for båtbyggen (Figur 3-5).



A



B



C



D

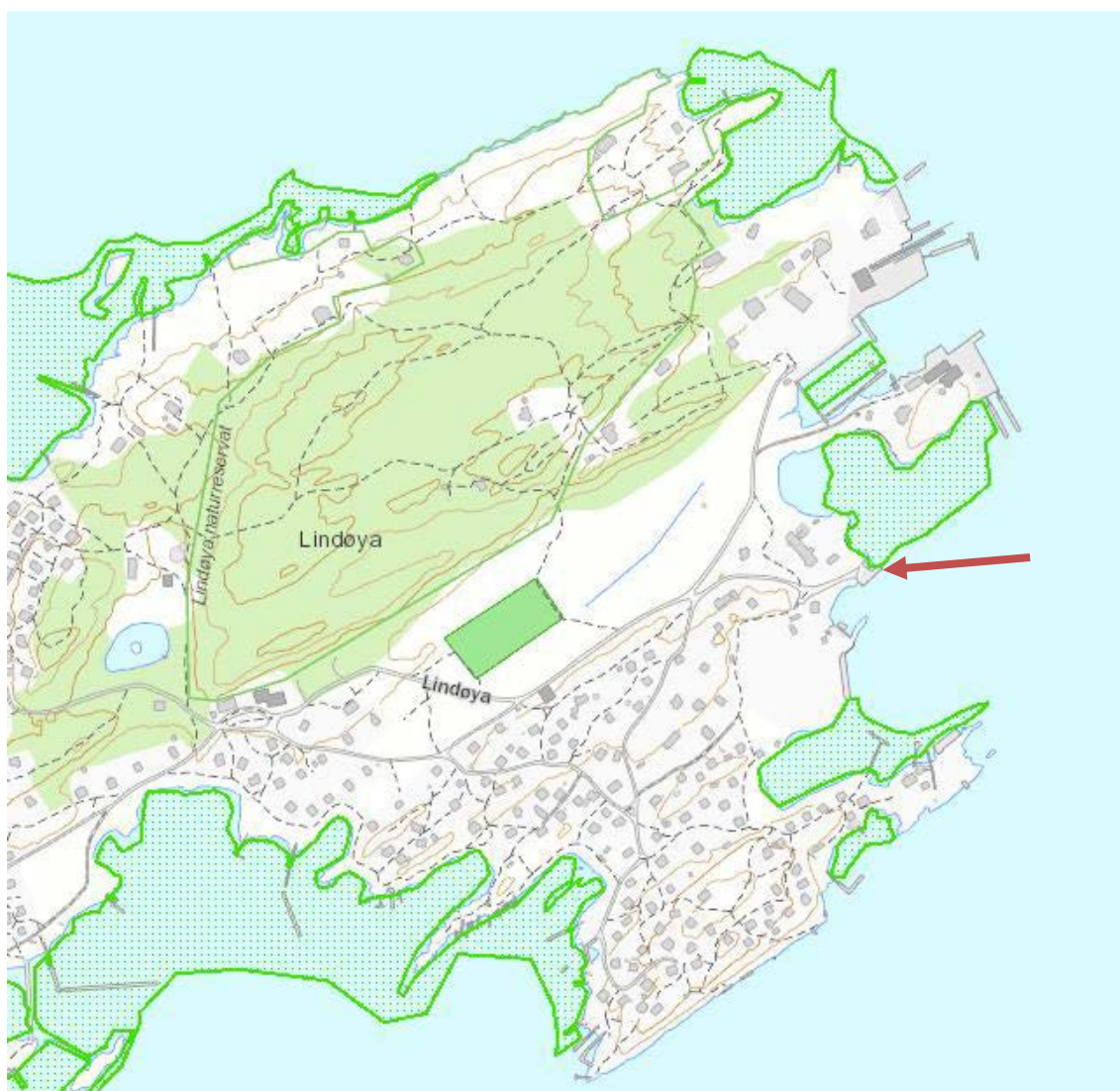


E



F

Figur 3-4. Bunnsstrat rundt bryggen på Lindøya øst.



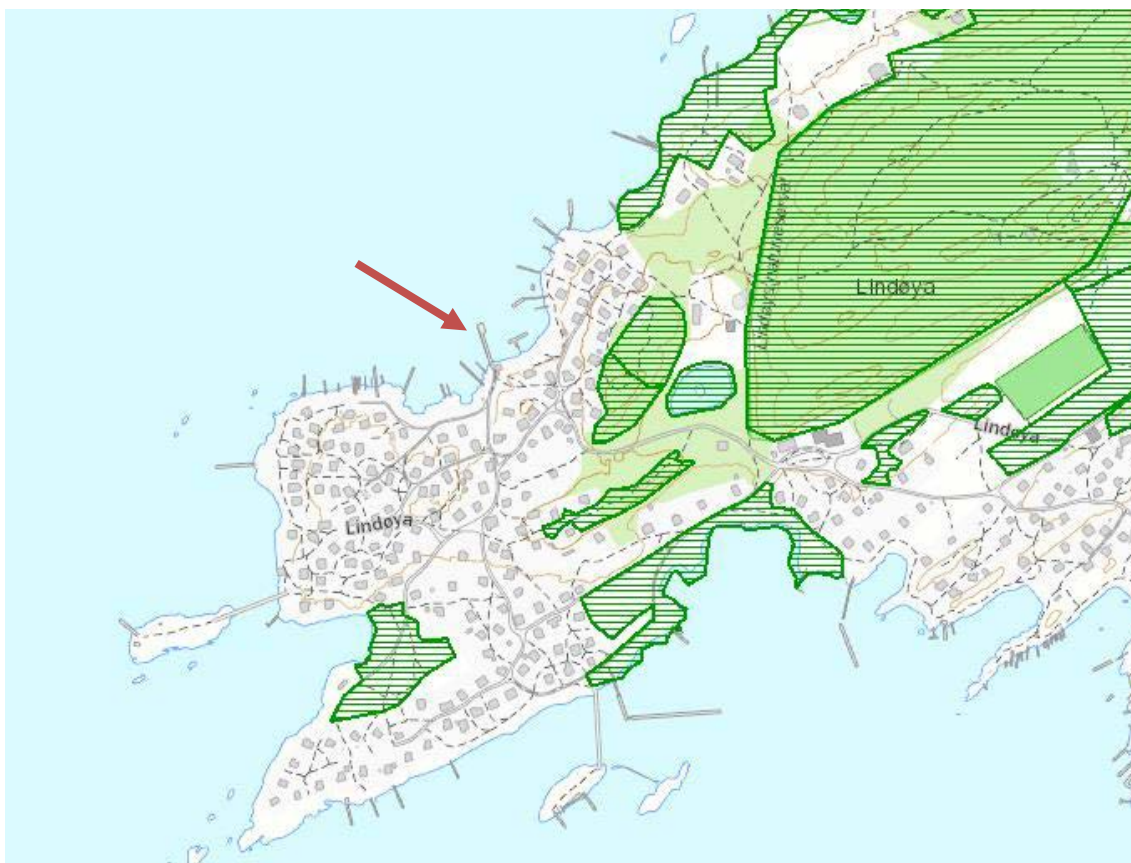
Figur 3-5. Marine naturtyper på Lindøya øst. Rød pil indikerer planområdet (Kilde: naturbase).

## 4 Lindøya vest

### 4.1 Naturverdier på land

Området er preget av menneskelig aktivitet med hyttebebyggelse, grusveier og brygger langs hele strandkanten (Figur 4-2 og Figur 4-3). Vegetasjonen er preget av arter typisk for kyst og en del furu. Strandkanten er preget av berg med små skjell/grusstrender innimellom (Figur 4-4) Fremmedartene gravbergknapp (SE – høy risiko) og krypmispel (SE- høy risiko) ble observert ved befarng.

Øst for båtbyggen ved Lindøya vest er det registrert naturtyper med åpen kalkmark og naturtypen dam av svært viktig verdi, kalkskog og åpen grunnlendt kalkmark med viktig verdi (Figur 4-1). I nærområdet rund båtbyggen på Lindøya vest er det ikke registrert viktige naturtyper ifølge naturbase,



Figur 4-1. Naturtyper på Lindøya vest. Rød pil indikerer planområdet (Kilde: Naturbase).



Figur 4-2. Området rundt Lindøya vest, sett fra tuppen av bryggen inn mot land.





*Figur 4-3. Området rundt bryggen på Lindøya vest sett mot høyre. Gangsti som fører til andre siden av øya.*



Figur 4-4. Skjellstrand med kjøtttype (LC) til høyre for byggen på Lindøya vest.

## 4.2 Naturverdier i strandsonen

I littoralen består strandbunnen av finere sediment som grumset lett med noe spredte steiner dekket av rur og snegl. Observert større forekomst av stillehavsøsters i hele det undersøkte området, både levende individ og tomme skjell. Det ble i tillegg observert blåskjell, tang, tanglopper, sandreker, strandkrabber og noe småfisk (Figur 4-5).

Det er registrert viktig marin naturtype «bløtbunnsområder i strandsonen» langs hele strandsonen, og en eldre registrert (registrert i 1995) lokalt viktig naturtype «østersforekomster» på yttersiden av bløtbunnsområdene (Figur 4-6).



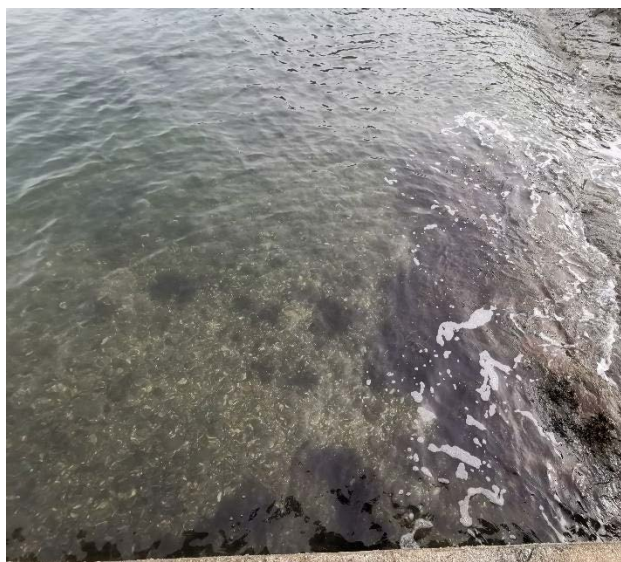
A



B

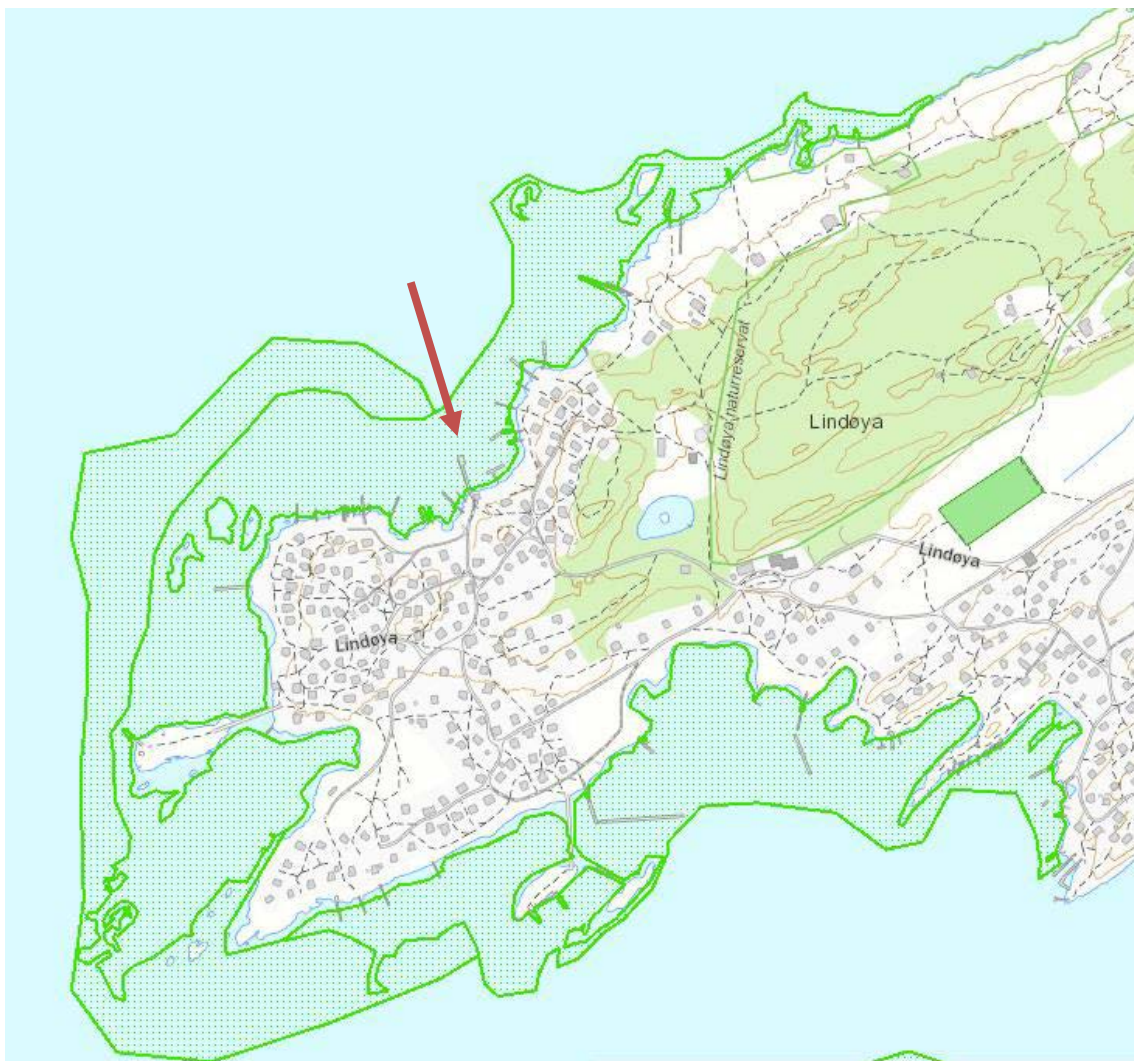


C



D

Figur 4-5. Bunnsubstrat rundt bryggen på Lindøya vest. Bilde A og B viser tomme stillehavsøsters og blåskjell. Bilde C viser dominerende tangart i området. Bilde D Strandsonen sett fra land. Tang dominerer langs land.



