

Statsforvalteren i Rogaland
Lagårdsveien 44
4010 Stavanger
[Country]

Deres ref.:
[Your ref.]

Vår ref.:
52300585/

Dato:
2025-05-28

Søknad om tillatelse til utfylling i sjø ved Pynteneset i Stavanger kommune

På vegne av Pynteneset Eiendom AS søkes det i henhold til Forurensningsloven om tillatelse til utfylling i sjø.

En beskrivelse av tiltaket, lokale forhold som kan påvirkes av tiltaket og forslag til avbøtende tiltak er gitt i følgende rapporter med vedlegg:

- Pynteneset BT2. Kunnskapsgrunnlag til søknad iht. forurensningsloven og forurensningsforskriften kapittel 22. Norconsult Norge AS. Oppdragsnummer 52300585, RIM08, versjon J02, datert 2025-05-28.
- Pynteneset byggetrinn 2. Geotekniske grunnundersøkelser. Datarapport. Norconsult Norge AS. Oppdragsnummer 52300585, RIG-01, versjon J01, datert 2023-05-22.
- Pynteneset BT2. Miljøtekniske sedimentundersøkelser. Grabbprøver og droppkamera. Norconsult Norge AS. Oppdragsnummer 52300585, RIM06, versjon J01, datert 2024-09-20.

Med vennlig hilsen
Norconsult Norge AS

Tonje Kilhavn

Vedlegg

Nr.	Tittel
00	Følgerev til søknad om tiltak i sjø (dette dokumentet)
00	Søknadsskjema for tiltak i sjø
01	Pyntenese BT2. Kunnskapsgrunnlag til søknad iht. forurensningsloven og forurensningsforskriften kapittel 22. Norconsult Norge AS. Oppdragsnummer 52300585, RIM08, versjon J02, datert 2025-05-28
02	Pyntenese byggetrinn 2. Geotekniske grunnundersøkelser. Datarapport. Norconsult Norge AS. Oppdragsnummer 52300585, RIG-01, versjon J01, datert 2023-05-22
03	Pyntenese BT2. Miljøtekniske sedimentundersøkelser. Grabbprøver og droppkamera. Norconsult Norge AS. Oppdragsnummer 52300585, RIM06, versjon J01, datert 2024-09-20
04	Epost: Midlertidig uttalelse etter gjennomført arkeologisk registrering. Thomas Bjørkeland ved Stavanger Maritime Museum.



SØKNAD OM TILTAK I SJØ

1. Generell informasjon:

a) Tiltakshaver: Pynteneset Eiendom Navn: Stafr v/ Rita Skrettingland
Adresse: Niels Juels gate 50,
4008 Stavanger
E-post/mob: rs@stafr.no/930 67 327

b) Søknaden gjelder:

Mudring fra land	☐
Mudring fra lekter/båt	☐
Utfylling fra land	☒
Utfylling fra lekter/båt	☒
Peling i sjø	☐
Sprenging i sjø	☐

c) Lokalitet:

Kommune: Stavanger	
Områdenavn: Pynteneset og Klasaskjeret	
Gnr: 51	Bnr: 782 / 785 / 686

d) Kontaktperson, eventuelt ansvarlig søker/konsulent:

Navn: Norconsult Norge AS v/ Tonje Kilhavn
Telefon: +47 47 62 96 92
E-post: tonje.kilhavn@norconsult.com

e) Ansvarlig entreprenør: _____ Stangeland Maskin (antatt, men ikke endelig avklart)

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

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

2. Plan status:

Gjør rede for den kommunale planstatusen til lokalitet(ene) for omsøkt tiltak. Oppgi navn og plan-ID på gjeldende plan.

Plan ID: 1103_KP 2023-2040 Kommuneplanens arealdel, og 1103_2398P Detaljregulering for Pynteneset og Klasaskjæret. Hundvåg bydel.

Klasaskjeret, samt sørlig og vestlig del av Pynteneset er regulert til friområde (FRI52) i gjeldende arealdel (KP 2023-2040). Sentralt på Pynteneset, samt nordlig del er regulert til boligbebyggelse. Det er regulert inn et areal for badeområde på nordsiden av Klasaskjeret, i bukten mellom Pynteneset og Klasaskjeret. Deler av østsiden av Klasaskjeret har hensynssone «bevaring kulturmiljø» (H570_30), hvor det er et kulturhistorisk havnelandskap, i arealdelen.

Detaljreguleringen er under revisjon, men gjeldende regulering er vurdert å være dekkende også for ev. endringer i reguleringsplanen med hensyn til planlagte tiltak i sjø.

Se vedlegg 1, kapittel 1.2.

Merk:

Statsforvalteren vil innhente uttalelse fra kommunen for å stadfeste at tiltakene er i tråd med gjeldende plan etter plan- og bygningsloven, eventuelt at kommunen har gitt dispensasjon fra planen.

Søknader som ikke er i samsvar med gjeldende plan vil ikke bli behandlet før planen er godkjent eller det foreligger dispensasjon, jf. forurensningsloven § 11 fjerde ledd.

2. Generell beskrivelse av tiltaket:

a) Angi dybde i tiltaksområdet: ____ ca. 10 ____ m.

b) Formål med tiltaket

Vedlikeholdsmudring (oppgi når det sist ble mudret)

☐

1. gangsmudring

☐

Egen brygge/båtplass

☒

Brygge/småbåthavn for flere

☒

Infrastruktur/kaier/havner

☐

Legging av kabel

☐

Annet

☒

Utdyp/beskriv formålet med tiltaket:

Nytt boligområde på Pynteneset (reg. plan 2398P) med tilhørende friområder. Denne søknaden gjelder kun utfyllingen som skal utføres innerst ved moloen mellom Pynteneset og Klasaskjeret. Planen inkluderer flytting av kulturminner (to sjøhus) til bukten mellom Pynteneset og Klasaskjeret, og utvidelse av landareal ved utfylling. Nyvunnet areal er i gjeldende reguleringsplan satt av til grøntareal/strandpromenade, dypvannskai, strand og brygge med vernede sjøhus. Tiltaket er nærmere beskrevet i Vedlegg 1.

c) Når skal arbeidene gjennomføres? (angi **et tidsintervall** for når tiltaket planlegges gjennomført og **et estimat på varighet**):

Arbeidene skal igangsettes så snart som mulig, da det er ønskelig å benytte overskuddsmasser av fyllitt i nærliggende prosjekter og disse allerede er tilgjengelige. Varighet av arbeidene er usikkert, da dette vil avhenge av tilgjengelige overskuddsmasser, og dermed utføres periodevis (utenom sårbare perioder). Se Vedlegg 1 for med utfyllende beskrivelse.

f) Hvilke eiendommer kan bli berørt av tiltaket:

Eier:	Gnr.:	Bnr.:
Klasaskjæret AS	51	686
Pynteneset Eiendom AS	51	782
Pynteneset Eiendom AS	51	785

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

Tilgrensende eiendommer regnes som berørte.

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

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

mudres: ____0____ m³ ± ____0____ m³

og/eller utfylles: ____34 000____ m³ ± ____6000____ m³

- b) Beregnet areal som blir berørt: ____5600____ m² ± ____1000____ m²

- c) Hvor dypt skal det mudres: ____0____ m

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

Det er ikke behov for å gjennomføre mudring for dette tiltaket.

- e) Hvilken type masser skal benyttes til utfylling? (opprinnelse, bergart, kornfraksjon, kjemisk sammensetning, evt. innhold av skyteledninger, etc.)

Det er ønskelig å benytte sprengstein og andre overskuddsmasser av fyllitt fra nærliggende prosjekter for å nyttiggjøre disse. Det skal ikke benyttes fyllitt med syredannende potensiale. Sprengsteinsmasser kan inneholde plast, avfall fra sprengning eller annet arbeid, olje- og nitrogenforbindelser fra sprengstoffmiddelet og oljesøl fra anleggsmaskiner. Det må gjøres avbøtende tiltak for å hindre spredning av gjenværende plast i massene, samt sikre at massene som brukes er rene. Se Vedlegg 1, kapittel 3.4 og kapittel 4 for mer utfyllende beskrivelse og miljørisikovurdering ved bruk av fyllitt til utfylling.

4. Beskrivelse av tiltaket ved peling:

- a) Antall peler, diameter og type:

Det er ikke behov for peling for dette tiltaket.

- b) Angi metode, kort beskrivelse og begrunnelse:
-
-
-

5. Lokale forhold:

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

- a) Oseanografi: bunnforhold (kornstørrelser, innhold av organisk materiale, mv.) dybdeforhold, strøm og tidevann, etc. (se også spørsmål 6; Marine Grunnkart har data for Stavanger kommune).
- b) Viktige områder for biologisk mangfold, naturtyper, rødlistearter, sjøfugl, tilknytning til verneområde etc. (søk i databasen Temakart-Rogaland)
- c) Områdets og tiltakets betydning for rekreasjon/friluftssinteresser, kommersielt fiske, sportsfiske etc.
- d) Gyte- og oppvekstområder for fisk
- e) Eventuelle kjente kulturminner i området
- f) Er du kjent med om det ligger kjente rør, kabler eller andre konstruksjoner på bunnen i området? (Merk evt. av på kartet som legges ved)

a) Beskrevet i Vedlegg 1, kapittel 2.1 og 2.2

b) Beskrevet i Vedlegg 1, kapittel 2.4

c) Beskrevet i Vedlegg 1, kapittel 2.5 og 2.6

d) Beskrevet i Vedlegg 1, kapittel 2.5

e) Beskrevet i Vedlegg 1, kapittel 2.7

f) Beskrevet i Vedlegg 1, kapittel 2.8

6. Grunnforhold og stabilitet (utfyllingssaker)

Er det gjennomført geotekniske grunnundersøkelser

- ☒ **Ja** – legg ved kopi av undersøkelsen.
- ☐ **Nei** – det kan være aktuelt for Statsforvalteren og etterspør en slik undersøkelse.

Er det gjennomført en vurdering av stabilitet under og etter arbeidene?

- ☒ **Ja** – legg ved kopi av dokumentasjon.
- ☐ **Nei** – det kan være aktuelt for Statsforvalteren og etterspør en slik undersøkelse.

7. Opplysninger om mulige forurensningskilder:

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

Oppsummert i Vedlegg 1, kapittel 2.3. Rapport fra miljøteknisk sedimentundersøkelse er vedlagt som Vedlegg 2.

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

Resultater fra tidligere undersøkelser er oppsummert i Vedlegg 1, kapittel 2.3, og fullstendige resultater og oppsummering av tidligere undersøkelser er gitt i Vedlegg 2 (rapport fra miljøtekniske sedimentundersøkelser i 2024).

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

Det skal brukes siltgardin ved gjennomføring av arbeidene, samt unngås å arbeide i sårbare perioder mtp. gyteperiode og hekkeperiode, samt stilles krav til overvåkning og prøvetaking av utfyllingsmasser.

Det skal legges ut et sandlag for å dempe oppvirvling av forurensede sedimenter før utfylling med sprengstein.

Tiltakene er beskrevet i sin helhet i kapittel 3 og 4 i Vedlegg 1.

8. Disponering av sedimentene/oppgravde masser:

Overskuddsmasser fra mudring anses som næringsavfall og må enten gjenvinnes eller leveres til godkjent mottak, jf. forurensningsloven § 32. Dersom disse skal gjenvinnes må det foreligge dokumentasjon av sedimentenes tilstand (kjemisk sammensetning).

a) Hva er planlagt disponering?

- ☐ Leveres til godkjent mottak ☐ Gjenvinning ☐ Annen disponering

b) Utdyp ønsket disponering av overskuddsmassene:

9. Behandling av andre myndigheter:

Er saken avklart i forhold til kulturminneloven?

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

Vi gjør oppmerksom på at Statsforvalterens behandling av søknader etter forurensningsloven er omfattet av en gebyrordning, jf. forurensningsforskriften § 39-4.

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

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

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

2025-05-28

Sted og dato

Underskrift

Pynteneset Eiendom AS

► **Pynteneset BT2**

Kunnskapsgrunnlag til søknad iht. forurensningsloven og
forurensningsforskriften kapittel 22

Oppdragsnr.: **52300585** Dokumentnr.: **RIM08** Versjon: **D02** Dato: **2025-05-28**



Oppdragsgiver: Pynteneset Eiendom AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Rita Skrettingland, Stafr
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Jåttåflaten 27, NO-4020 Stavanger
Oppdragsleder: Martin Holst
Fagansvarlig: Silje Nag Ulla
Andre nøkkelpersoner: Tonje Kilhavn, Silje Elvatun Sikveland

J02	2025-05-28	For bruk	Tonje Kilhavn	Silje Nag Ulla	Martin Holst
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

► Sammen drag

Pynteneset Eiendom AS utvikler et nytt boligområde på Pynteneset på Engøy i Stavanger kommune. I forbindelse med utbyggingen planlegges utvidelse av landarealet ved å legge ny sjøfylling. Utvidelsen medfører behov for utfylling i sjø. Det planlegges å benytte overskuddsmasser av fyllitt fra nærliggende prosjekter til utfyllingen.

Tiltaket innebærer utfylling i totalt ni soner som følger kystlinjen rundt Pynteneset. Denne søknaden omhandler utfylling i to av sonene, i vika mellom Pynteneset og Klasaskjæret. Planlagt utfylling er estimert til 34 000 m³ og berører et sjøareal på 5600 m².

Tiltaket er søknadspliktig iht. forurensningsloven §11 og forurensningsforskriften kapittel 22. Det må innhentes tillatelse til tiltaket fra Statsforvalteren i Rogaland.

Det er gjort en sammenstilling av lokale forhold som kan påvirkes av tiltaket basert på søk i offentlige databaser og gjennomgang av eksisterende undersøkelser og rapporter. Bunnforholdene i området er kartlagt med hensyn til dybder, løsmassemektheter, forurensningsgrad og naturverdier.

Sjøbunnen i området består av fyllingskant fra historiske utfyllinger, og sandig silt i vika mellom Klasaskjæret og Pynteneset. Sedimentene er forurenset av tungmetaller (kobber, kvikksølv og/eller sink), PAH, PCB-7 og TBT i tilstandsklasse 3 til 5. Tiltaksområdet ligger innenfor et stort, lokalt viktig, gyteområde for kysttorsk kalt Åmøyfjorden, og i nærhet til Tjuvholmen, et viktig hekkeområde for sjøfugl, og Majoren, med en middels stor tareskog. Det er registrert observasjoner av flere arter på rødlista, da spesielt ulike fuglearter, i nærhet til tiltaksområdet. Det er også gjort funn av ulike fremmedarter i sjø og på land innenfor planområde, og havnespy (japansk sjøpung) i nærhet til området. Det er gjort forbedringstiltak med hensyn til forurensning like utenfor vika for tiltaket. Stavanger maritime museum har gjennomført undersøkelser og ikke funnet automatisk fredede kulturminner.