Figur 4-6. Marine naturtyper registrert rundt Lindøya vest. Rød pil indikerer planområdet. (kilde: naturbase).

## 5 Nakkholmen

### 5.1 Naturverdier på land

Området er preget av menneskelig aktivitet med hyttebebyggelse ned til vannkanten, grusveier og brygger med båtplasser (Figur 5-3, Figur 5-6). Strandsonen består i hovedsak av berg og noe grus/skjellstrender (Figur 5-5). Sparsom kystpreget vegetasjon med blant annet arten Blodstorkenebb (LC) og Engknoppurt (LC), Mange steder er naturlig vegetasjon erstattet med plen og hager tilhørende hytter.

Et lite område vest og et større område sør for båtbyggen er det registrert naturtype «åpen kalkmark» med utforming åpen grunnlendt kalkmark. Lokaliteten er satt til å ha svært viktig verdi da den er en meget artsrik naturtype med en sterk truet og flere sårbare arter, blant annet aksveronika (EN), dragehode (VU) og knollmjørdurt (NT) (Figur 5-1).



Figur 5-1. Naturtypen åpen kalkmark med utforming åpen grunnlendt kalkmark (inringet området i rødt). Rød pil indikerer planområdet (Kilde: Naturbase).

Nord for båtbyggen ligger Nakkholmen naturreservat med naturtypen «åpen kalkmark» (Figur 5-2). Lokaliteten har fått verdi svært viktig da det er en svært artsrik type med flere sårbare arter, blant annet dragehode (VU), knollmjørdurt (NT) og nikkesmelle. Dragehode (VU) er en prioritert art etter naturmangfoldloven.



Figur 5-2. Nakkholmen naturreservat (innringet områder i rødt) med naturtypen åpen kalkmark. Rød pil indikerer planområdet (Kilde: Naturbase).



Figur 5-3. Båtopstillingsplass sør for bryggen.



Figur 5-4. Svaberg med moser og vegetasjon ned mot vannet sett mot nord fra bryggen.





Figur 5-5. Nakkholmen brygge med strand dekket av tomme skjell.



Figur 5-6. Gangsti vest for bryggen som fører opp til hytteområdet med tilhørende hekker.

## 5.2 Naturverdier i strandsonen

I strandsonen består havbunnen av finere sedimenter og noe steiner dekket av rur, og en god del tang. Observert småfisk i stim, sjøstjerner, strandkrabber, sandreker, blåskjell og stillehavsøsters (Figur 5-8). Det ble ikke observert rødlista arter under befarig.

Områdene rundt båtbyggen på Nakkholmen er det registrert naturtypen «Bløtbunnsområder i strandsonen med utforming strandflater av mudderblandet sand» og «Østersforekomster». Begge typene har lokalt viktig verdi (Figur 5-7).



Figur 5-7. Lokalt viktige marine naturtyper etter DN-Håndbok 19. Rød pil indikerer planområdet (Kilde: Naturbase).



A



B



C

*Figur 5-8. Bunnssubstratet rundt Nakkholmen brygge. Bilde A viser tang som dominerte området. Bilde B viser sjøstjerne. Bilde C viser funn av levende og tomme blåskjell.*

## 6 Vurdering og avbøtende tiltak

### 6.1 Lindøya øst

#### *Tiltakets virkning på naturverdier på land*

Langs hovedveien som går vest er det registrert en slåttemark som er en utvalgt naturtype med verdi B (viktig). I direkte nærhet til planområdet på land er det ikke registrert viktige naturtyper, og området er preget av grusvei og inngjerdede områder. Riggplasser må legges til områder som ikke berører naturtyper og riggplassene må ryddes etter endt arbeid. Tiltaket vil ha liten betydning for naturverdier på land.

#### *Tiltakets virkning på marine naturverdier*

Nord for planområdet er det registrert lokalt viktig bløtbunnsområder. Bløtbunnsområder er artsrike marine områder som fungerer som viktige matkilder og oppholdssteder for fugl og fisk. Ved riving av eksisterende brygge og oppføring av ny brygge vil føre til mye rot i sedimenter og tilslamming av området. Slik tilslamming vil kunne medføre at antatte forurensede sedimenter lengre ut vil spres å ødelegge bløtbunnsområdene. Avbøtende tiltak som siltgardin vil kunne begrense tilslamming. Siltgardinet bør legges tett inntil planområdet og ikke inntil land siden strandsonen inntil land er mest sårbar for tilslamming. Turbiditetsmålere må settes ut på utsiden og på en referansestasjon for å avdekke eventuelle lekkasjer fra siltgardinet.

### 6.2 Lindøya vest

#### *Tiltakets påvirkning på naturverdier på land*

Anleggsperioden vil ha påvirke området i størst grad, da riggplasser blir plassert på land. Resterende arbeid vil bli utført i sjøen. Riggplasser må legges til områder som vil ha minst påvirkning på naturverdier, og må ryddes i etterkant for å hindre forsøpling og eventuell forurensing. Det er ikke registrert naturverdier av betydning innenfor planområdet, og på bakgrunn av eksisterende informasjon, befaring og tiltakets omfang er tiltaket vurdert å ha liten påvirkning på naturverdier på land.

#### *Tiltakets påvirkning på marine naturverdier*

Tiltakets påvirkning på marine naturverdier vil være størst under anleggsperioden og noe i etterkant av tiltaket. Det er registrert naturtypen bløtbunnsområder rundt hele vestsiden av Lindøya. Bløtbunnsområder er artsrike naturtyper som fungerer som viktige matkilder for fugl og fisk. Bløtbunnsområder er sårbare for oppgraving og tilslamming av sedimenter. Under anleggsperioden med riving av eksisterende brygge og oppføring av ny brygge vil det skje mye roting i sedimentene som kan føre til at bløtbunnsområdene vil bli tilslammet og derfor ødelagt. For å unngå tilslamming bør det settes opp siltgardin. Siltgardinet må legges tett opptil planområdet for å beslaglegge minst mulig areal. Siltgardinet må ikke legges inntil land, da strandsonene er mer sårbar for tilslamming enn dypere vannmasser. Tiltakets påvirkning på marine naturtyper er vurdert til å ha stor konsekvens på bakgrunn av eksisterende kunnskap og befaring.

### 6.3 Nakkholmen

#### *Tiltakets påvirkning på naturverdier på land*

Tiltakets påvirkning på naturverdier på land vil være størst under anleggsperioden. Områder på land vil bli brukt til riggplasser. I nærhet til planområdet er det registrert svært viktige naturtyper «åpen kalkmark». Nord for planområdet ligger Nakkholmen naturreservat som inkluderer naturtypen «åpen kalkmark» av svært viktig verdi. Slike naturtyper er sårbare for inngrep og riggplasser må ikke legges i eller i nærheten av området med naturtypen «åpen kalkmark» da tråkk og graving vil kunne ødelegge arter og andre naturverdier i tilknytning til naturtypen. Riggplassene må ryddes etter endt anleggsperiode for å unngå forsøpling og eventuell forurensning fra anleggsmaskiner.

#### *Tiltakets påvirkning på marine naturtyper*

Tiltakets påvirkning på marine naturverdier vil være størst under anleggsperioden og noe i etterkant av tiltaket. Det er registrert naturtypen bløtbunnsområder rundt hele planområdet på Nakkholmen. Bløtbunnsområder er artsrike naturtyper som fungerer som viktige matkilder for fugl og fisk. Bløtbunnsområder er sårbare for oppgraving og tilslamming av sedimenter. Under anleggsperioden med riving av eksisterende brygge og oppføring av ny brygge vil det skje mye roting i sedimentene som vil føre til at bløtbunnsområdene vil bli tilslammet og derfor ødelagt. For å unngå tilslamming bør det settes opp siltgardin. Siltgarden må legges tett opptil planområdet for å beslaglegge minst mulig areal. Siltgarden må ikke legges inntil land, da strandsonene er svært sårbare for tilslamming enn dypere vannmasser. Tiltakets påvirkning på marine naturtyper er vurdert til å ha stor konsekvens på bakgrunn av eksisterende kunnskap og befarings.

## 7 Konklusjon

Området rundt øybryggene er sterkt preget av menneskelig aktivitet. Vegetasjonen er sparsom og påvirket av fremmedarter, blant annet gravbergknapp og krypmispel. Ifølge naturbase er det en god del viktige og svært viktige naturtyper på begge øyene, og lokalt viktige marine bløtbunnsområder i planområder. Under befaring ble det ikke observert rødlistete arter i direkte nærhet til planområdet hverken over eller under vann, derimot ble det registrert noen fremmede arter (gravbergknapp og krypmispel) på land på Lindøya vest.

Anleggsperioden vil ha størst påvirkning på naturverdiene. Det er viktig at bløtbunnsområdene i strandsonen ikke blir tildekket av slam gjennom anleggsperioden, da dette kan skade viktig matkilder for fugl og fisk i tilknytning til strandsonen. Avbøtende tiltak er å legge siltgardin tett inntil tiltaksområdet slik at bløtbunnsområdene blir minimal berørt av tiltaket. Områder nærmest land er mest sårbare for tilslamming og det bør derfor unngås å legge siltgardin inntil land.

Riggplasser i tilknytning til anleggsarbeid må ikke legge beslag på viktige naturområder på land eller i strandsonen, og må ryddes opp etter ferdigstilt anleggsperiode for å forhindre mulig forurensning fra utstyr, ødeleggelse av områder og spredning av fremmedarter.

## 8 Referanser

Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN Håndbok 19-2001 revidert 2007. 51 s.

Kartbaser:

<https://kart.naturbase.no/> Hentet: 06.10.2020



## ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2008519	Side	: 1 av 16
Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Kunde	: Sweco Norge AS
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Kontakt Adresse	: Hege Vågen : Postboks 80 0212 Oslo Norge
Epost	: info.on@alsglobal.com	Epost	: hege.vaagen@sweco.no
Telefon	: ----	Telefon	: ----
Prosjekt	: Øybryggene		
Ordrenummer	: 10217413	Dato prøvemottak	: 2020-09-04 09:42
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2020-09-08
Prøvetaker	: ----	Dokumentdato	: 2020-09-15 14:02
Sted	: ----	Antall prøver mottatt	: 7
Tilbuds- nummer	: HL2020SWECO-NO0001 (OF171793)	Antall prøver til analyse	: 7

### Generelle kommentarer

Denne rapporten erstatter enhver preliminær 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.