En oppsummering av miljørisiko og avbøtende tiltak er vist i Tabell 4-1 i Kapittel 4.

► Innhold

1	Bakgrunn	5
1.1	Innledning	5
1.2	Planer og arealbruk	5
1.3	Beskrivelse av tiltaket	6
1.4	Myndighetskrav	8
2	Lokale forhold	9
2.1	Vannforekomst og oseanografi	9
2.2	Bunn- og grunnforhold	9
2.3	Forurensningssituasjon	11
2.4	Naturtyper og naturmangfold	14
2.5	Fremmede arter	16
2.6	Fiske- og gyteområder	16
2.7	Friluftsliv	16
2.8	Kulturminner	17
2.9	Infrastruktur i sjø	18
3	Risikovurdering	20
3.1	Grunnforhold og stabilitet	20
3.2	Arealbeslag av sjøbunnsområder	20
3.3	Spredning av miljøgifter og partikler fra sjøbunnen	20
3.4	Negative effekter fra sprengstein	21
3.4.1	<i>Overskuddsmasser av fyllitt som utfyllingsmasser</i>	21
3.5	Undervannsstøy	22
3.6	Kulturminner	22
3.7	Kontroll og overvåkning	22
4	Oppsummering av miljørisiko og avbøtende tiltak	23
	Referanser	26

1 Bakgrunn

1.1 Innledning

Pynteneset Eiendom AS utvikler et nytt boligområde på Pynteneset på Engøy i Stavanger kommune. I forbindelse med utbyggingen planlegges utvidelse av landarealet ved å legge ny sjøfylling. Utvidelsen medfører behov for utfylling i sjø. Det planlegges å benytte overskuddsmasser av fyllitt fra nærliggende prosjekter til utfyllingen. Det planlegges oppstart av tiltaket så snart de nødvendige tillatelser foreligger, og det vil deretter gjennomføres periodevis i samråd med tilgjengelige overskuddsmasser. Ansvarlig entreprenør er sannsynligvis Stangeland Maskin AS.

Norconsult Norge AS er engasjert av Pynteneset Eiendom AS for å bistå med utarbeidelse av søknad om tiltak i sjø iht. Forurensningsloven §11. Formålet med denne rapporten er å fremlegge et datagrunnlag og en utfyllende beskrivelse av punkter som skal belyses i Statsforvalteren i Rogaland sitt søknadsskjema *Søknad om tiltak i sjø*.

1.2 Planer og arealbruk

Tiltaket er planlagt ved gnr./bnr. 51/686, gnr./bnr. 51/782 og gnr./bnr. 51/785 sørvest på Engøy i Stavanger kommune. Eiendommene tilhører henholdsvis Klasaskjæret AS (51/686) og Pynteneset Eiendom AS (51/782 og 51/785). Planområdet inkluderer Pynteneset og Klasaskjæret, og det planlegges for utvidelse av landareal ved utfylling i 9 ulike soner rundt Pynteneset, fra nordsiden rundt til bukta mellom Pynteneset og Klasaskjæret (Figur 1-3). Denne søknaden omhandler utfylling i sone 8 og 9, i bukta mellom Pynteneset og Klasaskjæret.



Figur 1-1 Planområde for utbyggingen. Kart fra Kystinfo med plankart for detaljregulering.

Det er utarbeidet en detaljreguleringsplan for boligutviklingen i 2013, med plankart (Figur 1-1) [1]. Området er også omhandlet under Kommuneplanens arealdel 2023-2040. Sørlig og vestlig del av arealet i plankartet er regulert til friområde (grønne områder), mens nordlig og østlig del av arealet er regulert til boligbebyggelse (gult område) (Figur 1-1). Det er også regulert et mindre område til badeområde (lys blå) ved Klasaskjeret. Det foregår arbeid med ny plan og endringer i forhold til gjeldende reguleringsplan. Dette inkluderer blant annet at det ikke lenger planlegges etablering av kanal gjennom Pynteneseet. Etter avtale med Statsforvalter i Rogaland starter prosessen med søknad om tiltak i sjø med grunnlag i gjeldende reguleringsplan. Figur 1-2 viser plangrense i eksisterende reguleringsplan og ny reguleringsplan.



Figur 1-2 Figur med plangrense for eksisterende reguleringsplan (blå linje) og plangrense i planforslag (svart stiplet linje).

1.3 Beskrivelse av tiltaket

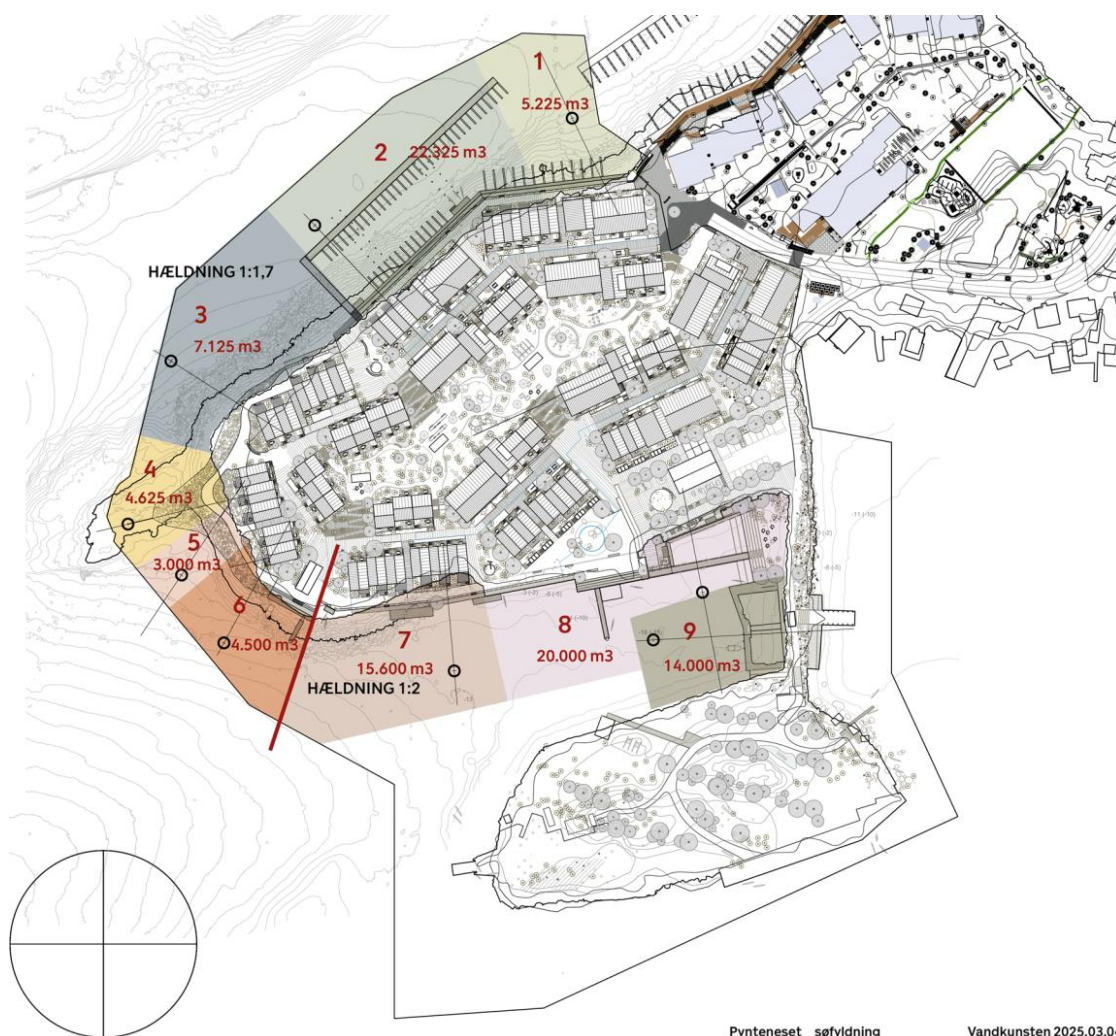
Tiltaket innebærer utfylling i totalt ni soner som følger kystlinjen rundt Pynteneseet. Denne søknaden omhandler sone 8 og 9 (Figur 1-3).

Tiltaket innebærer utfylling for å utvide landareal rundt Pynteneseet. Det er planlagt å bruke fyllitt i utfyllingsssonene 8 og 9, ettersom det finnes overskuddsmasser av dette i andre nærliggende prosjekter. Varighet av arbeidene vil derfor avhenge av tilgjengelige overskuddsmasser.

Tiltaket er planlagt uten mudring, ettersom innledende geotekniske vurderinger viser at det er lite sannsynlig å være nødvendig. Dersom det skal gjennomføres mudring må sediment prøvetas på ny (dypere enn

overflatesediment), og det må planlegges for disponering av mudringsmasser. Det er heller ikke planlagt at det skal gjennomføres peling i sjø i forbindelse med tiltaket.

Norconsult Norge AS har gjennomført geotekniske grunnundersøkelser på Pynteneset og Klasaskjeret (samt i sjø) i 2024 [2], og innledende stabilitetsberegninger i 2025 [3]. Med bakgrunn i disse og påtreff av leire innerst i bukta mellom Pynteneset og Klasaskjæret er det blitt anbefalt å fylle ut deler av eller hele utfyllingen i sonene inne i bukta fra sjø for å sikre stabilitet av fyllingen. Dette kan f.eks. gjøres ved å etablere en motfylling og/eller sjete med lekter og deretter fylle ut fra land. Det vil legges ut et tildekningslag av sand i områder med finere sedimenter (med hensyn til kornfordeling) for å dempe oppvirvling og spredning av forurensede sedimenter. I andre soner rundt Pynteneset er det fast morene ved foten av planlagt fylling, og det er da mulig å fylle hele sjøfyllingen fra land. Det er viktig å presisere at anbefalinger og helninger er basert på innledende stabilitetsberegninger, og at tiltaket ikke er ferdig prosjektert. Det vil være nødvendig med ytterligere fagkyndige vurderinger i forhold til utfyllingens utforming og stabilitet før gjennomføring.



Figur 1-3. Utklipp fra Vandkunsten Architects sine estimater for sjøfyllinger. Denne søknaden omhandler utfylling i sone 8 og 9.

Prosjektering av endelig tiltak er ikke ferdig, og omfanget av utfylling er dermed ikke endelig bestemt. Estimatenes er gjort av Vandkunsten Architects, og er basert på snitt i de ulike sonene og en generell

betraktning trukket ut fra en sone. Fyllingene regnes dobbelt rundt innadgående hjørner. Dette overslaget er beregnet med stor usikkerhet og gir kun et overordnet bilde av utfyllingene. Estimert omfang er følgende:

Volum og areal for utfylling (sone 8):	20 000 m ³	3455 m ²
Volum og areal for utfylling (sone 9):	14 000 m ³	2150 m ²
Total utfylling for omsøkt tiltak:	<u>34 000 m³</u>	<u>5605 m²</u>

1.4 Myndighetskrav

Arbeider i sjø som kan være til skade eller ulempe for miljøet er søknadspliktig iht. forurensningsloven §11. Mudring og dumping fra skip er søknadspliktig iht. forurensningsforskriften kapittel 22. Statsforvalteren i aktuelt fylke er i de fleste tilfeller forurensningsmyndighet for slike arbeider.

Tiltak som gjelder for denne søknaden, innebærer utfylling i sone 8 og 9 med et totalt omfang på omtrent 34 000 m³ over 5 600 m². I henhold til Miljødirektoratets veileder M-350 er dette et mellomstort tiltak (>1000 m² og <30 000 m²), og det må gjennomføres sedimentundersøkelser og kan være behov for naturkartlegging [4]. Hele utfyllingstiltaket (sone 1-9) ved Pyntenese er estimert til omtrent 96 400 m³ over 19 600 m². Også samlet vil utfyllingstiltaket for byggetrinn 2 være i kategorien mellomstort tiltak i henhold til veileder M-350. Det bemerkes at volumgrensene som benyttes til å klassifisere tiltakets størrelse i veileder M350 gjelder for berørt sediment og ikke utfyllingsmasser. I dette tilfellet er det derfor arealgrensene som vil være styrende for tiltakets størrelse.

2 Lokale forhold

2.1 Vannforekomst og oseanografi

Pynteneset ligger i vannforekomsten Stavanger havn (Vannforekomst ID: 0242010701-C) [5]. I Vann-Nett er vannforekomsten registrert med Moderat økologisk tilstand og Dårlig kjemisk tilstand. Det er kun det vannregionspesifikke stoffet kobber som trekker økologisk tilstand ned til Moderat. Kjemisk tilstand er satt til Dårlig på bakgrunn av forhøyede konsentrasjoner av flere elementer: bly, kvikksølv, kadmium, samt en rekke industristoffer (deriblant antracen og naftalen). Miljømålet for vannforekomstene er God økologisk tilstand og God kjemisk tilstand innen 2027-2033 [5].

Stavanger havn er i stor grad påvirket av diffus avrenning med kjemisk forurensning, diffus avrenning fra by med organisk forurensning, samt punktutslipp fra industri med kjemisk forurensning. I tillegg er vannforekomsten i ukjent grad påvirket av diffus forurenset sjøbunn og diffus avrenning fra havneaktivitet. Det er gjennomført flere tiltak i Stavanger havn for å bedre vannkvaliteten. Tiltakene gjelder bedring av kunnskapsgrunnlag ved kartlegging, tiltak for å fjerne eller begrense historisk forurensning i grunn, sjøbunn og grunnvann, samt bedre rutiner for oppsamling og vedlikehold av sandfang og båtpuss [5].

Stavanger havn er betegnet som en beskyttet kyst/fjord i økoregion Nordsjøen Sør. Vannforekomsten er beskyttet når det gjelder bølgeeksponering og har liten (>1 m) variasjon ved tidevann. I Vann-Nett er det oppgitt moderat (1-3 knop) strømhastighet [5].