Prøven for metod S-TOC1-IR er tørket ved 105 grader og pulverisert før analyse.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER





## Analyseresultater

Submatriks: SEDIMENT

Kundes prøvenavn

L.Ø.1 Sediment

Sjekk mot guideline ikke etterspurt for prøven

Prøvenummer lab

NO2008519001

Kundes prøvetakingsdato

2020-09-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Min.-verdi	Maks.-verdi	Utf. lab	Akkred.
<b>Fysikalske parametere</b>										
Sand (> 63 µm)	73.6	± 7.40	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	25.5	± 2.60	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.9	± 0.09	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Tørrstoff	65.5	± 3.96	%	0.10	2020-09-07	S-DRY-GRCI	----	----	PR	a ulev
<b>Ikke-metalliske Uorganiske Parametere</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	2.66	± 0.40	% tørrvekt	0.10	2020-09-11	S-TOC1-IR	----	----	CS	a ulev
<b>Metaller/elementer</b>										
As (Arsen)	9.96	± 1.99	mg/kg TS	0.50	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	1.00	± 0.20	mg/kg TS	0.10	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cr (Krom)	26.9	± 5.37	mg/kg TS	0.25	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cu (Kopper)	576	± 115.00	mg/kg TS	0.10	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	1.14	± 0.23	mg/kg TS	0.20	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	19.9	± 4.00	mg/kg TS	1.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Pb (Bly)	99.2	± 19.80	mg/kg TS	1.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Zn (Sink)	416	± 83.20	mg/kg TS	5.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
<b>Polysykliske hydrokarboner (PAH)</b>										
Naftalen	242	± 72.60	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Acenaftalen	60	± 18.10	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Acenaften	1440	± 432.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fluoren	1080	± 324.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fenantren	3930	± 1180.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Antracen	1010	± 304.00	µg/kg TS	4	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fluoranten	3180	± 955.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Pyren	2340	± 701.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	1070	± 321.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	1200	± 361.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	955	± 286.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	969	± 291.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	1010	± 303.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	659	± 198.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(ghi)perylene	601	± 180.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	75	± 22.60	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	19800	----	µg/kg TS	80	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup>	5940	----	µg/kg TS	35	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>PCB</b>										
PCB 28	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 52	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 101	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 118	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 138	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev

Dokumentdato : 2020-09-15 14:02  
 Side : 3 av 16  
 Ordrenummer : NO2008519  
 Kunde : Sweco Norge AS



## Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**L.Ø.1 Sediment**

**Sjekk mot guideline ikke etterspurt for prøven**

Prøvenummer lab

NO2008519001

Kundes prøvetakingsdato

2020-09-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhhet	LOR	Analysedato	Metode	Min.- verdi	Maks.- verdi	Utf. lab	Akkred.
<b>PCB 153</b>	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>PCB 180</b>	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>Sum of 7 PCBs</b>	<0.00490	----	mg/kg TS	0.00490	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>Sum of 7 PCBs (M1)</b>	<0.00245	----	mg/kg TS	0.00245	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>										
<b>Ekstraksjon</b>	<b>Yes</b>	----	-	-	2020-09-10	S-P46	----	----	LE	a ulev
<b>Organometaller</b>										
<b>Monobutyltinn</b>	<b>2.04</b>	± 0.20	µg/kg TS	1	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev
<b>Dibutyltinn</b>	<b>5.02</b>	± 0.50	µg/kg TS	1	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev
<b>Tributyltinn</b>	<b>7.41</b>	± 0.70	µg/kg TS	1.0	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev



## Analyseresultater

Submatriks: SEDIMENT

Kundes prøvenavn

L.Ø.2 Sediment

Sjekk mot guideline ikke etterspurt for prøven

Prøvenummer lab

NO2008519002

Kundes prøvetaksdato

2020-09-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Min.-verdi	Maks.-verdi	Utf. lab	Akkred.
<b>Fysikalske parametere</b>										
Sand (> 63 µm)	92.6	± 9.30	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	7.2	± 0.70	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	± 0.02	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Tørrstoff	77.7	± 4.69	%	0.10	2020-09-07	S-DRY-GRCI	----	----	PR	a ulev
<b>Ikke-metalliske Uorganiske Parametere</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	1.97	± 0.30	% tørrvekt	0.10	2020-09-11	S-TOC1-IR	----	----	CS	a ulev
<b>Metaller/elementer</b>										
As (Arsen)	6.70	± 1.34	mg/kg TS	0.50	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	0.54	± 0.11	mg/kg TS	0.10	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cr (Krom)	24.7	± 4.94	mg/kg TS	0.25	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cu (Kopper)	67.5	± 13.50	mg/kg TS	0.10	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	25.8	± 5.20	mg/kg TS	1.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Pb (Bly)	192	± 38.40	mg/kg TS	1.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Zn (Sink)	134	± 26.90	mg/kg TS	5.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
<b>Polysykliske hydrokarboner (PAH)</b>										
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Acenaftalen	22	± 6.55	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fluoren	24	± 7.31	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fenantren	203	± 61.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Antracene	66	± 20.00	µg/kg TS	4	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fluoranten	474	± 142.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Pyren	412	± 124.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(a)antracene^	234	± 70.30	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Krysen^	233	± 70.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten^	211	± 63.20	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten^	231	± 69.40	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(a)pyren^	243	± 73.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	174	± 52.20	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(ghi)perylene	155	± 46.60	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracene^	34	± 10.30	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	2720	----	µg/kg TS	80	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene^	1360	----	µg/kg TS	35	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>PCB</b>										
PCB 28	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 52	0.00104	± 0.00031	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 101	0.00117	± 0.00035	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 118	0.00131	± 0.00039	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 138	0.00086	± 0.00026	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev

Dokumentdato : 2020-09-15 14:02  
 Side : 5 av 16  
 Ordrenummer : NO2008519  
 Kunde : Sweco Norge AS



## Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**L.Ø.2 Sediment**

**Sjekk mot guideline ikke etterspurt for prøven**

Prøvenummer lab

NO2008519002

Kundes prøvetakingsdato

2020-09-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Min.-verdi	Maks.-verdi	Utf. lab	Akkred.
<b>PCB 153</b>	<b>0.00087</b>	± 0.00026	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>PCB 180</b>	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>Sum of 7 PCBs</b>	<b>0.00525</b>	----	mg/kg TS	0.00490	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>Sum of 7 PCBs (M1)</b>	<b>0.00525</b>	----	mg/kg TS	0.00245	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>										
<b>Ekstraksjon</b>	<b>Yes</b>	----	-	-	2020-09-10	S-P46	----	----	LE	a ulev
<b>Organometaller</b>										
<b>Monobutyltinn</b>	<b>5.52</b>	± 0.60	µg/kg TS	1	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev
<b>Dibutyltinn</b>	<b>25.3</b>	± 2.00	µg/kg TS	1	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev
<b>Tributyltinn</b>	<b>27.5</b>	± 2.80	µg/kg TS	1.0	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev



## Analyseresultater

Submatriks: SEDIMENT

Kundes prøvenavn

L.Ø.3 Sediment

Sjekk mot guideline ikke etterspurt for prøven

Prøvenummer lab

NO2008519003

Kundes prøvetaksdato

2020-09-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Min.-verdi	Maks.-verdi	Utf. lab	Akkred.
<b>Fysikalske parametere</b>										
Sand (> 63 µm)	66.7	± 6.70	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	32.1	± 3.20	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	1.2	± 0.10	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Tørrstoff	64.8	± 3.92	%	0.10	2020-09-07	S-DRY-GRCI	----	----	PR	a ulev
<b>Ikke-metalliske Uorganiske Parametere</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	2.84	± 0.43	% tørrvekt	0.10	2020-09-11	S-TOC1-IR	----	----	CS	a ulev
<b>Metaller/elementer</b>										
As (Arsen)	3.02	± 0.60	mg/kg TS	0.50	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	0.44	± 0.09	mg/kg TS	0.10	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cr (Krom)	24.4	± 4.88	mg/kg TS	0.25	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cu (Kopper)	101	± 20.30	mg/kg TS	0.10	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	22.9	± 4.60	mg/kg TS	1.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Pb (Bly)	29.2	± 5.80	mg/kg TS	1.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Zn (Sink)	99.1	± 19.80	mg/kg TS	5.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
<b>Polysykliske hydrokarboner (PAH)</b>										
Naftalen	15	± 4.48	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Acenaftalen	26	± 7.89	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Acenaften	20	± 5.97	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fluoren	54	± 16.10	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fenantren	445	± 134.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Antracen	347	± 104.00	µg/kg TS	4	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fluoranten	1890	± 566.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Pyren	1590	± 478.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	882	± 265.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	803	± 241.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	576	± 173.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	680	± 204.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	797	± 239.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	343	± 103.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(ghi)perylene	337	± 101.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	73	± 21.90	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	8880	----	µg/kg TS	80	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup>	4150	----	µg/kg TS	35	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>PCB</b>										
PCB 28	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 52	0.00179	± 0.00054	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 101	0.00127	± 0.00038	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 118	0.00137	± 0.00041	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 138	0.00115	± 0.00034	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev

Dokumentdato : 2020-09-15 14:02  
 Side : 7 av 16  
 Ordrenummer : NO2008519  
 Kunde : Sweco Norge AS



## Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**L.Ø.3 Sediment**

**Sjekk mot guideline ikke etterspurt for prøven**

Prøvenummer lab

NO2008519003

Kundes prøvetakingsdato

2020-09-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Min.-verdi	Maks.-verdi	Utf. lab	Akkred.
<b>PCB 153</b>	<b>0.00086</b>	± 0.00026	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>PCB 180</b>	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>Sum of 7 PCBs</b>	<b>0.00644</b>	----	mg/kg TS	0.00490	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>Sum of 7 PCBs (M1)</b>	<b>0.00644</b>	----	mg/kg TS	0.00245	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>										
<b>Ekstraksjon</b>	<b>Yes</b>	----	-	-	2020-09-10	S-P46	----	----	LE	a ulev
<b>Organometaller</b>										
<b>Monobutyltinn</b>	<1	----	µg/kg TS	1	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev
<b>Dibutyltinn</b>	<b>2.29</b>	± 0.20	µg/kg TS	1	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev
<b>Tributyltinn</b>	<b>1.33</b>	± 0.10	µg/kg TS	1.0	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev



## Analyseresultater

Submatriks: SEDIMENT

Kundes prøvenavn

L.V.1 Sediment

Sjekk mot guideline ikke etterspurt for prøven

Prøvenummer lab

NO2008519004

Kundes prøvetaksdato

2020-09-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Min.-verdi	Maks.-verdi	Utf. lab	Akkred.
<b>Fysikalske parametere</b>										
Sand (> 63 µm)	48.5	± 4.80	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	50.4	± 5.00	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	1.1	± 0.10	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Tørrstoff	69.9	± 4.22	%	0.10	2020-09-07	S-DRY-GRCI	----	----	PR	a ulev
<b>Ikke-metalliske Uorganiske Parametere</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	3.52	± 0.53	% tørrvekt	0.10	2020-09-11	S-TOC1-IR	----	----	CS	a ulev
<b>Metaller/elementer</b>										
As (Arsen)	6.98	± 1.40	mg/kg TS	0.50	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	0.41	± 0.08	mg/kg TS	0.10	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cr (Krom)	39.0	± 7.80	mg/kg TS	0.25	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cu (Kopper)	48.7	± 9.75	mg/kg TS	0.10	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	30.1	± 6.00	mg/kg TS	1.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Pb (Bly)	20.4	± 4.10	mg/kg TS	1.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Zn (Sink)	97.3	± 19.40	mg/kg TS	5.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
<b>Polysykliske hydrokarboner (PAH)</b>										
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fenantren	48	± 14.30	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Antracen	11	± 3.42	µg/kg TS	4	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fluoranten	153	± 46.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Pyren	125	± 37.60	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	29	± 8.65	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	34	± 10.30	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	27	± 8.21	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	26	± 7.96	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	20	± 6.02	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	11	± 3.39	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(ghi)perylene	12	± 3.52	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	496	----	µg/kg TS	80	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup>	147	----	µg/kg TS	35	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>PCB</b>										
PCB 28	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 52	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 101	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 118	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 138	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 153	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 180	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Sum of 7 PCBs	<0.00490	----	mg/kg TS	0.00490	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev

Dokumentdato : 2020-09-15 14:02  
 Side : 9 av 16  
 Ordrenummer : NO2008519  
 Kunde : Sweco Norge AS



## Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

*Kundes prøvenavn*

**L.V.1 Sediment**

**Sjekk mot guideline ikke etterspurt for prøven**

*Prøvenummer lab*

NO2008519004

*Kundes prøvetakingsdato*

2020-09-03 00:00

<i>Parameter</i>	<i>Resultat</i>	<i>MU</i>	<i>Enhet</i>	<i>LOR</i>	<i>Analysedato</i>	<i>Metode</i>	<i>Min.- verdi</i>	<i>Maks.- verdi</i>	<i>Utf. lab</i>	<i>Akkred.</i>
<b>Sum of 7 PCBs (M1)</b>	<0.00245	----	mg/kg TS	0.00245	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>										
<b>Ekstraksjon</b>	<b>Yes</b>	----	-	-	2020-09-10	S-P46	----	----	LE	a ulev
<b>Organometaller</b>										
<b>Monobutyltinn</b>	<1	----	µg/kg TS	1	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev
<b>Dibutyltinn</b>	<b>1.74</b>	± 0.20	µg/kg TS	1	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev
<b>Tributyltinn</b>	<b>1.58</b>	± 0.20	µg/kg TS	1.0	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev



Dokumentdato : 2020-09-15 14:02  
 Side : 10 av 16  
 Ordrenummer : NO2008519  
 Kunde : Sweco Norge AS



## Analyseresultater

Submatriks: SEDIMENT

Kundes prøvenavn

L.V.2 Sediment

Sjekk mot guideline ikke etterspurt for prøven

Prøvenummer lab

NO2008519005

Kundes prøvetaksdato

2020-09-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Min.-verdi	Maks.-verdi	Utf. lab	Akkred.
<b>Fysikalske parametere</b>										
Sand (> 63 µm)	69.8	± 7.00	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	29.4	± 2.90	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.8	± 0.08	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Tørrstoff	70.4	± 4.25	%	0.10	2020-09-07	S-DRY-GRCI	----	----	PR	a ulev
<b>Ikke-metalliske Uorganiske Parametere</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	2.63	± 0.39	% tørrvekt	0.10	2020-09-11	S-TOC1-IR	----	----	CS	a ulev
<b>Metaller/elementer</b>										
As (Arsen)	11.6	± 2.32	mg/kg TS	0.50	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	2.69	± 0.54	mg/kg TS	0.10	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cr (Krom)	46.7	± 9.34	mg/kg TS	0.25	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cu (Kopper)	906	± 181.00	mg/kg TS	0.10	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	1.65	± 0.33	mg/kg TS	0.20	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	25.1	± 5.00	mg/kg TS	1.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Pb (Bly)	90.1	± 18.00	mg/kg TS	1.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Zn (Sink)	374	± 74.80	mg/kg TS	5.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
<b>Polysykliske hydrokarboner (PAH)</b>										
Naftalen	19	± 5.60	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Acenaftalen	18	± 5.33	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Acenaften	13	± 3.95	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fluoren	23	± 6.78	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fenantren	125	± 37.50	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Antracen	53	± 15.90	µg/kg TS	4	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fluoranten	374	± 112.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Pyren	481	± 144.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	221	± 66.40	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	231	± 69.40	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	324	± 97.20	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	309	± 92.70	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	272	± 81.80	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	216	± 64.80	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(ghi)perylene	211	± 63.40	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	48	± 14.30	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	2940	----	µg/kg TS	80	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup>	1620	----	µg/kg TS	35	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>PCB</b>										
PCB 28	0.00236	± 0.00071	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 52	0.0110	± 0.00330	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 101	0.00694	± 0.00208	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 118	0.00945	± 0.00284	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 138	0.00447	± 0.00134	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev

Dokumentdato : 2020-09-15 14:02  
 Side : 11 av 16  
 Ordrenummer : NO2008519  
 Kunde : Sweco Norge AS



## Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**L.V.2 Sediment**

**Sjekk mot guideline ikke etterspurt for prøven**

Prøvenummer lab

NO2008519005

Kundes prøvetakingsdato

2020-09-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Min.-verdi	Maks.-verdi	Utf. lab	Akkred.
<b>PCB 153</b>	<b>0.00534</b>	± 0.00160	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>PCB 180</b>	<b>0.00219</b>	± 0.00066	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>Sum of 7 PCBs</b>	<b>0.0418</b>	----	mg/kg TS	0.00490	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>Sum of 7 PCBs (M1)</b>	<b>0.0418</b>	----	mg/kg TS	0.00245	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>										
<b>Ekstraksjon</b>	<b>Yes</b>	----	-	-	2020-09-10	S-P46	----	----	LE	a ulev
<b>Organometaller</b>										
<b>Monobutyltinn</b>	<b>5.48</b>	± 0.60	µg/kg TS	1	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev
<b>Dibutyltinn</b>	<b>20.5</b>	± 2.00	µg/kg TS	1	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev
<b>Tributyltinn</b>	<b>27.7</b>	± 2.80	µg/kg TS	1.0	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev

Dokumentdato : 2020-09-15 14:02  
 Side : 12 av 16  
 Ordrenummer : NO2008519  
 Kunde : Sweco Norge AS



## Analyseresultater

Submatriks: SEDIMENT

Kundes prøvenavn

N.A.1 Sediment

Sjekk mot guideline ikke etterspurt for prøven

Prøvenummer lab

NO2008519006

Kundes prøvetaksdato

2020-09-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhhet	LOR	Analysedato	Metode	Min.-verdi	Maks.-verdi	Utf. lab	Akkred.
<b>Fysikalske parametere</b>										
Sand (> 63 µm)	86.2	± 8.60	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	13.4	± 1.30	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.4	± 0.04	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Tørrstoff	65.5	± 3.96	%	0.10	2020-09-07	S-DRY-GRCI	----	----	PR	a ulev
<b>Ikke-metalliske Uorganiske Parametere</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	3.29	± 0.49	% tørrvekt	0.10	2020-09-11	S-TOC1-IR	----	----	CS	a ulev
<b>Metaller/elementer</b>										
As (Arsen)	6.22	± 1.24	mg/kg TS	0.50	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	0.67	± 0.13	mg/kg TS	0.10	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cr (Krom)	20.6	± 4.12	mg/kg TS	0.25	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cu (Kopper)	212	± 42.40	mg/kg TS	0.10	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	3.45	± 0.69	mg/kg TS	0.20	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	16.4	± 3.30	mg/kg TS	1.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Pb (Bly)	52.9	± 10.60	mg/kg TS	1.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Zn (Sink)	168	± 33.70	mg/kg TS	5.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
<b>Polysykliske hydrokarboner (PAH)</b>										
Naftalen	23	± 6.84	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Acenaftalen	44	± 13.10	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Acenaften	14	± 4.10	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fluoren	45	± 13.60	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fenantren	488	± 146.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Antracene	273	± 81.90	µg/kg TS	4	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fluoranten	1200	± 362.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Pyren	1370	± 411.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(a)antracene^	660	± 198.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Krysen^	852	± 256.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten^	934	± 280.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten^	927	± 278.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(a)pyren^	965	± 290.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	612	± 184.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(ghi)perylene	655	± 196.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracene^	113	± 33.90	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	9180	----	µg/kg TS	80	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene^	5060	----	µg/kg TS	35	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>PCB</b>										
PCB 28	0.00520	± 0.00156	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 52	0.0608	± 0.02	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 101	0.0568	± 0.02	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 118	0.0477	± 0.01	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 138	0.0233	± 0.00700	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 153	0.0179	± 0.00537	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev

Dokumentdato : 2020-09-15 14:02  
 Side : 13 av 16  
 Ordrenummer : NO2008519  
 Kunde : Sweco Norge AS



## Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**N.A.1 Sediment**

**Sjekk mot guideline ikke etterspurt for prøven**

Prøvenummer lab

NO2008519006

Kundes prøvetakingsdato

2020-09-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Min.-verdi	Maks.-verdi	Utf. lab	Akkred.
<b>PCB 180</b>	<b>0.00769</b>	± 0.00231	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>Sum of 7 PCBs</b>	<b>0.219</b>	----	mg/kg TS	0.00490	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>Sum of 7 PCBs (M1)</b>	<b>0.219</b>	----	mg/kg TS	0.00245	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>										
<b>Ekstraksjon</b>	<b>Yes</b>	----	-	-	2020-09-10	S-P46	----	----	LE	a ulev
<b>Organometaller</b>										
<b>Monobutyltinn</b>	<b>23.8</b>	± 2.00	µg/kg TS	1	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev
<b>Dibutyltinn</b>	<b>163</b>	± 16.00	µg/kg TS	1	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev
<b>Tributyltinn</b>	<b>125</b>	± 12.50	µg/kg TS	1.0	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev

## Analyseresultater

Submatriks: SEDIMENT

Kundes prøvenavn

N.A.2 Sediment

Sjekk mot guideline ikke etterspurt for prøven

Prøvenummer lab

NO2008519007

Kundes prøvetaksdato

2020-09-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Min.-verdi	Maks.-verdi	Utf. lab	Akkred.
<b>Fysikalske parametere</b>										
Sand (> 63 µm)	90.2	± 9.00	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	9.4	± 0.90	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	± 0.03	%	0.1	2020-09-15	S-TEXT-ANL	----	----	CS	a ulev
Tørrestoff	65.2	± 3.94	%	0.10	2020-09-07	S-DRY-GRCI	----	----	PR	a ulev
<b>Ikke-metalliske Uorganiske Parametere</b>										
Totalt organisk karbon (TOC)	1.71	± 0.26	% tørrvekt	0.10	2020-09-11	S-TOC1-IR	----	----	CS	a ulev
<b>Metaller/elementer</b>										
As (Arsen)	3.72	± 0.74	mg/kg TS	0.50	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	0.19	± 0.04	mg/kg TS	0.10	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cr (Krom)	22.2	± 4.43	mg/kg TS	0.25	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Cu (Kopper)	47.0	± 9.39	mg/kg TS	0.10	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.54	± 0.11	mg/kg TS	0.20	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	18.2	± 3.60	mg/kg TS	1.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Pb (Bly)	25.6	± 5.10	mg/kg TS	1.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
Zn (Sink)	88.1	± 17.60	mg/kg TS	5.0	2020-09-09	S-METAXAC1	----	----	PR	a ulev
<b>Polysykliske hydrokarboner (PAH)</b>										
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Acenaftalen	12	± 3.64	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fluoren	11	± 3.39	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fenantren	112	± 33.50	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Antracen	42	± 12.40	µg/kg TS	4	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Fluoranten	464	± 139.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Pyren	355	± 106.00	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	205	± 61.50	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	274	± 82.10	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	242	± 72.60	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	227	± 68.20	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	230	± 69.10	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	140	± 42.10	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Benso(ghi)perylen	163	± 48.90	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	36	± 10.70	µg/kg TS	10	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	2510	----	µg/kg TS	80	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup>	1350	----	µg/kg TS	35	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>PCB</b>										
PCB 28	0.00106	± 0.00032	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 52	0.00300	± 0.00090	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 101	0.00303	± 0.00091	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 118	0.00333	± 0.00100	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
PCB 138	0.00208	± 0.00062	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev



## Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**N.A.2 Sediment**

**Sjekk mot guideline ikke etterspurt for prøven**

Prøvenummer lab

**NO2008519007**

Kundes prøvetaksdato

**2020-09-03 00:00**

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Min.-verdi	Maks.-verdi	Utf. lab	Akkred.
<b>PCB 153</b>	<b>0.00148</b>	± 0.00044	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>PCB 180</b>	<0.00070	----	mg/kg TS	0.00070	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>Sum of 7 PCBs</b>	<b>0.0140</b>	----	mg/kg TS	0.00490	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>Sum of 7 PCBs (M1)</b>	<b>0.0140</b>	----	mg/kg TS	0.00245	2020-09-10	S-SMIGMS01	----	----	PR	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>										
<b>Ekstraksjon</b>	<b>Yes</b>	----	-	-	2020-09-10	S-P46	----	----	LE	a ulev
<b>Organometaller</b>										
<b>Monobutyltinn</b>	<b>18.6</b>	± 2.00	µg/kg TS	1	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev
<b>Dibutyltinn</b>	<b>148</b>	± 15.00	µg/kg TS	1	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev
<b>Tributyltinn</b>	<b>30.0</b>	± 3.00	µg/kg TS	1.0	2020-09-10	S-GC-46	----	----	LE	a ulev

*Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet*

## Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-GC-46	SS-EN ISO 23161:2011
S-P46	SS-EN ISO 23161:2011, ALS method 46
S-TEXT-ANL	CZ_SOP_D06_07_120 (BS ISO 11277:2009) Kornstørrelsesanalyse av faste prøver ved bruk av sikting og laserdiffraksjon
S-TOC1-IR	CZ_SOP_D06_07_121.A (CSN ISO 29541, CSN EN ISO 16994, CSN EN ISO 16948, CSN EN ISO 15407, CSN ISO 19579, CSN EN 15408, CSN ISO 10694, CSN EN 13137) Bestemmelse av totalt karbon (TC), totalt organisk karbon (TOC), total svovel og hydrogen ved forbrenningsmetode ved bruk av IR,-bestemmelse av total nitrogen ved forbrenningsmetode ved bruk av TCD og bestemmelse av oksygen ved utregning og totalt uorganisk karbon (TIC) og karbonater ved utregning fra målte verdier.
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346, CSN 46 5735) Bestemmelse av tørrstoff gravimetrisk og bestemmelse av vanninnhold ved utregning fra målte verdier.
S-METAXAC1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120, prøver opparbeidet i henhold til CZ_SOP_D06_02_J02 (US EPA 3050, CSN EN 13657, ISO 11466) kap. 10.3 to 10.16, 10.17.5, 10.17.6, 10.17.9 to 10.17.14), Bestemmelse av elementer ved AES med ICP og støkiometriske utregninger av konsentrasjonen til aktuelle forbindelser fra målte verdier. Prøven ble homogenisert og mineralisert med salpetersyre i autoklav under høyt trykk og temperatur før analyse.
S-SMIGMS01	CZ_SOP_D06_03_181 (US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550) Bestemmelse av SVOC ved isotopfortynning ved bruk av GC-metode med MS-deteksjon og kalkulering av semi-sum VOC fra målte verdier
Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
*S-PPHOM.07	CZ_SOP_D06_07_P01 Prøvepreparering av faste prøver for analyse (knusing, kværning og pulverisering).
*S-PPHOM.03	CZ_SOP_D06_07_P01 Prøvepreparering av faste prøver for analyse (knusing, kværning og pulverisering).