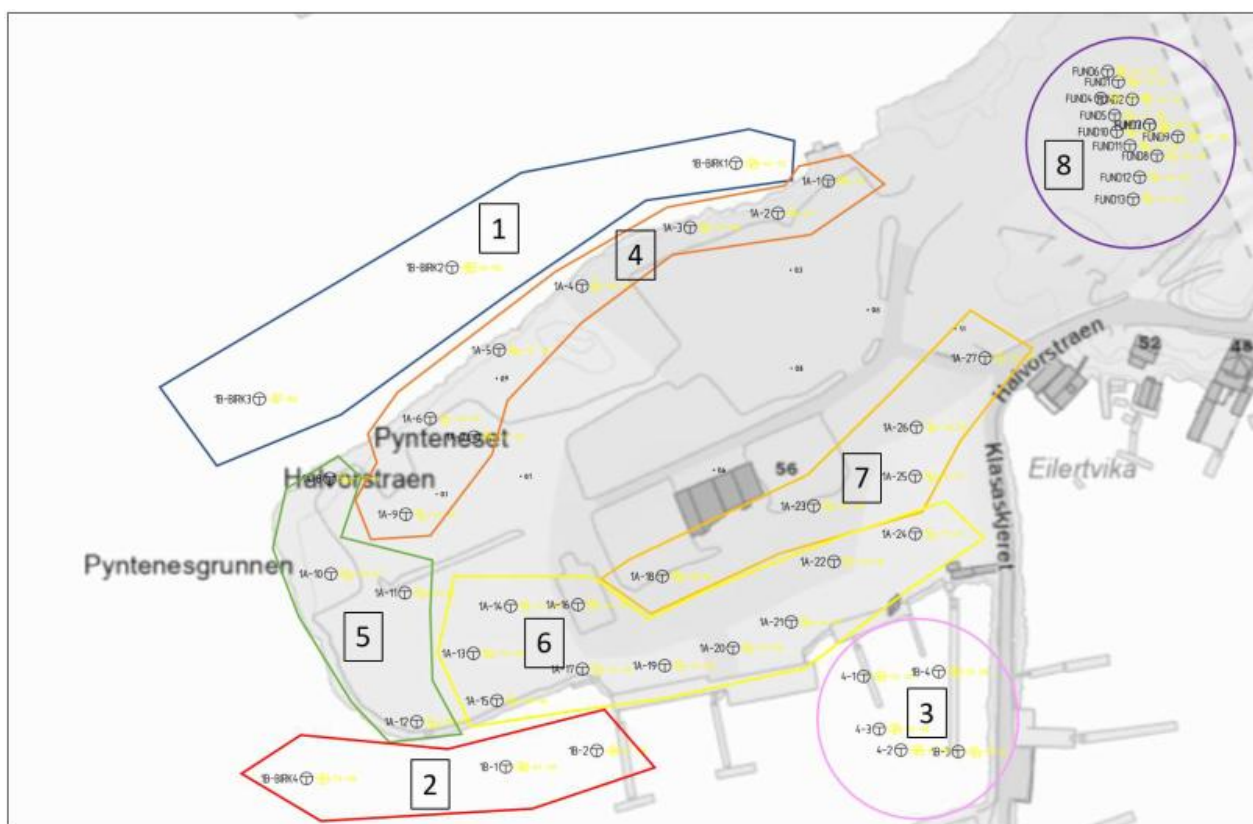
2.2 Bunn- og grunnforhold

Tiltaksområdet ligger ved Pynteneset og Klasaskjeret i Stavanger. Historiske flyfoto fra 1973 (Figur 2-1) viser at området er fylt ut i flere omganger og landarealet har økt. Det er også etablert en molo mellom Pynteneset og Klasaskjeret som utfyllingsområdet vil grense mot i øst. Dagens kystlinje er vist på flyfoto fra 2024. Dagens terrengnivå ligger på mellom kote +1,0 og +1,7 i henhold til geotekniske undersøkelser [2]. Sjødybde i område mellom Pynteneset og Klasaskjæret ligger i hovedsak på omtrent 10 m, men skråner nedover ut mot Byfjorden (vest) til omtrent 16 m på linje med vestspissen av Pynteneset.



Figur 2-1 Historiske bilder av Pynteneset og Klasaskjeret. Historiske bilder hentet fra Naturbase.

Norconsult Norge AS har utført geotekniske grunnundersøkelser i prosjektet, med totalsondering både på land og i sjø, samt innledende stabilitetsberegninger [2, 3]. Totalsonderingene i sjø viste at sedimenttykkelse over berg varierte fra 2,8 – 11,9 m. Generelt viste sonderingene innslag av løst til fast lagrede masser i grunne dybdeintervall [2]. I område 3 (Figur 2-2) varierte dybde til berg fra 2,8-3,3 m i nordlig del av bukten mellom Pynteneseet og Klasaskjeret (punkt 4-1, 1B-4 og 4-3), og fra 6,1-11,9 m mot Klasaskjeret (punkt 4-2 og 1B-3). Det er bemerket i geoteknisk rapport at bergpåvisning er usikker i flere av punktene grunnet dårlig/opsprukket berg.

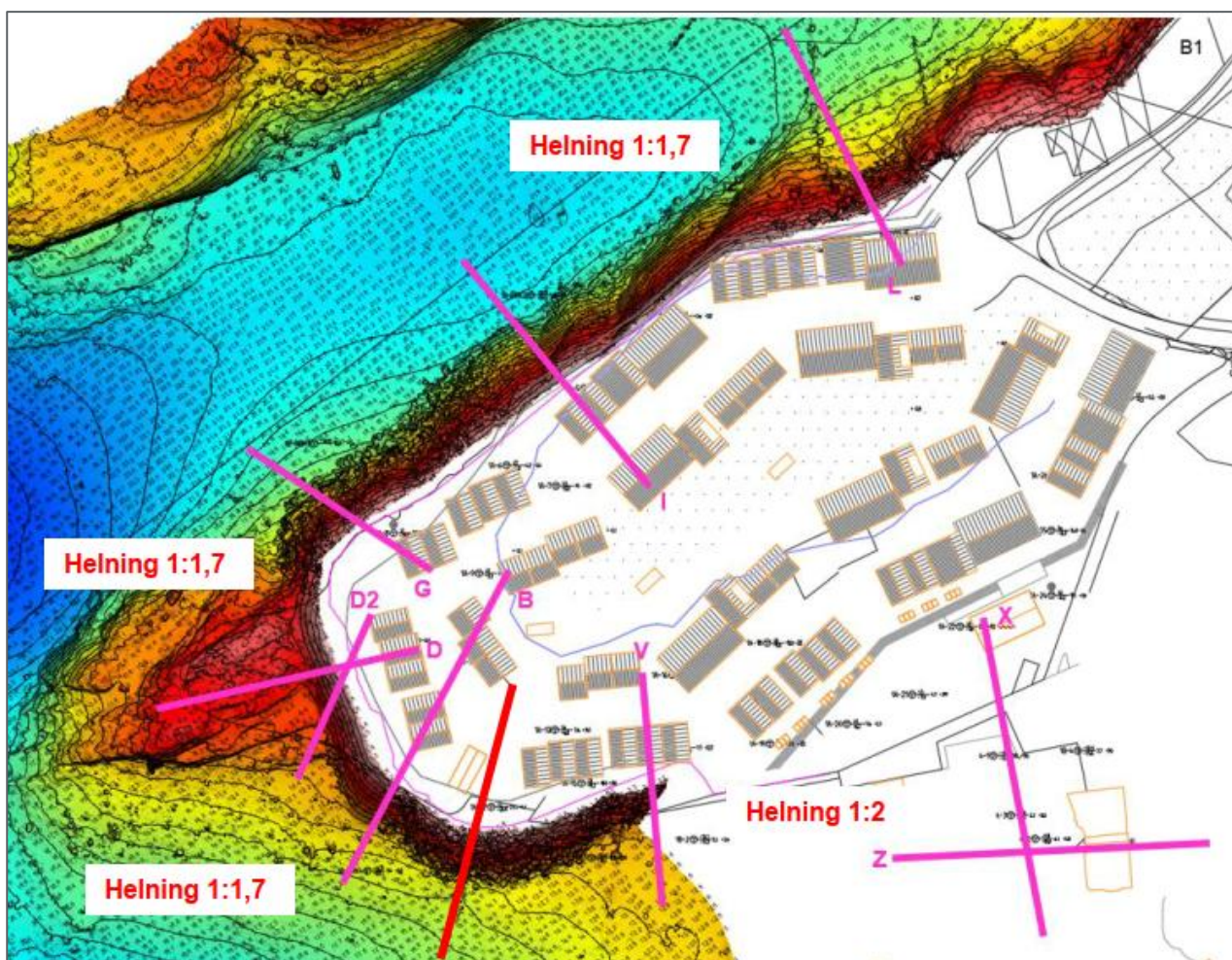


Figur 2-2 Oversiktskart som viser punkter for totalsondering og bergkontrollboringer utført i 2023. Hentet fra Norconsult Norge AS sin rapport RIG-01 om geotekniske grunnundersøkelser [2].

Det er gjennomført en sjøbunnskanning i området rundt Pynteneseet av EB Marine AS i 2020. Sjøbunnskanningen inkluderte både MBES- og SBP-skanning av sjøbunnen. Modeller med resultat fra skanningen er bruk til innledende stabilitetsberegninger for planlagt utfylling [3]. Bunnskann viser relativt bratte skråninger fra kystlinje rundt Pynteneseet, med unntak av slakere helning ved Pytenesgrunnen, på vestsiden av Pynteneseet (Figur 2-3).

Norconsult Norge AS utførte i 2024 miljøtekniske sedimentundersøkelser ved Pynteneseet og Klasaskjeret [6]. Det ble tatt prøver av overflatesediment (øverste 10 cm) i ulike punkter rundt Pynteneseet (Figur 2-5). Kornfordelingsanalyse viste at prøvene fra nordsiden av Pynteneseet bestod av sand, mens prøvene fra punkter på sørsiden bestod av siltig sand og sandig silt. Det ble påvist lavt innhold av leire i samtlige

prøvestasjoner [6]. Innholdet av totalt organisk karbon (TOC) i overflatesedimentet varierer mellom 0,31 – 3,3 % i undersøkelsesområdet.



Figur 2-3 Anbefalt fyllingshelning basert på innledende stabilitetsberegninger av Norconsult Norge AS. Hentet fra Norconsult Norge AS sin rapport RIG-04 [3].

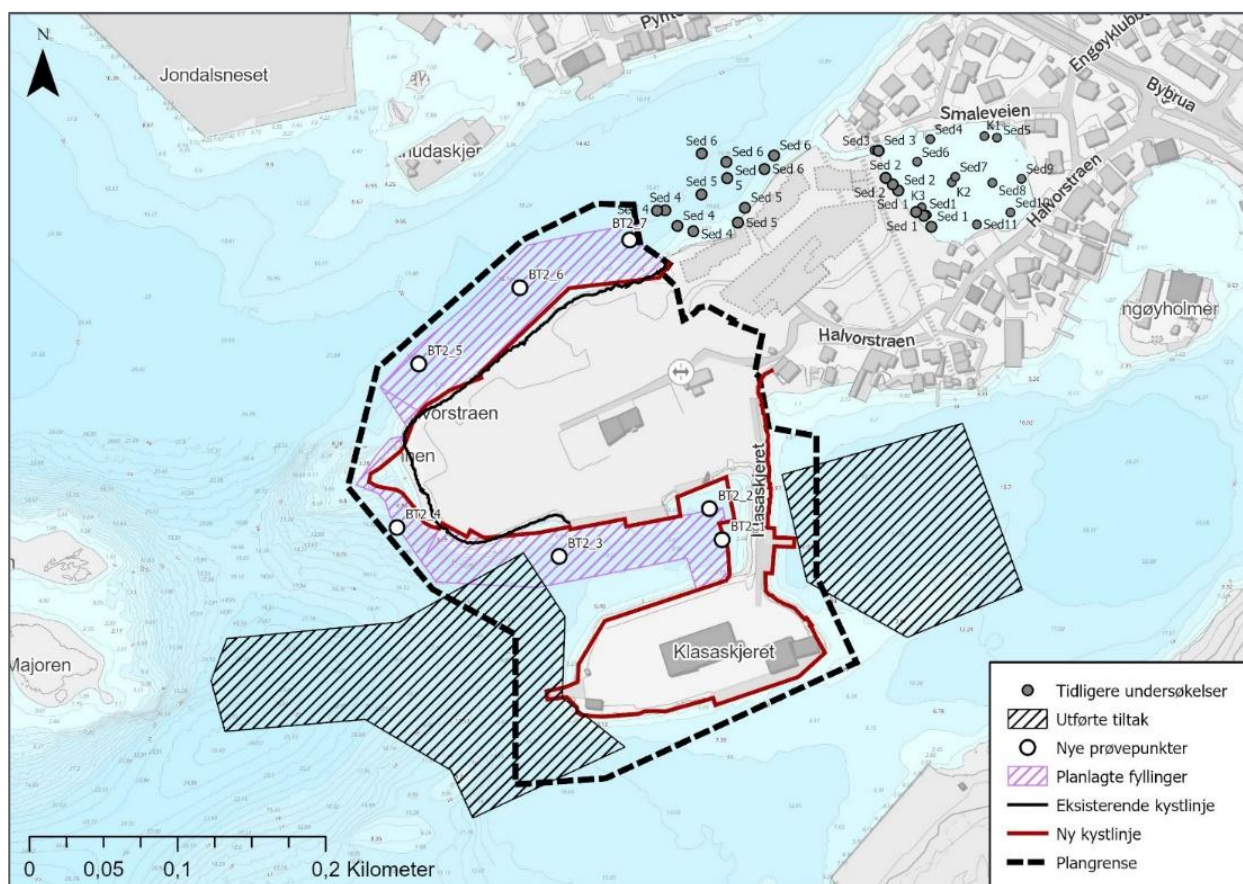
2.3 Forurensningssituasjon

Det er gjennomført flere miljøtekniske undersøkelser av sediment i området rundt Pynteneset og Klasaskjeret. Dette er tidligere omtalt og oppsummert i Norconsult Norge AS sin rapport RIM06 om miljøtekniske sedimentundersøkelser utført i 2024 [6]. Kartet på Figur 2-4 viser en oversikt over tiltak som tidligere er gjennomført i sjøen rundt Pynteneset, samt tidligere undersøkelser gjennomført i Pyntesundet og Engøyvannet av Norconsult Norge AS. Tiltaket ble gjennomført som følge av pålegg fra Statsforvalteren i Rogaland på bakgrunn av påvist forurensning i sjøbunn rundt eiendommen. Tiltaket er beskrevet av Multiconsult i en rapport fra 2016 [7]. Det ble gjennomført tildekking av sjøbunnen vest og øst for Klasaskjeret, områdene er merket av på Figur 2-4.