**Nøkkel:** **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parametrene for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale  
**MU** = Målesikkerhet  
**Utf. lab** = Utøvende laboratorium  
**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.  
Resultater i rødt overskrider angitte grenseverdier. Merk at her ikke er tatt høyde for målesikkerhet.  
< 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 konfidensinterval på om lag 95%.*

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

**Utførende lab**

	<b>Utførende lab</b>
CS	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa 470 01
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75
PR	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00

## Magnus Bratfoss

**Fra:** Vågen, Hege <Hege.Vaagen@sweco.no>  
**Sendt:** torsdag 12. mai 2022 10:08  
**Til:** Magnus Bratfoss  
**Emne:** VS: Lindøya: Fremdriftsplan og prosjektorganisasjon

Hei,  
Måtte sende mail på nytt da det ikke var mulig å sende vedleggene til deg. De var visst for store filer.

Med vennlig hilsen

Hege Vågen  
Miljørådgiver / Miljøgeolog

Sweco Norge AS | Oslo  
Mobil +47 99570167



**Fra:** Vågen, Hege  
**Sendt:** torsdag 12. mai 2022 10:04  
**Til:** 'Magnus Bratfoss' <magnus@mmw.no>  
**Kopi:** Fostad, Åsmund Reierstad <asmundreierstad.fostad@sweco.no>; Narum, Bernt Bergheim <berntbergheim.narum@sweco.no>  
**Emne:** SV: Lindøya: Fremdriftsplan og prosjektorganisasjon

Hei igjen,

Jeg har vært igjennom rapporten fra sedimentundersøkelsen og tillatelsen fra Statsforvalter for naboprojektet og har summert litt det vi snakket om i denne mailen. Legger begge dokumentene ved her i tilfelle du ikke er kjent med de.

Sedimentprøvene fra nabokai på Lindøya viser at sedimentene inntil kaien er sterkt forurenset. Det er flere parametere som er innen tilstandsklasse 4 og 5, og jeg har kopiert inn resultatene med vurdering i mail her.

Tabell 4-2: Analyseresultater fra Lindøya Øst. Resultatene er vurdert med farge iht. tilstandsklasser

Parameter	Enhet	L.Ø.1	L.Ø.2	L.Ø.3
<b>Metaller</b>				
As (Arsen)	mg/kg TS	9.96	6.70	3.02
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	1.00	0.54	0.44
Cr (Krom)	mg/kg TS	26.9	24.7	24.4
Cu (Kobber)	mg/kg TS	576	67.5	101
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	1.14	<0.20*	<0.20*
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	19.9	25.8	22.9
Pb (Bly)	mg/kg TS	99.2	192	29.2
Zn (Sink)	mg/kg TS	416	134	99.1
<b>PAH</b>				
Naftalen	µg/kg TS	242	<10*	15
Acenaftalen	µg/kg TS	60	22	26
Acenaften	µg/kg TS	1440	<10	20
Fluoren	µg/kg TS	1080	24	54
Fenantren	µg/kg TS	3930	203	445
Antracen	µg/kg TS	1010	66	347
Fluoranten	µg/kg TS	3180	474	1890
Pyren	µg/kg TS	2340	412	1590
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	µg/kg TS	1070	234	882
Krysen <sup>^</sup>	µg/kg TS	1200	233	803
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	µg/kg TS	955	211	576
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	µg/kg TS	969	231	680
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	µg/kg TS	1010	243	797
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	µg/kg TS	659	174	343
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	601	155	337
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	µg/kg TS	75	34	73
Sum 16 PAH (M1)	µg/kg TS	19800	2720	8880
Andre organiske				



Parameter	Enhet	L.Ø.1	L.Ø.2	L.Ø.3
Sum 7 PCBs	µg/kg TS	4,9	5,25	6,44
Monobutyltinn	µg/kg TS	2,04	5,52	<1
Dibutyltinn	µg/kg TS	5,02	25,3	2,29
Tributyltinn	µg/kg TS	7,41	27,5	1,33

\*= under kvantifiseringsgrense

Det er forventet at det er samme forurensingsgrad ved den aktuelle bryggen som ligger < 200 m nord for tidligere undersøkt område (L.Ø.1 t.o.m. L.Ø.3)

Prosjektet går derfor ut fra en worst-case-senario om at det er forurensning innen tilstandsklasse 5 i det nye tiltaksområdet også. Med det planlegger prosjektet å iverksette de samme avbøtende tiltakene mot spredning av forurensning som er krevd for tiltak i sedimenter som er sterkt forurenset.

### Siltgarding

For å hindre spredning av partikler skal det etableres en avskjærende partikkelsperre i ytterkant av tiltaksområdet. Partikkelsperren må dekke hele vannsøylen, og ved avslutning av tiltaket må partikkelsperren fjernes på en måte som hindrer spredning av partikler. Dersom det påtreffes avfall skal dette sorteres fra og leveres godkjent avfallsmottak.

### Miljøovervåkning med turbiditetsmåler

Tiltakshaver skal ha en tilstrekkelig turbiditetsovervåking til å avdekke eventuell spredning av forurensning i forbindelse med gjennomføring av tiltaket.

Under anleggsperioden skal det kontinuerlig tas prøver/målinger av:

- Turbiditet i minst én referansestasjon som ikke er påvirket av arbeidene i tiltaksområdet.
- Turbiditet i minst en målestasjon som er påvirket av anleggsarbeidene og som maksimum ligger 50-100 meter fra tiltaksområdet.

### Håndtering av borekaks

Alt borekaks som oppstår i forbindelse med pelearbeider skal samles opp i sedimentasjonsrensenhet eller annen renseløsning før vann eventuelt slippes tilbake til Oslofjorden.

Oppholdstiden til borekaks i renseløsning skal være lang nok til å fjerne mest mulig partikler fra borekaket. Suspendert stoff i vann fra borekaks som slippes tilbake til fjorden skal ikke overskride 200 mg/l, og skal slippes tilbake til sjø innenfor den etablerte partikkelsperren.

Vann som skal slippes ut skal prøvetas i anleggsperioden.

Sedimentert borekaks fra renseløsning må også prøvetas i anleggsperioden. Dersom det er forurenset (dårligere enn tilstandsklasse I-II, jf. *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota* M- 608/2016) må borekaks leveres til godkjent mottak med tillatelse etter forurensningsloven. Tiltakshaver skal kunne dokumentere hvor borekaks eller andre overskuddsmasser er levert, eller hvordan de er disponert. Sedimentert borekaks som tilfredstiller tilstandsklasse I – II, jf. M-608/2016, kan nyttiggjøres jf. forurensningsloven § 32

### Tips:

Jeg ville bedt Repstad å sende dere sluttrapporten de har sendt inn til Statsforvalter etter tiltak ved de andre øybryggene. Den vil gi dere, oss og Statsforvalter en ide om hvilken avbøtende tiltak som fungerte og ikke fungerte ect. Så vi ikke sier at prosjektet skal gjøre noen tiltak som er vanskelig i praksis.

Med vennlig hilsen

Hege Vågen  
Miljørådgiver / Miljøgeolog

Sweco Norge AS | Oslo  
Mobil +47 99570167



---

**Fra:** Magnus Bratfoss <[magnus@mmw.no](mailto:magnus@mmw.no)>  
**Sendt:** onsdag 11. mai 2022 16:03  
**Til:** Vågen, Hege <[Hege.Vaagen@sweco.no](mailto:Hege.Vaagen@sweco.no)>  
**Emne:** VS: Lindøya: Fremdriftsplan og prosjektorganisasjon

Takk for tlf. bistand og info, Hege!

Foreløpig org.kart i e-post under og fremdriftsplan utsendt tidligere i dag, vedlagt.  
Legger også med forrige tegningssettet – vi kommer raskt videre med det de neste dagene.  
Her er også skjermbilde med ny konstruksjon.  
Kan jo tenkes at vi kan unngå terrenginngrep på land og kun ha avfallsplan og miljøsanering for riving?  
Antakelig får vi flere svar snart..

Flott hvis du også kan gjengi den vurderingen om å holde tiltakene for håndtering av forurensing vedr. mudring på høyt(maks) nivå og at målinger fra Lindøya Øst således burde kunne legges til grunn for søknaden til statsforvalteren. Her trengs som sagt ikke mer en den beskrivelsen, så tar vi den videre med SFOV så fort vi får samtale med dem.

Vennlig hilsen

Magnus Bratfoss  
master i arkitektur | +47 930 42 000  
[magnus@mmw.no](mailto:magnus@mmw.no)

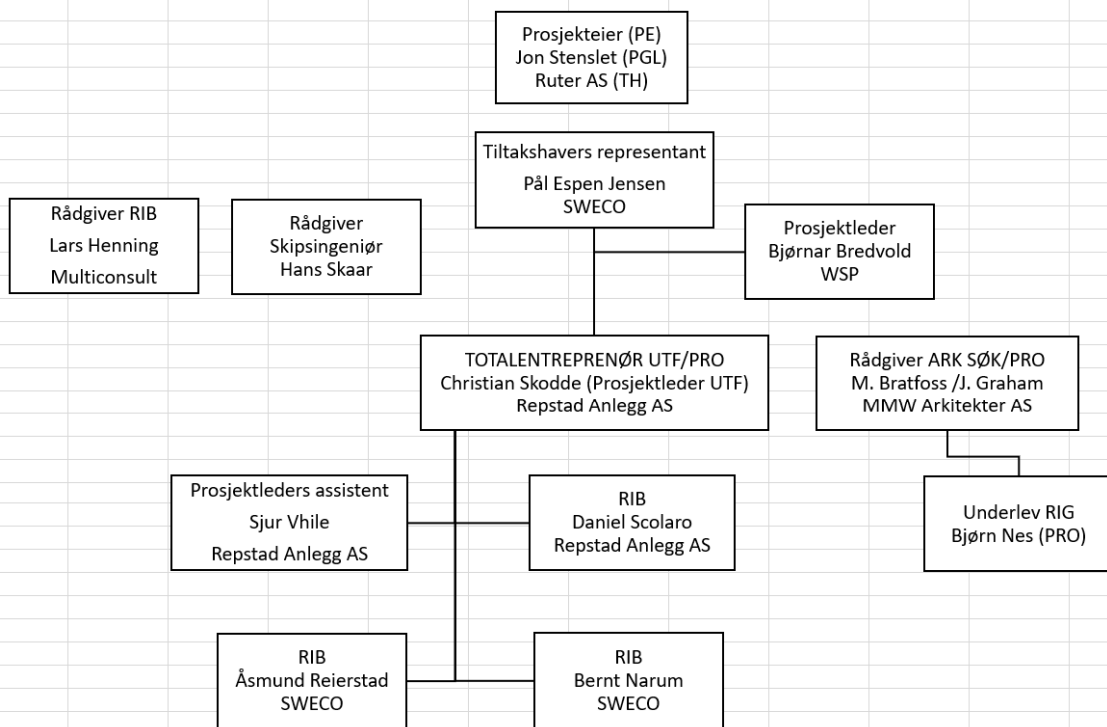
**mmw arkitekter as**  
schweigaardsgt 34d | 0191 oslo | norway  
[www.mmw.no](http://www.mmw.no) | +47 22 17 34 40

---

**Fra:** Magnus Bratfoss  
**Sendt:** onsdag 11. mai 2022 12:48  
**Til:** Bredvold, Bjørnar Lunder <[bjornar.bredvold@wsp.com](mailto:bjornar.bredvold@wsp.com)>  
**Kopi:** skaarungen <[skaarungen@gmail.com](mailto:skaarungen@gmail.com)>; Jonathan Graham <[jonathan@mmw.no](mailto:jonathan@mmw.no)>; [daniel.scolaro@repstad.no](mailto:daniel.scolaro@repstad.no);  
[berntbergheim.narum@sweco.no](mailto:berntbergheim.narum@sweco.no); [asmundreierstad.fostad@sweco.no](mailto:asmundreierstad.fostad@sweco.no); Jensen Pål Espen  
<[pal.espen.jensen@ruter.no](mailto:pal.espen.jensen@ruter.no)>; Sjur Vhile <[sjur.vhile@repstad.no](mailto:sjur.vhile@repstad.no)>; Christian Skodde <[christian.skodde@repstad.no](mailto:christian.skodde@repstad.no)>  
**Emne:** Lindøya: Fremdriftsplan og prosjektorganisasjon

Hei og takk for hyggelig befarung i går!

Vedlagt er oppdatert fremdriftsplan hvor «best case» ble litt fremskyndet med planlagt ferdigstilling i mai 2023.  
Organisasjonskartet i prosjektet:



Vennlig hilsen

Magnus Bratfoss  
 master i arkitektur | +47 930 42 000  
[magnus@mmw.no](mailto:magnus@mmw.no)

**mmw arkitekter as**  
 schweigaardsgt 34d | 0191 oslo | norway  
[www.mmw.no](http://www.mmw.no) | +47 22 17 34 40

BITWfa4Hgs7pbKI

## NOTAT RIG-LF-N001 PELE OG FORANKRINGSINSTRUKS

KUNDE / PROSJEKT Repstad Anlegg AS Fergebase Lindøya - detaljprosjektering	PROSJEKTLEDER Åsmund Reierstad Fostad	DATO 27.06.2022
PROSJEKTNUMMER 10230898	OPPRETTET AV Anna-Karin Karlsson	REV. DATO
UTARBEIDET AV NAVN Anna-Karin Karlsson	KONTROLLERT AV NAVN Karl Fredrik Moe	SIGNATUR Digitally signed by Karl Fredrik Moe Date: 2022.06.29 11:57:38 +02'00'

DISTRIBUSJON: FIRMA

NAVN

TIL:

KOPI TIL:

### RIG-LF-N001 Pele- og forankringsinstruks – Fergebase Lindøya

Ruter ønsker å erstatte dagens brygge med en ny på Lindøya Fergebase. Kaien ligger i Oslofjorden og nordøst på Lindøya. Bryggen ligger i dag på festet grunn og Statsbygg er grunneier.

Den nye bryggen skal utføres lignende som tidligere med bunnfast kailøsning, utformet med peler til berg, både vertikale og skrå, og betongfundamenter til berg (med bergbolter).

Dette notatet er en instruks for pele- og forankringsarbeider for fundamentering av brygge ved Lindøya Fergebase.

## Tegningsgrunnlag

Det vises til tegningslistene

- Tegningsliste Lindøya Fergebase.

## Grunnforhold

Grunnforholdene og berg dybder er beskrevet i egen rapport med geotekniske vurderinger og prosjekteringsforutsetninger [1].

Løsmassetykkelser og dybde til berg ble undersøkt av dykkere i mai 2022. Visuell inspeksjon og stag ble brukt for å kartlegge mengde og dybde av løsmasser i sjø. Som regel er det begrensede tykkelsen av løsmasser (leire) over berg ved fergebase. Det ble observert løsmasser med maks tykkelser 0,1-0,9 m i området under og i utkanten av bryggen. På nordøstre delen av bryggen var det observert bart fjell og bryggen er her bygd direkte på berg. På sørøstre delen av bryggen var de dypeste løsmassene med dybder på ca. 0,9m

I skvalpesonen ved land er det steiner plassert over fjell. Det skrår bratt nedover i sjøen på sørøstre delen av bryggen. Ved nordøstre delen er det en slakk helling mot sjø.

Løsmassene vil derfor gi lite sidestøtte ved boring i overgangssone løsmasse/berg.

Ifølge berggrunnskartet er bergarten antageligvis kalkstein og skifer i veksling. Det er antatt at berget har begrenset fasthet.

Det er ikke noe informasjon om syredannede bergarter på bryggelokasjonene.

## Pelearbeider

### Regelverk

Pelearbeidene skal utføres i henhold til

- NS-EN 14199:2015 - Utførelse av spesielle geotekniske arbeider – Mikropeler [2]. I tillegg, i den grad de er relevante, benyttes følgende veiledning:
- Peleveiledningen (Norsk Geoteknisk Forening NGF), 2019 [3]. Toleranser

Utførende skal forholde seg til toleransekravene angitt i norsk Peleveiledning:

- Maksimalt tillatt avvik fra prosjektert plassering i horisontalplanet er +/-100 mm
- maksimalt helningsavvik er 2 % for vertikale peler og 4 % for skråpeler i enhver retning fra prosjektert peleakse
- I peleskjøt tillates maks. vinkelendring 1:300
- Omstøpingsrørets krumningsradius skal være minst 600 m
- Avvik fra prosjektert kote ferdig peletopp er +/- 50 mm

Dersom toleransekravene er overskredet skal som-bygget geometrien oversendes til byggherre/prosjekterende omgående. Det vurderes om etterregning av pelegruppen med dokumentert avvik utenfor toleransen er nødvendig.

Dersom kapasiteten til som-bygget geometrien er overskredet skal det i samråd med byggherren vurderes om pelen vrakes og ny erstatningspel installeres.

### Boremetode

Boresystem skal tilpasses de lokale grunnforholdene. Valgt boresystem er av utførende angitt med ringborkrone (sentrisk system).

### Installasjon

Omstøpingsrøret skal bores minst 1 m i godt berg. Dette gjelder fra laveste bergkote rundt omstøpingsrørets perimeter.

Stålkjernen installeres til nødvendig dybde der definert forankringslende fra tegninger er oppnådd.

Borsynk skal for både omstøpingsrøret og stålkjernes borer hull rapporteres på peleprotokollen og relative forskjell i synk som tilsier at bergkvaliteten er redusert skal varsles til byggherre/geotekniker.

Riggføreren skal dokumentere lagdeling i løsmasse og berg, og ta prøver dersom det er mistanke om syredannede bergarter. Geoteknikeren skal informeres dersom dette er tilfellet. Et tegn kan være svart borkaks og/eller lav bormotstand.

Stålkjernene skal ved montering være fri for rust, og skal om nødvendig stålborstes eller blåserenses. De skal også være fri for fett, og om nødvendig avfettes ved bruk av avfettingsmiddel. Pelene skal også være fri for løsmasser eller annet vedheng av enhver art, samt hakk, sprekker eller skader.

Stålkjernen installeres sentrert i omstøpingsrøret. Avstandsholderne skal være ikke-ledende med 3 stk i snittet med avstand 3 m i pelenes lengderetning.

Stålkjernen skal ikke avsluttes i en dybde der berget synes å ha dårlig kvalitet basert på riggførerens observasjoner, men bores til et nivå der bormotstanden tyder på «godt berg».

Pelene senkes ned i hullene og slippes med omtrent 1 m fritt fall mot berg. Deretter rammes pelen med luftlodd for kontroll av bergkontakt. Valg av type luftlodd og loddvekt forelegges byggherren.

Antatt lengst pel bør installeres først så lenge anleggstekniske forhold tillater dette, da man i så fall får mest informasjon om bergets helning på forhånd

Boringen antas gjennomført ved å bore  $\varnothing 508$  først. Så antas at det kan bores for stålkjernen uten foringsrør. Stålkjernepelen installeres og gyses fast i fjell med en viss lengde i røret, lengde som er lang nok for nødvendig ankerkraft som tas videre opp i armert  $\varnothing 508$  pel. Etter boring, installasjon og gysing av strekkpel spyles/pumpes  $\varnothing 508$  røret fritt for slam før støp av propp. Så lensing og tørrstøp av pel.

### **Vannstandsmåling**

Det skal utføres vannstandsmåling i omstøpingsrøret for pelene. Vannstandsmåling utføres ved at pelene fylles helt opp. Vannstandsending måles i løpet av de neste 8 timer. Ved endring av vannstanden utføres vanntapsmåling.

Dersom man dokumenterer et vanntap som medfører at pelen ikke kan støpes ut som planlagt med tørrstøp, og man ikke kan skille om det er på grunn av lekkasje i berg eller på utsiden av omstøpingsrøret skal overgangen til berg tettes med egnet metode (det vises til Peleveiledning 2019 kapittel 12.8.2 [3]).

For oppstart av tørrstøp er tillatt vannmengde pelen maksimalt 10 mm ganger tverrsnittsarealet. For  $\varnothing 508$ -pel tilsvarer dette ca. 2 liter vann.

### **Vanntapsmåling**

Det skal utføres vanntapsmåling i alle skråpeler (tar opp trykk og strekk).

Pakkeren plasseres helt ned mot bunnen av stålørret. Slik får man målt eventuell lekkasje både i bunnen av stålør-hullet og i stålkjernehullet. Dersom det er registrert markante slepper ved boringen, kan pakkerplasseringen tilpasses dette, f.eks at pakker settes nede i kjerneborehullet.

Etter at jevn vannstrøm er registrert, måles vanntapet over en periode på ett minutt. Vanntapet måles i liter per minutt og meter borehull ved foreskrevet Lugeon verdi. Vanntrykket skal være 1 bar (0,1 MPa). Akseptkriterium er 0,5 l/m og meter borehull.

## Injeksjon

Injeksjon skal utføres der vanntapskriteriet overskrides. Borehullet skal være tomt og rensket med egnet metode før injeksjonen. Ved injeksjon settes pakkeren i utgangspunktet nær ned mot bunnen av stålrøret. Dersom det er registrert markante slepper ved boringen, kan pakkeplasseringen tilpasses dette, f.eks at pakker settes nede i kjerneborehullet. Man må være oppmerksom på faren med at injiseringsmassen finner veien opp i omstøpingsrøret ved pakkeplassering i kjernehullet.

Det benyttes overtrykk i forhold til poretrykket i grunnen. Overtrykket tilpasses borehullets diameter etter produsentenes anvisninger. Overtrykk skal være minst 1 bar i forhold til in-situ poretrykk.

Injiseringsstrykket holdes i 15 minutter.

Etter injeksjonen skal vanntapsmåling gjentas, og eventuelt injiseres det på nytt inntil vanntapskriteriet er oppnådd.

## Kontroll og dokumentasjon

Det skal føres bore- og peleprotokoll for alle peler. Protokoll skal forelegges byggherre/geotekniker i god tid før utførelse (ca. 2 uker).

Bore- og peleprotokoll skal angi følgende data:

- navn på ansvarlig leder av pelearbeidene
- navn på stedlig arbeidsleder/kontrollør/protokollfører
- pelenummer og dato
- borsystem
- boredimensjon i løsmasser og berg
- bortid (starttid og sluttid)
- rotasjonshastighet
- borsynk
- lufttrykk (og mengde hvis mulig)
- vanntrykk og mengde
- uregelmessigheter under boring
- lagdeling i løsmasser
- angivelse av type løsmasser/berg (visuell vurdering av borkaks)
- boret dybde til berg
- borsynk i berg
- samlet borehulldybde og bunnkote
- resultat av borehullsinspeksjon, kontroll at bunnen er fri for slam.
- vannstandsregistrering
- vanntapsmåling
- injisering, injiseringstrykk og medgått injiseringsmasse, samt resept angis
- kotehøyde for topp fôringsrør
- kotehøyde for underkant fôringsrør



- fôringsrørets plassering i avskjæringsnivå med angivelse av avvik fra prosjektert plassering
- fôringsrørets senterlinje med angivelse av avvik fra prosjektert senterlinje
- fôringsrørets retthet
- kontroll av
  - stålkjerneelementenes stålkvalitet og retthet
  - skjøter på stålkjernepeler, retthet og styrke
  - omstøpingsmørtel, resept oppgis og medgått mengde mørtel samt øvrige kontrollresultater angis, avvik fra teoretisk mengde angis.
  - montering av stålkjerne, avvik angis
  - ramming på stålkjerne, loddvekt og synkning angis
- kotehøyde topp stålkjerne
- lengde stålkjerneelementer mellom skjøter
- total lengde stålkjerne
- kotehøyde bunn stålkjerne
- andre relevante data for avregning og for vurdering av pelens karakter og kapasitet

## Forankring med bergbolter

Ved etablering av betongfundamenter på land skal disse festes med konstruktive forbindelser.

### Regelverk

Det vises til «Retningslinjer for betongdammer fra NVE [4] for god praksis for installasjon av bergbolter.