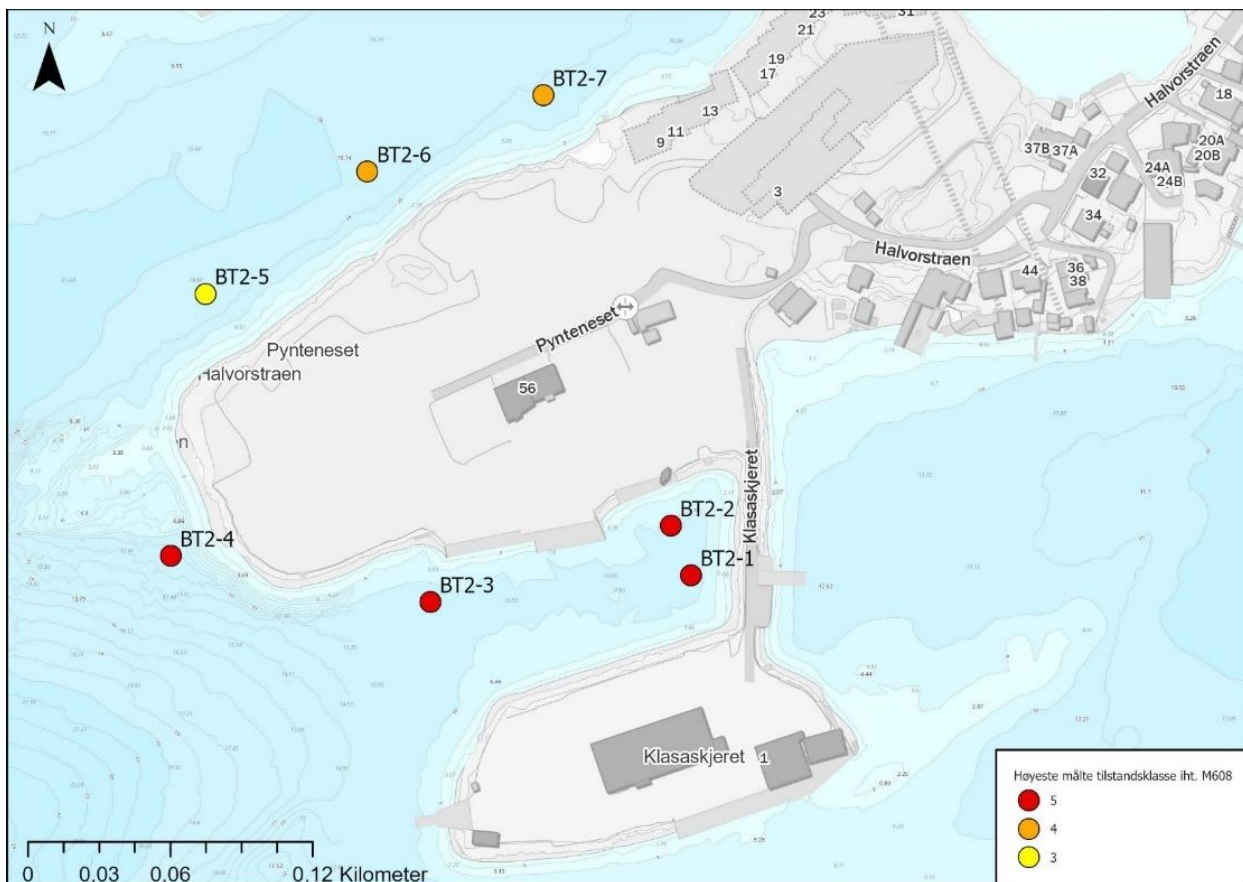
Tidligere undersøkelser i sjø inkluderer kjerne- og grabbprøvetaking av sedimentene i forbindelse med tiltak i Pyntesundet i en tidligere fase av utbyggingen av Pynteneset [8]. Det er gjennomført undersøkelser i Pyntesundet og Engøyvannet i 2020 [8, 9]. Undersøkelsene viste at sedimentene i Pyntesundet var forurenset av PAH og kobber opp til tilstandsklasse 5, TBT opp til tilstandsklasse 4 og sink opp til tilstandsklasse 3.

Norconsult Norge AS og Asplan Viak har tidligere gjennomført miljøtekniske grunnundersøkelser på Pynteneset og Klasaskjeret grunnet områdets historie med ulik næringsvirksomhet [10, 11]. I undersøkelsene på sørsiden av Pynteneset (byggetrinn 2) og nordsiden av Klasaskjeret ble det påvist forurensning av tungmetaller, PAH og olje. Forurensningsgraden var stort sett moderat (tilstandsklasse 1-3) med få unntak. Sentralt og sør på Klasaskjeret ble det imidlertid funnet sterk forurensning av spesielt tungmetaller og olje.

I sedimentundersøkelse gjennomført av Norconsult i 2024 ble det påvist forurensning av tungmetaller (kobber, kvikksølv og/eller sink), PAH, PCB-7 og TBT i tilstandsklasse 3 til 5 (Figur 2-5) [6]. Analyseresultatene fra denne undersøkelsen er gjengitt i Tabell 2-1. Det ble også observert fremmedarten japansk drivtang. Det var påvist høyest tilstandsklasse i prøvestasjoner på sørsiden av Pynteneset. Sedimentundersøkelse i 2024 ble gjennomført med grabb og droppkamera.



Figur 2-4 Oversikt over tidligere utførte tiltak rundt Pynteneset, samt tidligere utførte undersøkelser av Norconsult Norge AS. Kartet inkluderer plangrense og planlagt fylling for gjeldende utbygging. Prøvepunkter fra Norconsults undersøkelse i 2024 er merket i hvitt. Figur er hentet fra Norconsult Norge AS sin rapport RIM06 [6].



Tabell 2-1 Resultater fra kjemiske analyser av sedimentprøver tatt av Norconsult Norge AS 21.06.2024. Resultatene er klassifisert med fargekoder for tilstandsklasser iht. gjeldende veileder M-608/2016 [12]. Parametere som ikke er påvist over analysens kvantifikasjonsgrense (<LOQ) er vist med grå bakgrunn. TBT (Tributyltinn) er klassifisert ved bruk av forvaltningsmessig tilstandsklasse. Hentet fra Norconsult Norge AS rapport RIM06 Miljøtekniske sedimentundersøkelser [6].

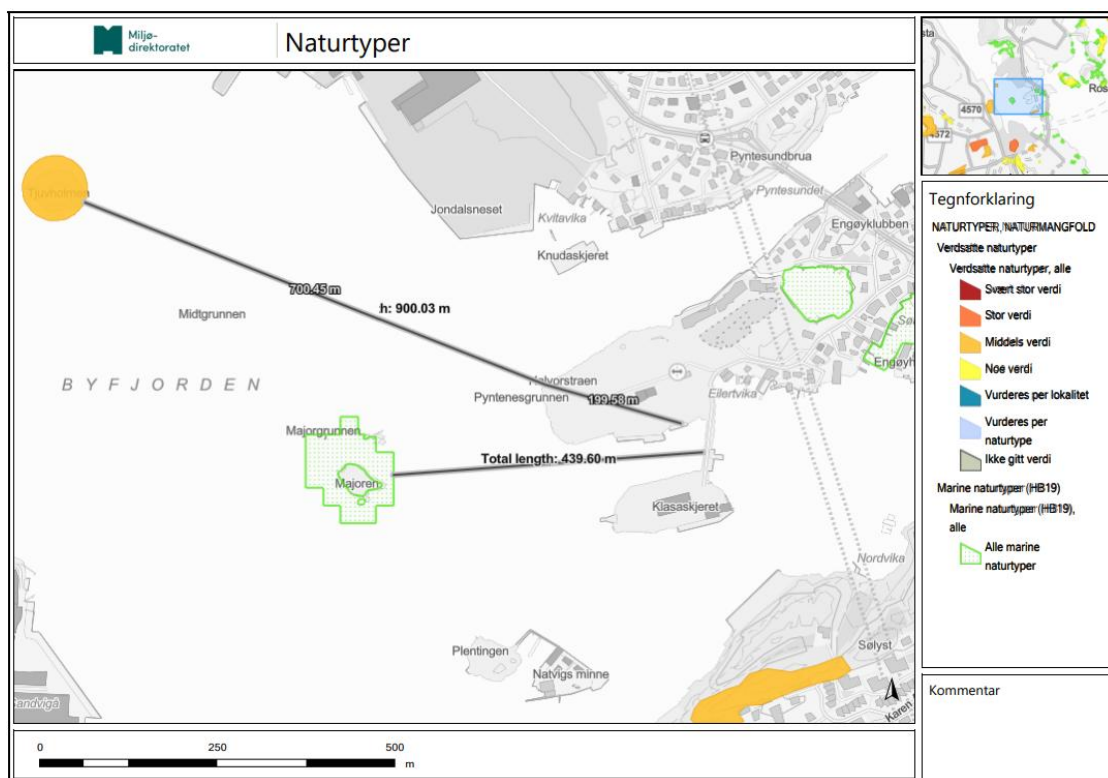
	Enhet	BT2-1	BT2-2	BT2-3	BT2-4	BT2-5	BT2-6	BT2-7
Prøvetakingsdato		24/7/1	24/7/1	24/7/1	24/7/1	24/7/1	24/7/1	24/7/1
Prøvetakingsdyp	cm	0-10	0-10	0-9	0-9	0-4	0-7	0-4
Leire (<2 µm)	%	0,3	0,2	0,2	0,2	<0.1	<0.1	<0.1
Silt (2-63 µm)	%	56,1	49,2	21,3	26,9	4	5,3	2,9
Sand (> 63 µm)	%	43,6	50,5	78,5	72,9	95,9	94,7	97,1
Tørrestoff	%	56,1	49,1	68,3	73,4	82,5	66,5	74,4
Tørrestoff ved 105 grader	%	55,9	46,9	71	71,6	82,6	66,6	74,4
Totalt organisk karbon	% tørrvekt	2,1	2,7	1,2	1,1	0,31	3,3	3,0
Metaller								
As (Arsen)	mg/kg TS	18	15	6,0	7,7	4,6	9,3	8,8
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,10	0,32	0,087	0,064	0,096	<0.020	<0.020
Cr (Krom)	mg/kg TS	25	22	11	14	8,4	6,7	6,1
Cu (Kopper)	mg/kg TS	120	140	55	600	25	64	21
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,48	0,71	0,46	0,99	0,11	0,17	0,086
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	30	22	9,0	21	15	11	7,8
Pb (Bly)	mg/kg TS	73	76	41	75	16	43	28
Zn (Sink)	mg/kg TS	170	180	70	350	47	58	38
PAH								
Naftalen	µg/kg TS	<10	14	14	11	<10	29	16
Acenaftylen	µg/kg TS	<10	12	14	13	<10	15	14
Acenaften	µg/kg TS	<10	13	<10	10	<10	26	23
Fluoren	µg/kg TS	<10	12	<10	<10	<10	32	22
Fenantren	µg/kg TS	63	97	66	91	41	220	90
Antracen	µg/kg TS	17	22	19	25	11	64	35
Fluoranten	µg/kg TS	150	250	210	230	93	480	230
Pyren	µg/kg TS	130	220	160	170	68	380	170
Benso(a)antracen	µg/kg TS	54	93	42	73	27	160	70
Krysen	µg/kg TS	72	110	88	100	37	210	110
Benso(b+j)fluoranten	µg/kg TS	87	120	85	99	40	160	130
Benso(k)fluoranten	µg/kg TS	98	150	160	150	45	300	140
Benso(a)pyren	µg/kg TS	110	170	170	170	58	250	170
Dibenso(ah)antracen	µg/kg TS	33	49	22	43	15	50	33
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	100	150	190	140	46	180	130
Indeno(123cd)pyren	µg/kg TS	71	130	75	120	36	150	110
Sum PAH-16	µg/kg TS	990	1600	1300	1400	520	2700	1500
Andre organiske								
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	<4	16	<4	<4	8,9	<4
Monobutyltinn	µg/kg TS	7,2	6,8	17	9,9	4,7	9,5	8,2
Dibutyltinn	µg/kg TS	154	223	80	66	11	21	31
Tributyltinn	µg/kg TS	286	295	144	103	17	32	96

2.4 Naturtyper og naturmangfold

Ulike databaser er undersøkt for å sjekke naturverdier i nærhet til planområdet og utfyllingene.

Det er registrert to naturtyper i nærhet til planområdet [13]; Tjuvholmen og Majorskjæret. Nordvest for planområdet, ca. 700 meter fra Pynteneset og ca. 900 meter fra planlagte utfyllinger (Figur 2-6), ligger naturtypen Tjuvholmen kategorisert med «viktig» verdi. Vurderingen er basert på at Tjuvholmen er en viktig hekkeplass for sjøfugl, og har to sjeldne plantearter, der én av disse er sterkt truet (klengelerkespore, EN). Det er flere fuglearter av nasjonal forvaltningsinteresse som er observert på, og i nærheten av, Tjuvholmen. Flere av disse er observert hekkende på holmen. I perioden 1990-2005 hekket det årlig mellom 30-60 par fiskemåke (VU), inntil 85 par terner, noen få par med sildemåke (LC) og gråmåke (VU), samt ett par med svartbak (LC) [13]. Det er observert flere rødlistede fuglearter i området ved Tjuvholmen og Majoren, blant annet hettemåke (CR), makrellterne (EN), fiskemåke (VU), ærfugl (VU), storskarv (NT) og tjeld (NT) [13, 14]. Området rundt holmen brukes også jevnlig av næringssøkende ærfugl (VU).

Vest for planlagt utfyllingsområde, ca. 440 meter fra innerste område for utfylling og ca. 250 meter fra Pynteneset, er det registrert en «svært viktig» marin naturtype; «Majorskjæret». Majorskjæret er kategorisert som «svært viktig» da naturtypen er det en middels stor sukkertareskogforekomst, som ligger i et beskyttet kystområde, og overlapper med et viktig gytefelt for torsk [13]. Det er i tillegg registrert lomvi (CR), gråmåke (VU), fiskemåke (VU), storskarv (NT) og svartbak (LC) ved naturtypen [14].



Figur 2-6. Naturtyper i nærhet til utfyllingsområde (Pynteneset og Klaseskjeret). Tjuvholmen (oransje) er viktig hekkeområde for fugl, og området rundt Majoren (grønn skravur) er en svært viktig tareskogforekomst. Kilde: Naturbase.