### Installasjon

Forankring av betongkonstruksjoner i berg utføres med bergbolter med følgende spesifikasjoner:

- 3 m lengde hvorav 2,5 m er i berg.
- Diameter Ø32 mm
- Stålkvalitet B500NC
- Korrosjonsbeskyttelse i form av varmforsinking og pulverlakkering.
- Plassering med maks. 1,5 m avstand
- Gysing med sementbasert ekspanderende mørtel (minst B30)
- Borhullet skal ha en diameter som gir minst 20 mm overdekning.
- Borhullet skal være rengjort og tomt for vann ved ifylling av mørtel.
- Boltene installeres sentrert og gyses i hele boltenes lengde.
- Leverandørens anvisninger skal følges.

### Kontroll og dokumentasjon

Entreprenørens sjekklister for bolter følges. Denne skal minimum omfatte:

- Geometrisk kontroll: hull diameter, plassering hull, hullets retning og lengde.
- Kontroll av hullet: Er det rengjort. Er det slepper, fare for utlekkasje av mørtel.
- Kontroll av bolt: retthet, evt skader, evt skader på korrosjonsbeskyttelse, er den ren etc.
- Rett konsistens på gysemørtel.
- Kontroll gysearbeider: Gysemassen skal føres til bunnen av borehullet med slange.
- Kontroll etter gysing: Er boltene godt omfylt med gysemasse. Kan det ha vært utlekkasje av gysemasse etc.

Prøvetrekking kan utføres hvis man er usikker på boltens kapasitet.

Geoteknisk rådgiver eller ingeniørgeologisk rådgiver kan kontaktes hvis uforutsette forhold oppstår eller ved mangler ved utførelsen.

## Referanser

- [1] Sweco Norge AS, «RIG-LF-R001 Datarapport grunnundersøklser og geoteknisk vurdering» 2022.
- [2] Standard Norge, «NS-EN 14199:2015 - Utførelse av spesielle geotekniske arbeider – Mikropeler,» 2015.
- [3] Norsk Geoteknisk Forening, «Peleveiledningen,» 2019.
- [4] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Retningslinjer for betongdammer, utgave 2,» 2005.

STATFORVALTEREN  
I OSLO OG VIKEN

## **SØKNAD OM MUDRING: LOKALE FORHOLD**

### **A) BUNNFORHOLD OG SEDIMENTENES BESKAFFENHET**

Se redegjørelser i del 2 i søknadsbrev og vedlegg A1- A3.

Bløtbunnsområder vist i vedlegg A6.

Prosjektet har gått utifra at sedimentenes beskaffenhet er lik som ved nabokaien mindre enn 200 meter unna og beskrevet i vedlegg A-2.

### **B) NATURFORHOLD**

Se vedlegg A2 (vedlegg 1 Notat fra biologisk kartlegging).

Knausen sørvest for kaien er registrert som verdifull naturtype på land.

### **C) OMRÅDETS BRUKSVERDI (FISKE, REKREASJON, FRILUFTSLIV)**

Ferdsl i sjøen utenfor. Uttalelser fra byantikvaren, bymiljøetaten og fiskeridepartementet er vedlagt PBE-søknad. Bryggen skal være tilgjengelig for fiske, rekreasjon og friluftsliv som på Lindøya for øvrig. I anleggsperioden holdes området stengt for allmenheten.

#### **REGISTERTE KULTURMINNER: Hele Lindøya**

Fjorden og sjøbunnen utenfor kaien er ikke registrerte kulturminner.

### **D) ANNEN BRUK AV OMRÅDET (NÆRINGSINTERESSER)**

Området brukes som det er regulert, altså til «Spesialområde – Marina og bensinanlegg». Det er ingen øvrige næringsinteresser for bruken per i dag.

### **E) FORURENSNINGSKILDER I NÆRHETEN (AKTIVE OG HISTORISKE)**

Basert på kunnskap om historisk bruk av kaien, og sedimentdata fra nabokaien <200 m sør for tiltaksområdet, er det forventet at det er forurensing i sedimentene innen området det skal settes peler. Maling og bunnstoff fra båter og utslipp av drivstoff er typiske kilder til forurensing som finnes i sedimenter i nærheten til brygger som har vært i bruk over lang tid. Det er ikke kjent at det

er andre kilder til forurensing enn fra båttrafikk i nærheten til tiltaksområdet. Generelt ligger tiltaksområdet innen vannforekomsten Bekkelagsbassenget (Vann-Nett ID 0101020702-2-C). Den økologiske tilstanden til Bekkelagsbassenget er oppgitt som Dårlig, med høy presisjon. Den kjemiske tilstanden er oppgitt som Dårlig, med lav presisjon. Den kjemiske tilstanden er registrert som «dårlig» på grunn av enkelte PAH-forbindelser, kvikksølv, kadmium, kobber og sink i vannprøver. I data fra bunnsediment innen vannforekomsten er det oppgitt dårlig status for en rekke parametere som kobber, nonylfenol, enkelte PAH-forbindelser, PFOS, TBT, bly, kvikksølv, nikkel og kadmium.

Vannforekomsten Bekkelagsbassenget er påvirket av diffus avrenning fra infrastruktur og båttrafikk, punktutslipp fra renseanlegg og fysiske endringer.

**mmw arkitekter as**

Magnus Bratfoss

Tegningsliste Forprosjekt									
Tegningsnummer	Tegning	Mål	Arkstørrelse	Utsendt	Revisjon	Tegnet av	Kontroll	Kommentar	
<b>A10 Situasjon/utomhus</b>									
A10-1	Situasjonsplan - Tiltak	1:500	420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb	Inkludert i nabovarsel	
A10-2	Situasjonskart	1:500	420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb		
A10-3	Utomhusplan - Tiltak	1:500	420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb	Inkludert i nabovarsel	
A10-4	Oversiktskart	1:1	210 / 297	<input checked="" type="checkbox"/>		jg	mb	Søknad SFOV	
A10-5	Peling og sikringstiltak	1:1000	420 / 297	<input checked="" type="checkbox"/>		jg	mb	Søknad SFOV	
A10-6	Peling - Koordinater	1:200	420 / 297	<input checked="" type="checkbox"/>		jg	mb	Søknad SFOV	
A10-7	VAV	1:2000	420 / 297	<input checked="" type="checkbox"/>		jg	mb	Søknad SFOV	
A10-8	Miljøstatus - Bløtbunn	1:1000	420 / 297	<input checked="" type="checkbox"/>		jg	mb	Søknad SFOV	
<b>A20 Planer</b>									
A20-1	Plan Peler - Eksisterende	1:200	420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb		
A20-2	Plan Fundament - Eksisterende	1:200	420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb		
A20-3	Plan Kaidekke - Eksisterende	1:200	420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb		
A20-4	Plan Peler - Riving	1:200	420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb		
A20-5	Plan Fundament - Riving	1:200	420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb		
A20-6	Plan Kaidekke - Riving	1:200	420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb	Inkludert i nabovarsel	
A20-7	Plan Peler - Tiltak	1:200	420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb		
A20-8	Plan Fundament - Tiltak	1:200	420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb		
A20-9	Plan Kaidekke - Tiltak	1:200	420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb	Inkludert i nabovarsel	
<b>A30 Snitt</b>									
A30-1	Snitt A og B	1:100, 1:200	420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb		
<b>A40 Fasader</b>									
A40-1	Fasade Nord-Vest - Tiltak	1:100	420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb	Inkludert i nabovarsel	
A40-2	Fasade Nord-Øst - Tiltak	1:200, 1:100	420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb	Inkludert i nabovarsel	
A40-3	Fasade Sør-Øst - Tiltak	1:100	420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb	Inkludert i nabovarsel	
<b>A50 Detaljer</b>									
A50-1	Konstruksjon	1:20	420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb		
<b>A60 Skjema og lister</b>									
A60-1	Arealoppstilling		420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb		
<b>A70 Illustrasjoner</b>									
A70-1	Illustrasjon - Tiltak		420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb	Inkludert i nabovarsel	
A70-2	Illustrasjon - Tiltak		420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb	Inkludert i nabovarsel	
A70-3	Illustrasjon - Tiltak		420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb	Inkludert i nabovarsel	
A70-4	Illustrasjon - Tiltak		420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb	Inkludert i nabovarsel	
A70-5	Illustrasjon - Tiltak		420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb	Inkludert i nabovarsel	
A70-6	Illustrasjon - Tiltak		420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb	Inkludert i nabovarsel	
A70-7	Illustrasjon - Tiltak		420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb	Inkludert i nabovarsel	
A70-8	Illustrasjon - Tiltak		420 / 297	<input type="checkbox"/>		jg	mb	Inkludert i nabovarsel	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> Tegning  <b>Tegningsliste Forprosjekt</b>  Ruter Lindøya  Oslo </div> <div style="width: 15%;"> Prosjektnummer  <b>222667</b> </div> <div style="width: 15%;"> Dato opprettet  <b>04.03.2022</b> </div> <div style="width: 15%;"> Gnr./Bnr.  <b>205/7</b> </div> <div style="width: 15%;"> Mål  </div> <div style="width: 15%;"> Tegningsnummer  <b>A01-1</b> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div style="width: 30%;"> Fase  <b>Forprosjekt</b> </div> <div style="width: 15%;"> Tegnet av  <b>jg</b> </div> <div style="width: 15%;"> Kontroll  <b>mb</b> </div> <div style="width: 15%;"> Godkjent  <b>mb</b> </div> <div style="width: 15%;"> Revisjon  </div> </div>									



Tegning <b>Oversiktskart</b> <b>Ruter Lindøya</b> <b>Oslo</b>	Planområdet <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; vertical-align: middle;"></span>	Prosjektnummer <b>222667</b>	Dato opprettet <b>04.03.2022</b>	Gnr./Bnr. <b>205/7</b>	Mål <b>1:50 000</b>	Tegningsnummer <b>A10-4</b>
		Fase <b>Forprosjekt</b>	Tegnet av <b>ig</b>	Kontroll <b>mb</b>	Godkjent <b>mb</b>	Revisjon



© Denne tegningen er beskyttet ved lov om opphavsrett til åndsverk. Overdragelse av tegninger og modeller, eller videreføring av foreslåtte løsninger med opphav i mmws prosjekt, kan ikke gjøres uten samtykke fra mmw sivilarkitekter mnal as.

Prosjektnummer <b>222667</b>	Prosjektfase <b>Forprosjekt</b>	Tiltakshaver <b>Ruter AS</b>	Gnr./Bnr./Festnr. <b>205/7</b>	Målestokk <b>1:1000</b>
Tegningsnummer <b>A10-5</b>	Tegningsnavn <b>Peling og sikringstiltak</b>	Prosjekt/Tiltak <b>Ruter Lindøya - Søknad / Renovering av kaianlegg</b>	Tegningsdato <b>30.06.2022</b>	Tegnet av <b>jg</b>

6640750

6640700

X= 6640685  
Y= 596348

6640650

6640600

6640550

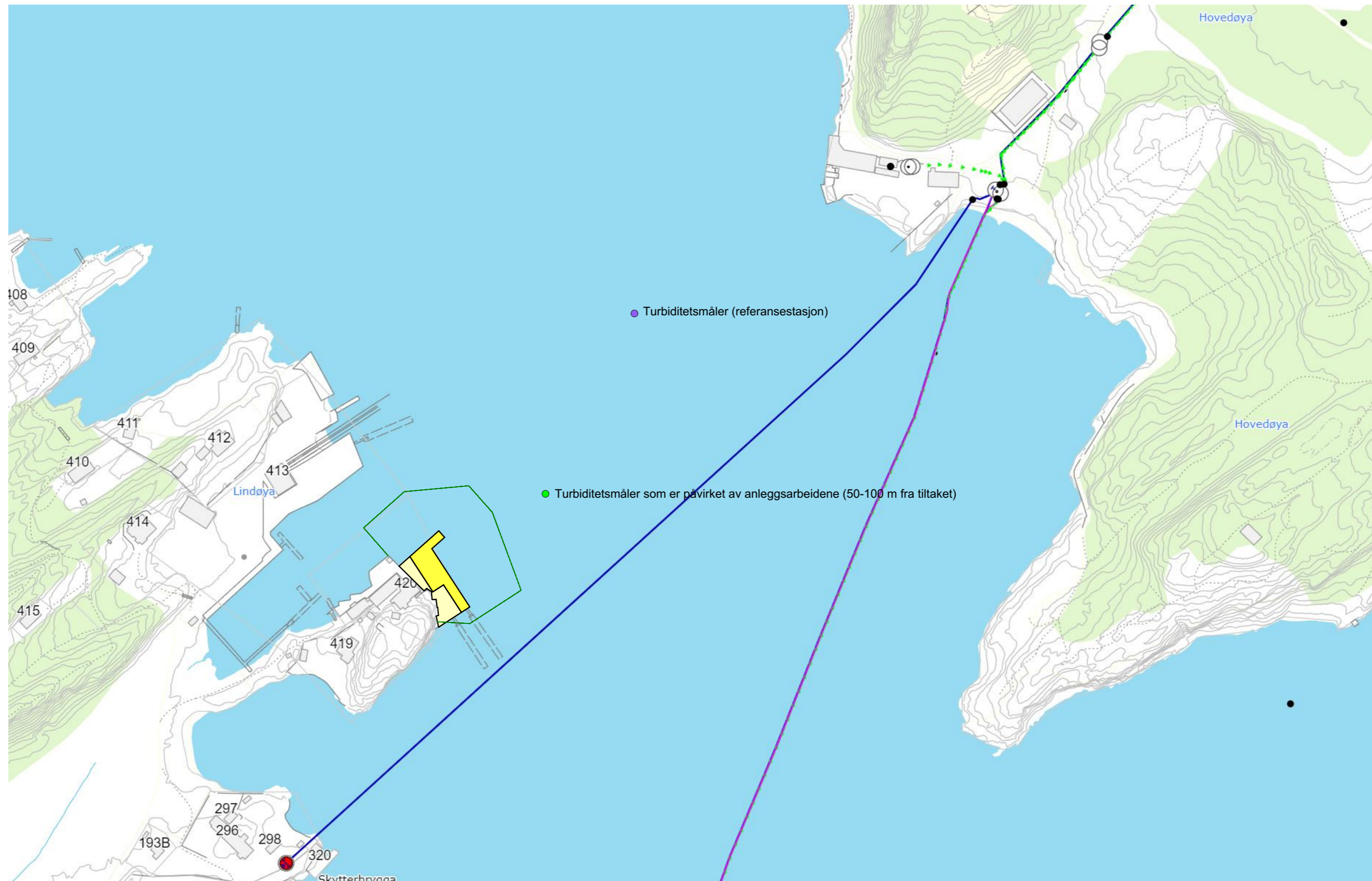




© Denne tegningen er beskyttet ved lov om opphavsrett til åndsverk. Overdragelse av tegninger og modeller, eller videreformidling av foreslåtte løsninger med opphav i mmws prosjekt, kan ikke gjøres uten samtykke fra mmw sivilarkitekter mnal as.

Prosjektnummer <b>222667</b>	Prosjektfase <b>Forprosjekt</b>	Tiltakshaver <b>Ruter AS</b>	Gnr./Bnr./Festenr. <b>205/7</b>	Målestokk <b>1:200</b>
Tegningsnummer <b>A10-6</b>	Tegningsnavn <b>Peling - Koordinater</b>	Prosjekt/Tiltak <b>Ruter Lindøya - Søknad / Renovering av kaianlegg</b>	Tegningsdato <b>30.06.2022</b>	Tegnet av <b>jg</b>

**mmw arkitekter as**  
schweigaardsgt 34 d - 0191 oslo | t: 22 17 34 40 - www.mmw.no

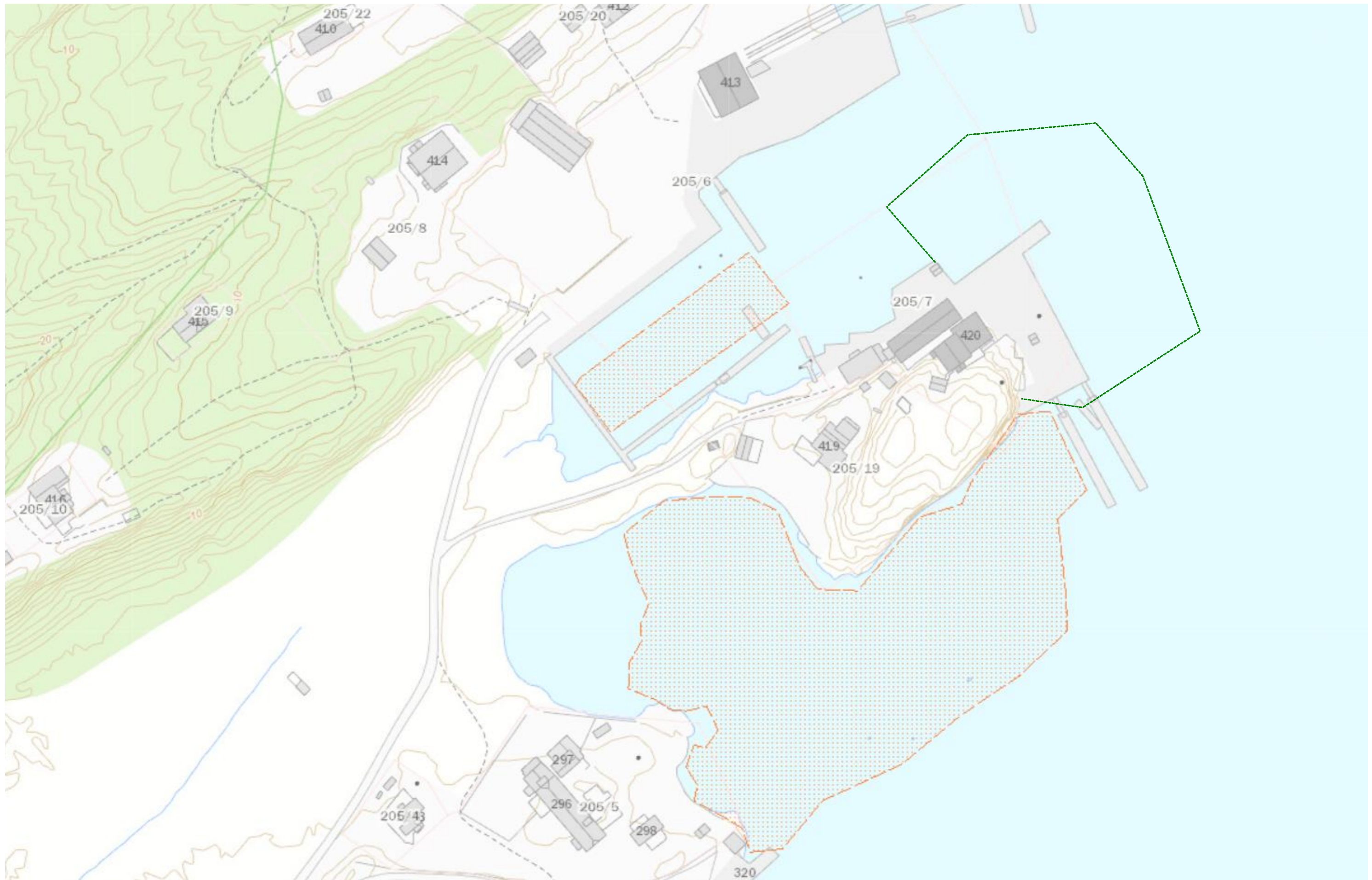


© Denne tegningen er beskyttet ved lov om opphavsrett til åndsverk. Overdragelse av tegninger og modeller, eller videreformidling av foreslåtte løsninger med opphav i mmws prosjekt, kan ikke gjøres uten samtykke fra mmw sivilarkitekter mnal as.

Prosjektnummer <b>222667</b>	Prosjektfase <b>Forprosjekt</b>	Tiltakshaver <b>Ruter AS</b>	Gnr./Bnr./Festenr. <b>205/7</b>	Målestokk <b>1:2000</b>
Tegningsnummer <b>A10-7</b>	Tegningsnavn <b>VAV</b>	Prosjekt/Tiltak <b>Ruter Lindøya - Søknad / Renovering av kaianlegg</b>	Tegningsdato <b>30.06.2022</b>	Tegnet av <b>jg</b>

- Siltgardin
- Renovering fergekai
- Turbiditetsmåler
- Turbiditetsmåler referansestasjon

**mmw arkitekter as**  
 schweigaardsgt 34 d - 0191 oslo | t: 22 17 34 40 - www.mmw.no



© Denne tegningen er beskyttet ved lov om opphavsrett til åndsverk. Overdragelse av tegninger og modeller, eller videreformidling av foreslåtte løsninger med opphav i mmws prosjekt, kan ikke gjøres uten samtykke fra mmw sivilarkitekter mnal as.

Prosjektnummer <b>222667</b>	Prosjektfase <b>Forprosjekt</b>	Tiltakshaver <b>Ruter AS</b>	Gnr./Bnr./Festnr. <b>205/7</b>	Målestokk <b>1:1000</b>
Tegningsnummer <b>A10-8</b>	Tegningsnavn <b>Miljøstatus - Bløtbunn</b>	Prosjekt/Tiltak <b>Ruter Lindøya - Søknad / Renovering av kaianlegg</b>	Tegningsdato <b>30.06.2022</b>	Tegnet av <b>jg</b>

- Siltgardin
- ..... Bløtbunn

Rigg byggeplass	4 dager	ti 04.10.22	fr 07.10.22
▷ Riving	<b>22 dager</b>	<b>ma 10.10.22</b>	<b>ti 08.11.22</b>
▷ Fundamentering	<b>55 dager</b>	<b>on 09.11.22</b>	<b>to 02.02.23</b>
▷ Dragere	<b>54 dager</b>	<b>fr 13.01.23</b>	<b>on 29.03.23</b>
▷ Kantvegg	<b>47 dager</b>	<b>ti 17.01.23</b>	<b>on 22.03.23</b>
▷ Dekkekonstruksjon	<b>52 dager</b>	<b>ti 04.04.23</b>	<b>ma 19.06.23</b>
▷ Marina utstyr	<b>68 dager</b>	<b>to 16.03.23</b>	<b>to 22.06.23</b>
Ferdigstillelse	0 dager	ma 26.06.23	ma 26.06.23

## Magnus Bratfoss

---

**Fra:** Kvame, Yngve <Yngve.Kvame@statsbygg.no>  
**Sendt:** mandag 27. juni 2022 09:42  
**Til:** Jonathan Graham  
**Kopi:** Magnus Bratfoss  
**Emne:** SV: [EXTERNAL]:RUTER LINDØYA//Godkjenning av søknad om byggetillatelse fra hjemmelshaver

Jeg, Yngve Kvame, bekrefter på vegne av Statsbygg at Ruter AS ved Jon Stenslet er tiltakshaver for prosjektet og søknaden om byggetillatelse for nytt kaianlegg på Lindøya 420, gnr. 205, bnr. 7.  
Jeg godkjenner søknaden og at den sendes kommunen.

Vennlig hilsen

Yngve Kvame

eiendomssjef  
Avdeling for eiendomsutvikling og forvaltning  
+4798251021



---

**Fra:** Jonathan Graham <jonathan@mmw.no>  
**Sendt:** fredag 24. juni 2022 14:18  
**Til:** Kvame, Yngve <Yngve.Kvame@statsbygg.no>  
**Kopi:** Magnus Bratfoss <magnus@mmw.no>  
**Emne:** [EXTERNAL]:RUTER LINDØYA//Godkjenning av søknad om byggetillatelse fra hjemmelshaver

**ADVARSEL:** Vis varsomhet mht. lenker og vedlegg. **Statsbygg**

Hei Yngve,

Kontakter deg for å fortelle at vi nå er i ferd med å ferdigstille søknaden om byggetillatelse for kaianlegget på Lindøya.

Vi satser på innsendelse mandag 27/06.

Vi trenger da en godkjenning av søknaden fra tiltakshaver (Ruter AS) og hjemmelshaver (Statsbygg).

Jon Stenslet/Ruter oppgir deg som kontaktperson, og vi trenger da en godkjenning av søknaden fra deg på vegne av Statsbygg.

Beskrivelsene til søknaden er ikke helt klare enda, men tegningene er klare og ligger vedlagt denne e-post. Håper du kan godkjenne søknaden basert på disse tegningene.

Har du mulighet til å sende oss en godkjenning av søknaden, helst i løpet av dagen i dag eller mandag 27/06? Du kan formulere deg på følgende vis:

*Jeg, Yngve Kvarme, bekrefter på vegne av Statsbygg at Ruter AS ved Jon Stenslet er tiltakshaver for prosjektet og søknaden om byggetillatelse for nytt kaianlegg på Lindøya 420, gnr. 205, bnr. 7.  
Jeg godkjenner søknaden og at den sendes kommunen.*

Bare ta kontakt om du har noen spørsmål.

Vedlegg:

20220616 - Byggemelding - Samlet.pdf

Med vennlig hilsen

Jonathan Graham

master i arkitektur | +47 91 55 50 11

[jonathan@mmw.no](mailto:jonathan@mmw.no)

**mmw arkitekter as**

schweigaardsgt 34d | 0191 oslo | norway

[www.mmw.no](http://www.mmw.no) | +47 22 17 34 40