Norvestlig del av planområdet i sjø (Pyntesundet) overlapper med funksjonsområde til fiskemåke (VU) [13, 14]. Innenfor planområdet er det registrert observasjoner av gråmåke (VU) på Pynteneset og sildemåke (LC) på Klaseskjeret. Det er også registrert åkerstorkenebb (EN) på Klaseskjeret, en sterkt truet plante.

Ut ifra flyfoto og historiske bilder ser det ut til å være «leopardbunn» et par meter fra land på vestsiden av Pynteneset (Pyntenesgrunnen). Leopardbunn er områder med sand og store stein med tangklaser, som er beite- og oppvekstområder for torsk og sjørøret.

2.5 Fremmede arter

Det er observert og registrert flere fremmede arter, på land og i sjø, innenfor og nært planområdet [6, 14].

Ved befaring på området (24. januar) ble det observert planten gyvel med svært høy spredningsrisiko (SE). Den ble i hovedsak observert på nordlig del av Pynteneset, ved massehåndteringsområdet.

Ved gjennomføring av miljøtekniske sedimentundersøkelser i 2024, ble det observert japansk drivtang (*Sargassum muticum*) (SE), i sjøområdene rundt Pynteneset. Denne drivtangen var til stede i prøvene ved flere av prøvetakingsstasjonene ved Pynteneset [6]. Det er også registrert japansk drivtang i artskart, i viken mellom Pynteneset og Klasaskjeret. Japansk drivtang er vurdert å ha svært høy spredningsrisiko (SE). Den har stort invasjonspotensial, og middels økologisk effekt [14].

Det er registrert observasjoner av havnespy som har svært høy spredningsrisiko (SE) ved Natvigs minne (sørvest for tiltaksområdet), og i Nordvika (sørøst for tiltaksområdet). Havnespy ble observert i Stavanger havn for første gang i 2020, og er en art som sprer seg raskt under de rette forholdene. Havnespyen sprer seg ved at biter av kolonien løsner eller brykker av, og fraktes til et nytt område. Observasjonene er såpass nært tiltaksområdet, og det er derfor høy sannsynlighet at spredte kolonier av fremmedarten kan finnes innenfor tiltaksområdet i dag.

Det er også registrert mange individer av spøkelseskrepp (SE) med svært høy spredningsrisiko, på vestsiden av Pynteneset. På østsiden av landbroen mellom Pynteneset og Klasaskjeret [14]. og grønngalgen pollpryd (SE) som også har svært høy spredningsrisiko.

2.6 Fiske- og gyteområder

Området Åmøyfjorden, gytefelt for torsk, overlapper med planområdet. Dette er et lokalt viktig gytefelt. Planområdet ligger i fredningssone for hummer i området Stavanger-Hundvåg. Dette er et område hvor det er forbudt å fiske med andre redskaper enn håndsnøre, fiskestang, juksa, dorg eller snurpenot [13].

Nærmeste akvakulturanlegg er omtrent 7,3 km ØSØ for planområdet. Nærmeste låssettingsplass er ved Sandøya, omtrent 4 km NØ for planområdet, for brisling, makrell og sild, og ved Uskaklubben/Storaviga i Sandnes, omtrent 5 km SØ for planområdet, for brisling, makrell og sild. Nærmeste aktive fiskeplass er kalt Marøyflaket, hvor det fiskes etter reke med reketråler. Denne fiskeplassen er 2 km SØ fra planområdet (korteste mulig luftlinje). Den nærmeste passive fiskeplassen er omtrent 3 km NNV fra planområdet. Området er i Åmøyfjorden, og det fiskes etter pigghå, lyr og sei [13, 15].

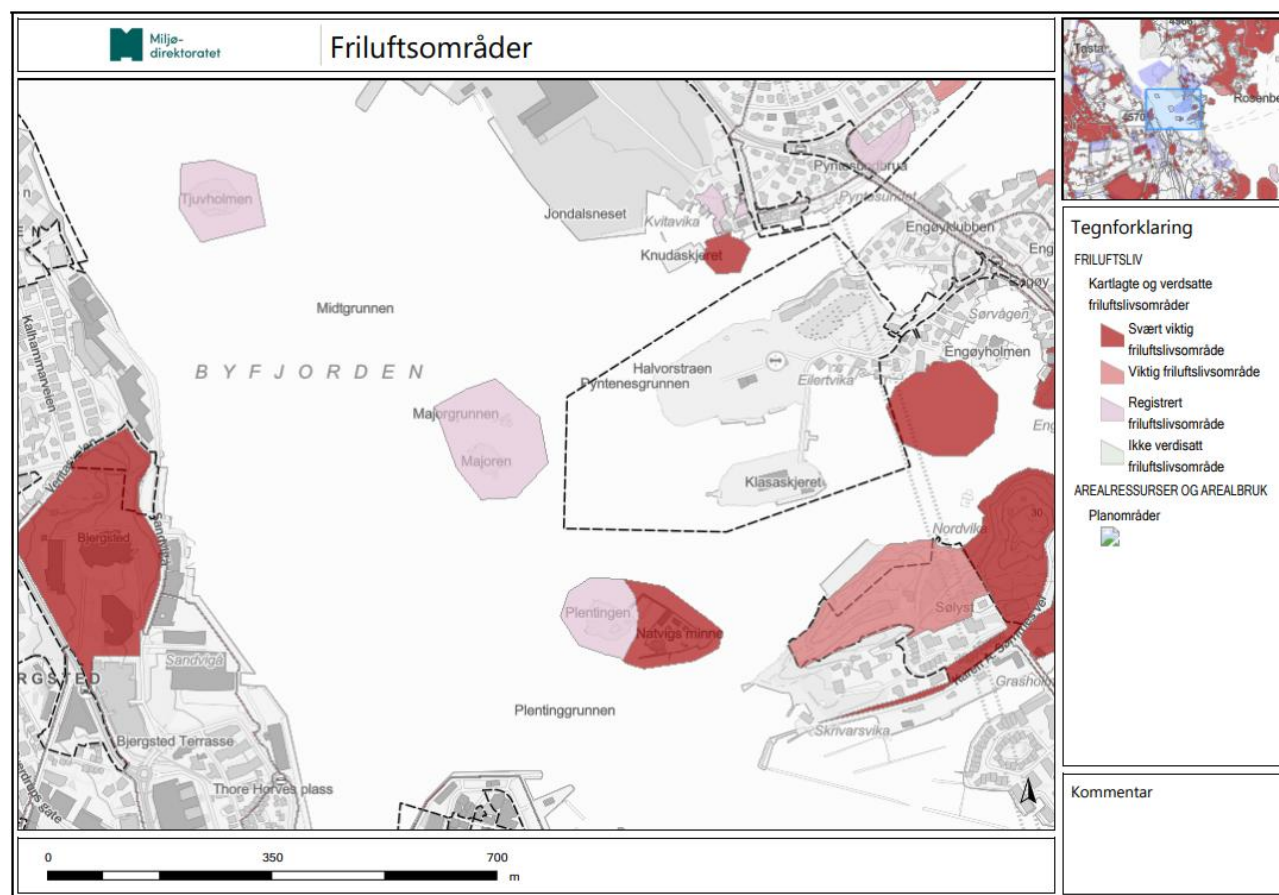
2.7 Friluftsliv

Det er ingen kartlagte friluftsområder innenfor plangrensen, men flere i nærhet til planområdet. Det er registrert svært viktige friluftsområder helt på grensen til planområdet, både nord (over Pyntesundet), og øst (Engøyholmen) for planområdet (Figur 2-7). I tillegg ligger det et svært viktig område sørøst (Sølyst friområde) og et viktig friluftsområde sør for planområdet (Sølyst Vest) [13]. Nord for planområdet ligger Pyntesundet rev, et område som regelmessig brukes til dykking av Stavanger Dykkeklubb som har klubbrevet sitt der. Det er tre småbåter som er senket i sundet, og det ligger line fra kaien og ut til vrakene. Det er dykkeforbud i hverdager mellom klokken 06.00 - 07.00 og 14.00 - 16.00 på grunn av ferje som legger til på Buøykaien. Engøyholmen er også et dykkeområde, merket som svært viktig. Her er det et sunket vrak på ti meters dyp [13]. Begge dykkeområdene grenser til planområde, men Engøyholmen er noe skjermet for utfylling grunnet landbro mellom Pyntesundet og Klasaskjeret. Pyntesundet rev ligger omtrent 80 m fra Pynteneset på nordlig side.

Sølyst Vest er et viktig leke- og rekreasjonsområde med tursti gjennom skog, mens Sølyst friområde er et svært viktig leke- og rekreasjonsområde. Området har skog, gressletter, svaberg og badeplass, og øya brukes som utgangspunkt for seilaktivitet av Stavanger Seilforening.

Det er registrerte friluftsområder ved de tre holmene nordvest, vest og sørvest for planområdet (Figur 2-7). Tjuvholmen og Majoren er registrert som strandsone med tilhørende sjø, men ettersom disse er viktig for hekkende sjøfugl er det ferdselsforbud i hekkeperioden (15. april-1. august). Dette gjelder også for Plentingen, men her er ferdselsforbud satt fra 15. mai. Natvigs Minde ligger sørvest for planområde og er et svært viktig friluftsområde av typen utfartsområde.

Over Byfjorden, direkte i luftlinje fra utfyllingssonen mellom Pynteneset og Klasaskjeret ligger Bjergstedparken, Stavangers største sentrumsnære friområde. Området er merket som svært viktig friluftsområde av typen leke- og rekreasjonsområde. Det er 1 kilometer i luftlinje fra parken til bukta mellom Pynteneset og Klasaskjeret.



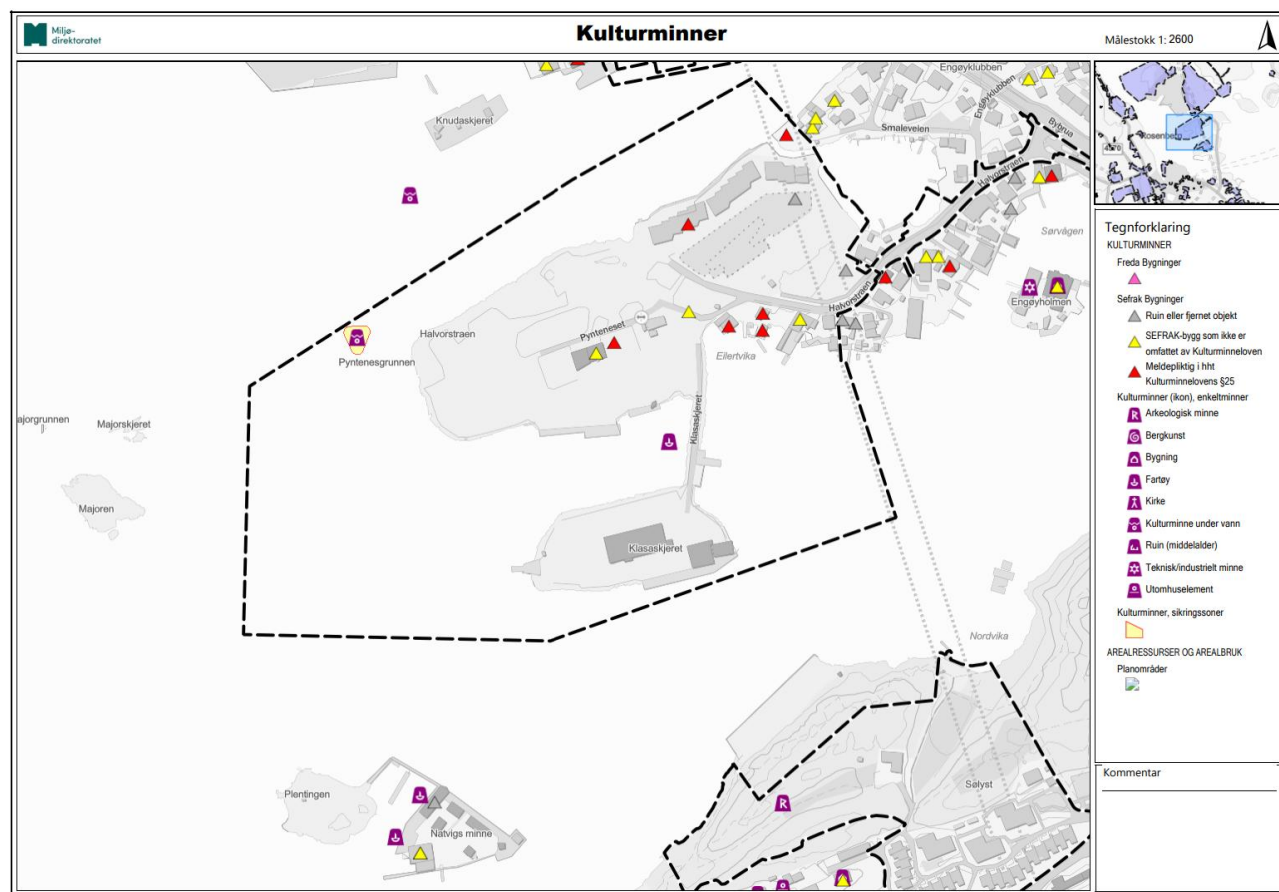
Figur 2-7. Kartlagte friluftsområder i området rundt Pynteneset og Klasaskjeret. Kilde: Naturbase.

2.8 Kulturminner

Det er to kartlagte kulturminner innenfor plangrensen ved Pynteneset og Klasaskjeret. Det er et kulturminne under vann vest for Pynteneset, med navn Pyntenesgrunnen (Figur 2-8). Dette er et automatisk fredet arkeologisk minne, med sikringszone. I bukta mellom Klasaskjeret og Pynteneset er det og registrert kulturminne, Nadodd, et vernet fartøy. Dette er også registrert som lokalitet for kulturminne [13].

Ifølge planbeskrivelsen (plan 2398P) er det mulighet for funn av marine kulturminner. Det er registrert løsfunn innenfor planområdet og det finnes beretninger om funn i nærheten. Det må derfor gjennomføres marinarkeologisk undersøkelse ved inngrep i sjø [1]. Stavanger Maritime Museum gjennomførte 22.01.2025 og 11.02.2025 registreringer ved Pynteneset og Klasaskjeret. Det ble ikke gjort funn av fredede kulturminner som kunne komme i konflikt med planen, og SMM har derfor ingen merknader til planen. Vedlegg 4 viser uttalelse i e-post fra Stavanger Maritime museum (ved Thomas Bjørkeland, arkeolog) angående registreringen utført i 2025.

Det er også kulturminner registrert i nærhet til planområde, enten registrert under kulturminner eller nærmere beskrevet i databasen i Naturbase sine faktaark [13]. I Pyntesundet er det registrert automatisk fredet arkeologisk minne under vann. Det er hensynssone for kulturmiljø ved Natvigs Minde ettersom området har kulturhistorisk verdi med gamle naust og båtbyggerverksted, og ved Sølyst friområde er deler av øya og sundet i nordlig retning del av hensynssone kulturmiljø. Sundet ligger omtrent 300 m fra Klasaskjeret.

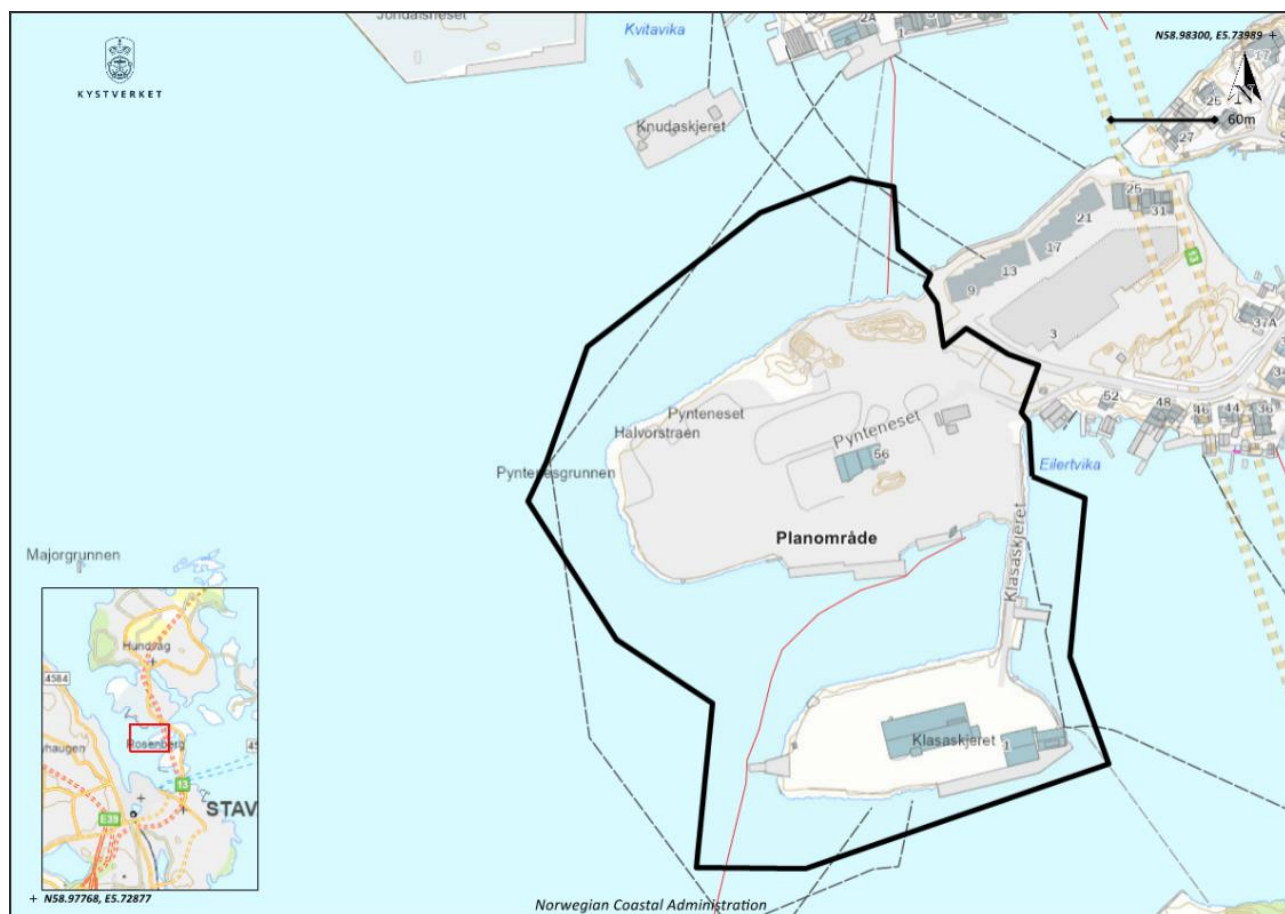


Figur 2-8 Kartlagte kulturminner i og i nærhet til planområdet ved Pynteneset og Klasaskjeret. Kart fra Naturbase.

2.9 Infrastruktur i sjø

Det kommer frem av skrivebordsundersøkelse at det er flere marine installasjoner rundt Pynteneset (Figur 2-9). Det er rørledninger (røde linjer) inn til/ut fra nordsiden og sørsiden av Pynteneset, samt sjøkabler i bruk (sorte stiplede linjer) på sør- og østsiden av Klasaskjeret, og inn til land i utkanten av planområde nord på Pynteneset. Det er også sjøkabler i bruk som går i sjøen vest for Pynteneset, men innenfor planområde. På nordsiden av Pynteneset er det også sjøkabel som ikke er i bruk (grå stiplet linje) (Figur 2-9) [15].

Tiltakshaver er orientert om rørledninger i området, og har i tidligere byggetrinn gjort arbeider på land og gjort arbeider for å flytte rørledning (samme som er merket som rød linje i sjø på Figur 2-9). Tiltakshaver vil gjøre avtale med infrastruktureier i forbindelse med planlagte arbeider i sjø, og flytte ledning om nødvendig. For utfylling i sone 8 og 9, vil det da først og fremst være aktuelt å flytte rørledning på sørsiden av Pynteneset.



Figur 2-9 Marin infrastruktur i planområde. Rød linje markerer rørledning, stiplet grå linje markerer sjøkabel som ikke er i bruk, og svart stiplet linje markerer sjøkabel som er i bruk. Kart fra Kystinfo.

3 Risikovurdering

3.1 Grunnforhold og stabilitet

Norconsult Norge AS har gjennomført geotekniske grunnundersøkelser og innledende stabilitetsberegninger [2, 3]. I innledende stabilitetsberegninger er det hensyntatt TEK17 §7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger ved gjennomgang av database for å sikre at byggverk ikke plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade og vesentlig ulempe for naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred). Gjennomgang av NVEs kartdatabase angir at området ikke ligger innenfor aktsomhetsområdet for kvikkleireskred, og det er ikke påtruffet kvikkleire i utførte grunnundersøkelser. Området ligger ikke innenfor aktsomhetsområdet for flom, men ettersom det ligger ved sjøen må det tas høyde for stormflo [3].

Foreliggende geotekniske rapporter er ikke å anse som komplett geoteknisk prosjektering, men veiledende vurderinger. Tiltakshaver må påse at det engasjeres geoteknisk prosjekterende for detaljprosjektet.

3.2 Arealbeslag av sjøbunnsområder

Det er estimert at totalt 19 600 m² sjøbunn vil bli permanent beslaglagt til utfyllingsformål (inkludert utfyllingssoner rundt Pynteneset). Deler av sjøbunnen i tiltaksområder er bløtbunn og leopardbunn, og vil bli dekket over og/eller påvirket av utfyllingen.

Området er opparbeidet gjennom tidligere utfyllinger. Dersom ny steinfylling utformes med en slakere helling enn eksisterende fylling, kan det bli et bredere voksebelte for makroalger. Ny utfylling vil ødelegge eksisterende habitat for marin fauna som lever i bløtbunn, og har leopardbunn som en del av deres funksjonsområde. Det anbefales at prosjektet igangsetter samarbeid med marinbiologer og landskapsarkitekter for å tilrettelegge utfyllingen.

Marine miljøer rommer viktige karbonlagre, og forstyrrelse av disse, for eksempel ved graving, fjerning av vegetasjon eller endring av strømforhold vil kunne føre til en raskere nedbrytning av organisk materiale eller frigjøring av karbon i stående biomasse og dermed frigjøring av lagret CO₂ [16]. Havbunn bestående av bløte sedimenter utgjør Norges største marine karbonlager. Bunnsedimenter inneholder organisk karbon som kommer fra sedimentering av partikulært organisk karbon, fra ulike kilder, deriblant akkumulering av materiale fra tang, tare og ålegras eller fra land via ferskvannsavrenning [17]. Permanent arealbeslag av sjøbunn ved utfylling vil dermed kunne føre til både utslipp av CO₂ og tap eller reduksjon av mulighet for fremtidig binding av CO₂. Det er vanskelig (og ikke standardisert) å tallfeste klimagassutslippet tilknyttet arealbeslag av marine miljøer, og det er behov for mer kunnskap om temaet.

3.3 Spredning av miljøgifter og partikler fra sjøbunnen

Miljøtekniske sedimentundersøkelser påviste forurensning over tilstandsklasse III for en eller flere forurensningsparametere i samtlige stasjoner rundt Pynteneset og ved Klasaskjeret. Forurensningsgraden er høyest i området mellom Pynteneset og Klasaskjeret, i området for utfyllingssone 7-9, hvor det er påvist forurensning i TK V i samtlige stasjoner. Forurensningen består i hovedsak av tungmetaller (kobber, kvikksølv og sink), PAH-forbindelser og TBT. Innholdet av finstoff (silt og leire) er betydelig høyere i området mellom Pynteneset og Klasaskjeret, enn nord for Pynteneset, hvor sjøbunnen hovedsakelig består av sand.

Spredning av forurensende partikler fra sjøbunnen kan skje som følge av oppvirvling ved utfylling i det forurensede området. Det er de fine partiklene i leire (< 2 µm) og siltfraksjonen (2 – 63 µm) som utgjør størst spredningspotensiale. Partikler i sandfraksjonen vil, på grunn av sin form og høyere vekt, sedimentere forholdsvis raskt, og har derfor lavt spredningspotensial. Det bør legges ut en sandpute før utfylling med sprengstein og plasseres en siltgardin ved områder med større spredningspotensiale for å begrense

spredning av forurensede partikler ved utfylling. En sandpute vil også redusere spredning av forurensning på grunn av diffusjon. Ved dette tiltaket er det finere sediment i vika mellom Pyntenestet og Klasaskjeret, og dermed størst spredningspotensiale her. Det er tidligere gjennomført tiltak vest for hvor tiltaket planlegges med tildekking av sjøbunnen (Figur 2-4). Det er spesielt viktig å unngå spredning til områder hvor det er gjort tiltak for å forbedre miljøtilstanden.

3.4 Negative effekter fra sprengstein

Det skal benyttes tilførte sprengsteinmasser til utfylling i sjø. I sone 8 og 9 er det planlagt å benytte overskuddsmasser av fyllitt fra nærliggende prosjekter.

Sprengsteinmasser kan inneholde plast (tennsystem, foringsrør og liknende), avfall fra sprengning, rester av sprøytebetong (tunnel), olje- og nitrogenforbindelser fra sprengstoffmidelet (slurry) og oljesøl fra anleggsmaskiner.

Nitrogen kan forekomme i eller omdannes til former som er giftige for fisk og andre akvatiske dyr (ammonium). Tilførsel av nitrogen kan også gi gjødslingseffekter som igjen kan gi oppblomstring av alger og/eller redusert oksygeninnhold i bunnvann. Nitrogen er imidlertid normalt ikke problematisk ved utslipp til sjø med god vannutskiftning. Tilførsel av nitrogen fra sprengstein vurderes derfor ikke å utgjøre en risiko for vannforekomstens økologiske tilstand.

Plast brytes i liten grad ned i det marine miljøet, men fragmenteres over tid til svært små plastpartikler. Fugl, fisk og andre levende organismer kan forveksle disse små plastpartiklene med mat, og svært små plastpartikler har også evnen til å trenge inn i organismenes celler og påvirke dem negativt. For mennesker kan plast i sjøen og strandsonen oppleves skjemmende og føre til betydelige bruksulempes. Det er derfor svært viktig at sprengsteinmasser som skal fylles ut i sjø inneholder minst mulig plast og at det gjøres avbøtende tiltak for å hindre spredning av gjenværende plast i sprengsteinen. Et mulig avbøtende tiltak er å benytte stein som er tatt ut ved elektroniske tennere, slik at plast i mindre grad spres ut fra tiltaksområdet, men innkapsles i fyllingen.

Sprengsteinmassene kan inneholde partikler som kan medføre lokalt forhøyet turbiditet (partikkelinnhold i vannsøylen) og økt sedimentasjon på sjøbunnen. Partikler fra sprengstein kan føre til mekaniske skadeeffekter på fisk (gjeller), bunndyr og dyreplankton (spesielt arter som filtrerer vannet for næring). Fisk er mobile og vil forsøke å unngå områder med høy turbiditet. Fjordens størrelse gjør det mulig for fisk å unngå tiltaksområdet mens tiltaket pågår. Fiskeegg- og yngel er mindre mobile og kan bli påvirket av tiltakets omfang. Tiltaksområdet ligger i et større område (Åmøyfjorden) som er registrert som gytefelt for torsk. Torskegg kan bli tilslammet og synke, dersom det kommer tilførsel av partikler til gyteområdet. Det er også kort avstand til Tjuvholmen, hvor det foregår hekking og næringssøk av sjøfugler. Det bør benyttes siltgardin for å unngå partikkelspredning (der hvor det er praktisk mulig med bruk av siltgardin). Det avbøtende tiltak som vurderes å ha mest effekt er å unngå de sårbare periodene for fugl og fisk – hekking (15. april-1. august) og gyting (1. februar-30. april).

3.4.1 Overskuddsmasser av fyllitt som utfyllingsmasser

Det er planlagt å nyttiggjøre overskuddsmasser av fyllitt fra nærliggende prosjekter som utfyllingsmasser i sone 8 og 9 av utfyllingen. Motivasjonen til å nyttiggjøre overskuddsmasser av fyllitt i andre prosjekter er at det er mangel på sentrale alternativer for fyllitt, slik at store mengder transporteres forholdsvis langt for å kunne sluttdisponeres.

Fyllitten i Stavanger kan ha syredannende potensiale, og har som regel et naturlig høyt innhold av grunnstoffet arsen. Utfylling med fyllitt som er syredannende eller i områder hvor det ikke er naturlig høyt innhold av arsen i berggrunnen kan medføre negative konsekvenser for vannmiljø. Berggrunnen både på

Pynteneseet og Klasaskjæret er allerede etablerte sjøfyllinger består av fyllitt. Pynteneseet AS ønsker å benytte fyllitt som er prøvetatt og ikke funnet å ha nevneverdig syredanningspotensiale som utfyllingsmasse. Tiltakshaver skal stille krav til at overskuddsmasser av fyllitt prøvetas i henhold til Statsforvalterens Veileder for arbeid i fyllitt [18]. Dersom massene vurderes å ikke ha syredannende egenskaper kan de benyttes som utfyllingsmasser i sone 8 og 9 på Pynteneseet BT2. Dersom de har syredanningspotensiale leveres massen til mottakssted godkjent for dette. Krav til prøvetaking av fyllitt på forhånd av nyttegjøring vil vesentlig redusere miljørisiko.

3.5 Undervannsstøy

Sprengning og anleggsarbeid i sjø (særlig peling, spunting og boring) er kilder til undervannsstøy. Dette er en form for impulsstøy med høy energi som kan gi fysiske skader og stressreaksjoner hos dyr.

Tiltaket er ikke endelig prosjektert, men det er i Norconsult Norge AS sin rapport RIG-04 [3] antydnet at innerst i bukten, snitt X og Z/sone 8 og 9, samt i nord (snitt L/sone 1) vil det trolig bli aktuelt med peling som tiltak for å oppnå kvalitetsmessig fundamentering av byggene i disse områdene. Det vil da gjelde peling på land, gjennom fyllingen/nytt landareal. Tiltaket er ikke planlagt med mudring. Ettersom tiltaksområde overlapper med område for gytefelt for kysttorsk, kan det være nødvendig med tiltak for å unngå skade på dyr. Dersom det skal gjennomføres peling og/eller mudring med sprengning skal arbeidet gjennomføres utenom gyteperioden for torsk (1. februar – 30. april) og hekkeperiode (15. april – 1. august).

3.6 Kulturminner

Stavanger Maritime Museum (SMM) gjennomførte marinarkeologiske undersøkelser ved Pynteneseet og Klasaskjæret 22.01.2025 og 11.02.2025, og gjorde ingen funn av fredede kulturminner. Vedlegg 4 er uttalelse fra SMM etter endt undersøkelse.

Følgende skal innarbeides i entreprenørens beredskapsplan angående kulturminner:

«Om det under gjennomføringen av tiltaket oppdages kulturhistorisk materiale som kan være vernet eller fredet (for eksempel vrakdeler, keramikk, bearbeidet flint, glass, kritt Piper eller annet), må arbeidene straks stanses og kulturminnemyndighetene varsles, jmfør kulturminneloven §8 og §14. Tiltakshaver plikter å underrette den som skal utføre arbeidene om dette, men står også selv ansvarlig for at det blir overholdt.»

3.7 Kontroll og overvåkning

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

Det skal utarbeides en kontroll- og overvåkningsplan for hvordan man skal sikre og dokumentere at vilkårene i tillatelsen fra Statsforvalteren blir overholdt.

4 Oppsummering av miljørisiko og avbøtende tiltak

Miljørisiko, - konsekvens, avbøtende tiltak og dokumentasjon/overvåkning er gitt i Tabell 4-1.

Det skal i tillegg utarbeides en kontroll- og overvåkningplan for hvordan man skal sikre og dokumentere at vilkårene i tillatelsen fra Statsforvalteren i Rogaland blir overholdt.

Tabell 4-1 Identifisert risiko, konsekvenser, avbøtende tiltak og overvåkning/dokumentasjon for tiltak i sjø.

Aktivitet	Risiko	Mulig konsekvens	Avbøtende tiltak	Overvåkning/dokumentasjon
Utfylling i sjø	Beslag av sjøbunn	Tap av biotoper og karbonrikt marint miljø. Det er bløtbunn i vika mellom Pynteneseet og Klasaskjeret, men ellers er området svært modifisert. Landareal og sjøkant er opparbeidet gjennom flere runder med utfyllinger. Tiltaket medfører ikke tap av viktige naturtyper.	Ikke mulig å unngå tap av areal. Utforme utfylling med slak helling, slik at makroalger har et større område hvor de kan etableres. Tap av areal med tanke på karbon er uunngåelig i arealer som blir permanent beslaglagt.	
	Spredning av forurenset sediment	Det er påvist forurensning opp til tilstandsklasse V i overflatesedimentet på sørsiden av Pynteneseet (i vika mellom Klasaskjeret og Pynteneseet). Kornfordelingsanalyser viser at overflatesedimentet består av sandig silt innerst i vika, som betyr at det et relativt høyt innhold av fine partikler. Dette medfører høyere spredningspotensiale enn større partikler, som f.eks. sand. Det er gjennomført tiltak for å bedre miljøtilstand rett vest for tiltaksområdet, med tildekking av havbunnen. Spredning av	Det må etableres siltgardin for å unngå spredning av forurensning fra sone 8 og 9 når det fylles ut inne i vika mellom Pynteneseet og Klasaskjeret. Siltgardin kan strekkes mellom Pynteneseet og Klasaskjæret ved utfylling inne i vika mellom disse. Før utfylling skal det også etableres en minimum 30 cm tykk sandpute. Sandputen vil hindre oppvirvling av forurenset sediment ved senere utfylling med sprengstein, samt forsinke og redusere utlekking av	Innmåling av sandpute før og etter utlegging. Daglig logg fra overvåking av siltgardinens tilstand og tegn til blakking i sjøen utenfor.

		forurenset sediment til influensområdet vil kunne forverre miljøtilstanden og konsekvensen anses som stor.	miljøgifter fra underliggende sedimenter.	
	Plast i sprengstein	Spredning av plast i vannresipient som kan medføre forsøpling og påvirke marint liv.	- Dialog med prosjekt/aktør hvor steinen hentes om følgende: 1. Bruk av elektronisk tennsystem i størst mulig grad 2. Utarbeidelse av en plan om hvordan finstoff og plast i sprengstein kan reduseres. - Kontroll og oppsamling av plast i nærliggende områder. - Prioritere stein fra dagbrudd fremfor tunnel.	Mengde oppsamlet plast og metode for utfylling dokumenteres i sluttrapport.
	Finstoff i sprengstein	Påvirkning av vannsøylen nær tiltaksområdet ved anleggsfase. Negativ påvirkning på gyteområder og område benyttet til fødesøk av sjøfugler.	Gyteområder for torsk og hekkeområde, samt område som er kjent brukt til fødesøk av sjøfugl er vurdert som sårbart og ligger nært tiltaksområdet. Arbeid i sjø i perioden for hekking (15. april – 1. august) samt gyting (1. februar – 30. april) bør unngås.	
	Utlekking av metaller fra sprengsteinmasser	Fyllitt i Stavanger kan ha syredannende potensiale og det er stedvis høye nivåer av metall i bergarten. Bruk av fyllitt med disse egenskapene kan føre til utlekking av tungmetaller og medføre negative konsekvenser for vannmiljø.	Det skal ikke benyttes stein som har syredannende potensiale eller som kan føre til varig forringelse av vannmiljøet. Overskuddsmasser av fyllitt må «friskmeldes» iht. Statsforvalteren i Rogaland sin veileder for håndtering av fyllitt. Tiltakshaver	

			skal sette krav til at tilført stein fra andre prosjekter har vært prøvetatt som i veileder.	
	Fremmede arter	Det er flere fremmede arter i området, blant annet japansk drivtang og pollpryd. Havnespy har stort spredningspotensiale, og spres blant annet ved at arten vokser på skipsskrog, småbåter, flyteobjekter i sjøen (tau, blåser, etc.) og fiskeutstyr.	Arter som japansk drivtang og pollpryd får bedre muligheter til å spre seg videre etter utfylling. Maskiner, båter og annet utstyr som benyttes i tiltaksområdet gjøres rent på forhånd og etter utført arbeid i området. Utførende entreprenører får informasjon om fremmedartene innenfor området. Funn av havnespy legges på land og tørkes, før det kastes i restavfall.	
	Kulturminner	Tap av kulturminner. Det er registrert kulturminner i og i nærhet til tiltaksområdet. Stavanger Maritime Museum har gjennomført undersøkelser av området uten å finne fredede kulturminner, og det er derfor lite sannsynlig at tiltaket vil ha en negativ konsekvens på kulturminner.	Om det under gjennomføringen av tiltaket oppdages kulturhistorisk materiale som kan være vernet eller fredet (for eksempel vrakdeler, keramikk, bearbeidet flint, glass, kritt Piper eller annet), må arbeidene straks stanses og kulturminnemyndighetene varsles, jmfør kulturminneloven §8 og §14. Tiltakshaver plikter å underrette den som skal utføre arbeidene om dette, men står også selv ansvarlig for at det blir overholdt	

Referanser

- [1] Stavanger kommune, «Plan 2398P; Detaljregulering for Pynteneseet - Klasaskjær, Hundvåg bydel,» 2013.
- [2] Norconsult Norge AS, «RIG-01. Pynteneseet Byggetrinn 2. Geotekniske grunnundersøkelser. Datarapport,» 2023.
- [3] Norconsult Norge AS, «RIG-04. Pynteneseet BT2. Innledende stabilitetsberegninger,» 2025.
- [4] Miljødirektoratet, «M-350|2015. Veileder for håndtering av sediment - revidert 25. mai 2018.,» 2015.
- [5] Miljødirektoratet, «Vann-Nett,» april 2025. [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/waterbodies/0242010701-C/factsheet/summary>.
- [6] Norconsult Norge AS, «RIM06. Pynteneseet BT2. Miljøtekniske sedimentundersøkelser. Grabbprøver og droppkamera,» 2024.
- [7] Multiconsult, «217648-2-RIGm-RAP-001. Klasaskjeret, Stavanger. Tiltak i sjø.,» 2016.
- [8] Norconsult Norge AS, «Pynteneseet - B1 og B4. Miljøtekniske undersøkelser i sjø,» 2020.
- [9] Norconsult Norge AS, «Pynteneseet - B1 og B4. Engøyvannet - kartlegging av omfang av forurensning og vurdering av risiko for helse og miljø,» 2020.
- [10] Asplan Viak, «Tiltaksplan,» 2016.
- [11] Norconsult Norge AS, «Pynteneseet BT2. Miljøteknisk grunnundersøkelse Pynteneseet,» 2023.
- [12] Miljødirektoratet, «M-608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota,» 2016.
- [13] Miljødirektoratet, «Naturbase,» [Internett]. Available: <https://geocortex02.miljodirektoratet.no/vertigisstudio/web/?app=a3a09afee5c24c459c53a9a9ff0915f1>. [Funnet april 2025].
- [14] Atsatabanken, «Artskart,» [Internett]. Available: <https://artsatabanken.no/kart>. [Funnet april 2025].
- [15] Kystverket, «Kystinfo,» [Internett]. [Funnet april 2025].
- [16] Miljødirektoratet, Avinor, Kystverket, Jernbanedirektoratet, Bane Nor, Nye Veier, Statens Vegvesen, «Metoder for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag,» 2022.
- [17] NIVA, «M-2385. Kunnskapsoppsummering om marine områder som er viktige for karbonlagring,» 2022.

[18] Statsforvalteren i Rogaland, «Veiledere for arbeid i fyllitt,» 09 09 2024. [Internett]. Available:
<https://www.statsforvalteren.no/nn/Rogaland/Miljo-og-klima/Forureining/nye-veiledere-for-arbeid-i-fyllitt/>.
[Funnet april 2025].

**Vedlegg 02 – Geotekniske grunnundersøkelser. Datarapport.
Norconsult Norge AS.**

Pynteneset Eiendom AS

► Pynteneset Byggetrinn 2

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: **52300585** Dokumentnr.: **RIG-01_J01** Versjon: **J01** Dato: **2023-05-22**



Figur hentet fra: <https://www.pynteneset.no>

Oppdragsgiver: Pynteneset Eiendom AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Stafr v/Rita Skrettingland
Rådgiver: Norconsult AS, Jåttåflaten 27, NO-4020 Stavanger
Oppdragsleder: Martin Holst
Fagansvarlig: Martin Holst
Andre nøkkelpersoner: Kjersti Nylend Svean

Nøkkelinfo	Forklaring	
Emneord	Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport	
Fylke	Rogaland	
Kommune	Stavanger	
Sted	Pynteneset, Engøy	
Koordinatsystem	ETRS1989 UTM sone 32N	
Høydesystem	NN2000	
Prosjektkoordinater	Nord: 6542405	Øst: 312512

J01	2023-05-22	Utgitt for tidligfase	Kjersti Nylend Svean	Martin Holst	Martin Holst
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

► Sammen drag

Norconsult AS er engasjert av Pynteneset Eiendom AS for å utføre grunnundersøkelser i forbindelse med regulering av byggetrinn 2 på Pynteneset på Engøy i Stavanger kommune. I tillegg har vi gjort supplerende bergkontrollboringer for enkeltfundamenter på byggetrinn 1, som er under oppføring.

Denne rapporten er en ren datarapport som oppsummerer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk tolkning, rådgiving eller prosjektering er ikke behandlet her.

Det må presiseres at informasjonen fra felt- og laboratoriearbeidet strengt tatt bare er gyldig i de undersøkte posisjonene. Avvik i grunnforholdene i områdene rundt og mellom de undersøkte posisjonene kan ikke utelukkes. Resultater må derfor ikke anvendes ukritisk. Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi grunnlag for geoteknisk vurdering av området.

Det er utført 37 stk. totalsonderinger, hvorav 11 er utført på sjø og 26 på land. I tillegg er det utført 13 stk. bergkontrollboringer for enkeltfundamenter på byggetrinn 1 i forbindelse med undersøkelsene. I forbindelse med utførte totalsonderinger på land er det hentet ut 4 stk. prøveserier.

Sonderingene utført på sjø viser løst til middels fast lagrede masser i grunnere dybdeintervall. Dybde til antatt berg varierer mellom 2,8 m og 11,9 m.

På land er det påtruffet masser med lav til middels lagringsfasthet i enkelte dybdeintervall, hovedsakelig i sonderingene som er plassert i det sørøstlige området på Pynteneset.

Dybde til antatt berg varierer generelt fra 0,6 m – 27,1 m dybde.

Utført prøvetaking indikerer at massene består av grusig sand og sandig grus, med varierende organisk- og steininnhold. Det er forsøkt å hente ut flere prøver ved å benytte odex-boring og skovling i utførte sonderinger både på sjø og på land, uten å lykkes grunnet at massenes beskaffenhet førte til tap og ødeleggelse av utstyr.

Det planlagte tiltaket vil kreve nærmere geoteknisk prosjektering for å i møte myndighetsbestemte krav til sikkerhet og ansvar iht. plan og bygningsloven.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Aktuelt område	6
1.3	Grunnlag	6
2	Felt- og laboratoriearbeid	8
2.1	Generell informasjon om feltarbeidet	8
2.2	Generell informasjon om laboratoriearbeidet	8
3	Resultater grunnundersøkelser	9
3.1	Totalsonderinger	9
3.1.1	Sjøboringer	10
3.1.2	Boringer på land	10
3.2	Prøvetaking	11
4	Sluttkommentar	12
5	Referanser	13

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan – utførte grunnundersøkelser	A1	1:1000	100
Enkeltsonderinger	A4	1:200	101-150

Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Borpunktliste	A
Beskrivelse laboratorieundersøkelser	B
Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid	C
Forklaring geotekniske plan- og profiltegninger	D
Tegnforklaring – totalsondering	E

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Norconsult AS er engasjert av Pynteneset Eiendom AS for å utføre geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med regulering av byggetrinn 2 på Pynteneset på Engøy i Stavanger kommune. I tillegg har vi gjort supplerende fjellkontrollboringer/totalsonderinger for enkeltfundamenter på byggetrinn 1, som er under oppføring. Området er vist i Figur 1.



Figur 1. Kartutsnitt som viser Pynteneset på Engøy i Stavanger kommune [1].

Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi grunnlag for geoteknisk vurdering av området. Hensikten med rapporten er å:

- Presentere resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet

- Beskrive registrerte grunnforhold

Rapporten er en ren datarapport som oppsummerer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk tolkning, rådgiving eller prosjektering er ikke behandlet her.

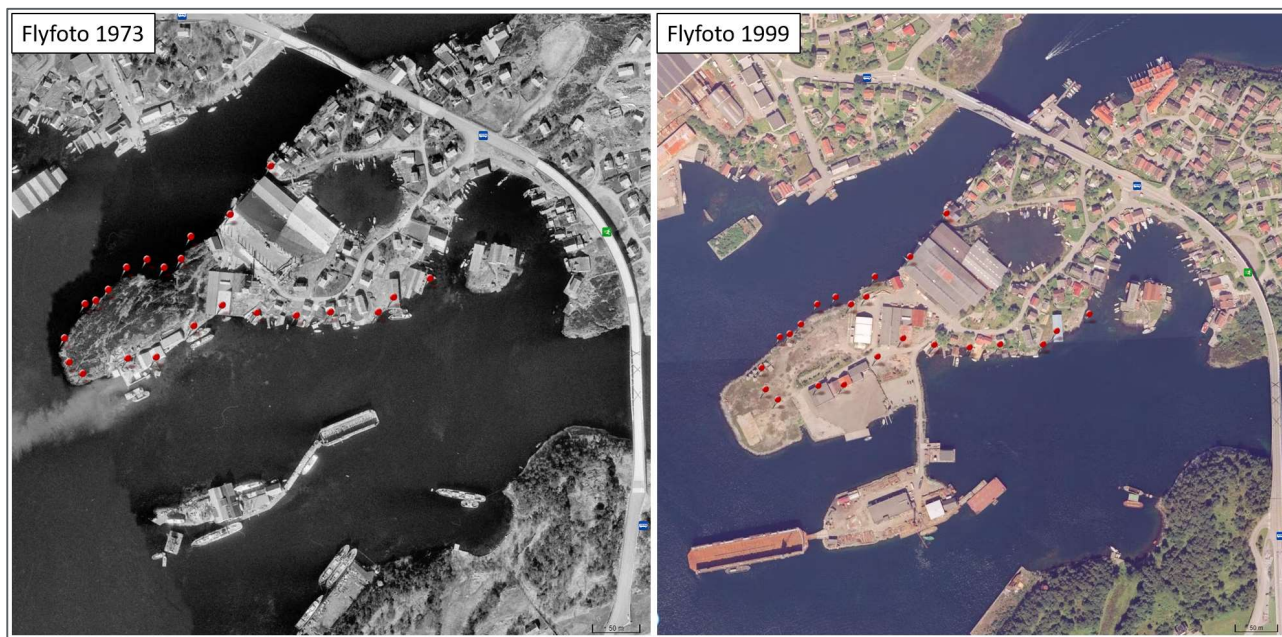
Det er også utført miljøtekniske grunnundersøkelser i forbindelse med oppdraget. For resultater av disse undersøkelsene henvises det til:

- «RIM01_Pynteneseet BT2_Pynteneseet_Miljøteknisk grunnundersøkelse_J01» [2], datert 2023-04-14
- «RIM02_Pynteneseet BT2_Klasaskjæret_Miljøteknisk grunnundersøkelse_J01» [3], datert 2023-05-03
- «RIM03_Pynteneseet BT2_Datarapport og tiltaksplan Smaleveien_J01» [4], datert 2023-05-08

Det er også utført geotekniske grunnundersøkelser på en nærliggende tomt i Smaleveien. For resultater av utførte grunnundersøkelser henvises det til «RIG-02_J01 Datarapport Tomt Smaleveien» [5], datert 2023-05-22. Disse er ikke videre omtalt i foreliggende rapport.

1.2 Aktuelt område

Pynteneseet utgjør den sørvestlige delen av Engøy. Fra historiske flyfoto som vist i Figur 2 kan man se at det er utført en utfylling på sørvestlige del av øya i tidsperioden mellom 1973 og 1999.



Figur 2. Flyfoto av Pynteneseet i hhv. 1973 (venstre) og 1999 (høyre) [6]. Omtrentlig kystlinje fra 1973 er markert med røde merker.

1.3 Grunnlag

Det er utført kartlegging av dybde til berg i forbindelse med de miljøtekniske undersøkelsene på tomten [2]. Et utvalg av denne kartleggingen er gjengitt i Tabell 1 under. For ytterligere informasjon om disse

undersøkelsene henvises det til rapport «RIM01_Pyntenestet BT2_Pyntenestet_Miljøteknisk grunnundersøkelse_J01» [2].

Plassering av punktene i Tabell 1 er også gjengitt på borplan i tegning nr. 100.

Tabell 1. Resultater av utført kartlegging av dybde til berg.

	ETRS 1989 UTM sone 32N			
Hullnummer	Nord (X)	Øst (Y)	Kote terreng	Kote Berg
NP5	6542536,9	312463,7	1,3	1,0
NP10	6542501,3	312367,2	1,4	0,5
NP11	6542504,6	312463,9	1,4	0,7
NP12	6542523,8	312489,0	1,1	0,3
NP15	6542471,3	312438,5	0,9	0,3
NP16	6542509,0	312493,5	1,3	0,6
NP17	6542517,6	312517,7	1,1	-0,1
NP18	6542463,3	312347,5	1,5	1,4
NP20	6542469,2	312375,1	1,4	1,3

2 Felt- og laboratoriearbeid

Det er utført 37 stk. totalsonderinger, hvorav 11 er utført på sjø og 26 på land. I tillegg er det utført 13 stk. bergkontrollboringer for enkeltfundamenter på byggetrinn 1 i forbindelse med undersøkelsene.

I forbindelse med utførte totalsonderinger på land er det hentet ut 4 stk. prøveserier av forstyrrede poseprøver med naverbor fra 4 borehull.

Posisjonene til hvert borpunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS. Vedlegg A oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boreddybder ved totalsondering og bergkontrollboring. Borplan over utførte grunnundersøkelser, tegning nr. 100, gir samme oversikt.

Vedlegg B gjengir resultatene av utførte laboratorieundersøkelser. Vedlegg C gir en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider. Vedlegg D gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger. Vedlegg E gir forklaring til opptegning av totalsonderinger, som også kan benyttes til å forklare opptegning av utførte bergkontrollboringer.

2.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Tabell 2 Generell informasjon feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 10-15 2023
Boreleder	Victor Johansson, August Bergerud
Type borerigg	Geomachine 85
Relevante standarder	Ref. [7], [8] og [9]
Resultater	Tegninger 100 og 101-150

2.2 Generell informasjon om laboratoriearbeidet

Tabell 3 Generell informasjon laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 20-21 2023
Laborant	Hilde Risung
Relevante standarder	Ref. [10]
Resultater	Vedlegg B

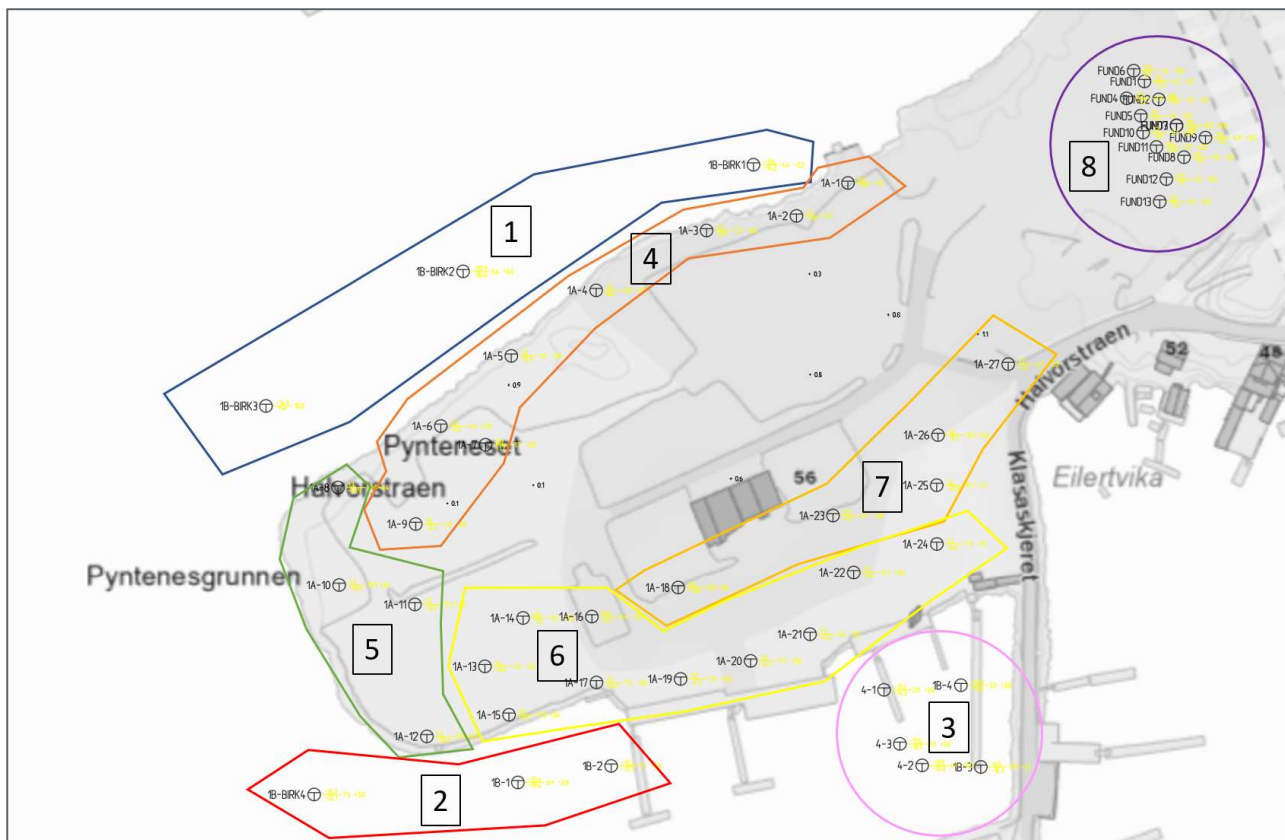
3 Resultater grunnundersøkelser

Resultater fra feltundersøkelser er vist på tegning 101-150. Resultater fra laboratorieundersøkelser er vist i vedlegg B.

NB! Det må presiseres at informasjonen fra felt- og laboratoriearbeidet strengt tatt bare er gyldig i de undersøkte posisjonene. Avvik i grunnforholdene i områdene rundt og mellom de undersøkte posisjonene kan ikke utelukkes. Resultater må derfor ikke anvendes ukritisk.

3.1 Totalsonderinger

Beskrivelse av utførte totalsonderinger og bergkontrollboringer er gjort basert på inndeling etter geografisk område, med inndeling som vist i Figur 3 under. Grupperingen er kun gjort for å tydeliggjøre hvilke boringer som omtales i hvilket avsnitt.



3.1.1 Sjøboringer

Generelt

Det er utført 11 totalsonderinger på sjø som vist i Figur 3 og tegning nr. 100. Sonderingene viser innslag av løst til middels fast lagrede masser i grunne dybdeintervall.

Dybde til antatt berg varierer fra 2,8 - 11,9 m.

Område 1

Det er utført 3 totalsonderinger på nordsiden av Pynteneseet; 1B-BIRK1, 1B-BIRK2 og 1B-BIRK3.

Antatt berg er påtruffet i 1B-BIRK1 og 1B-BIRK2 på henholdsvis 5,2 m og 5,6 m. 1B-BIRK3 er avsluttet i løsmasser på 10 meters boredybde pga. stangbrudd, trolig etter skrens på berg.

Massene i dybdeintervall 1,5 – 2,5 m i BIRK2, samt i dybdeintervall 1,5 – 2 og 3 – 5 m i BIRK3, kan beskrives som løst til middels fast lagrede masser.

Område 2

Sondering 1B-BIRK4, 1B-1 og 1B-2 er utført på sørvestlig kyst av Pynteneseet. Antatt berg er påtruffet i alle sonderingene og varierer mellom 5,1 – 7,4 m dybde. I den øverste boremeteren i 1B-2 og 1B-BIRK4 påtreffes det løst til middels fast lagrede masser.

Område 3

Borepunkt 4-1, 4-2, 4-3, 1B-3 og 1B-4 er utført innerst i bukten mellom Pynteneseet og Klasaskjeret. Antatt berg er påtruffet i samtlige borepunkt og varierer mellom 2,8 – 3,3 m i borpunkt 4-1, 4-3 og 1B-4, mens dybde til antatt berg i borpunkt 4-2 og 1B-3 er henholdsvis 6,1 m og 11,9 m.

Det påtreffes løst lagrede masser i dybdeintervall 1 – 2,5 m i borpunkt 4-2 og 4-3, samt påtreffes en sone med middels faste masser i 6,6 – 7,6 m dybde i 1B-3.

3.1.2 Boringer på land

Generelt

Resultatene av totalsonderingene på land viser at det er påtruffet masser med lav til middels lagringsfasthet i enkelte dybdeintervall, hovedsakelig i det sørøstlige området på Pynteneseet (område 7).

Dybde til antatt berg varierer fra 0,6 m – 27,1 m dybde.

Område 4

På den nordlige kysten av Pynteneseet er totalsondering 1A-2 til 1A-7 og 1A-9 utført. Antatt berg er påtruffet i samtlige boringer mellom 0,6 – 4,8 m dybde, med unntak av i borepunkt 1A-2 som er avsluttet i løsmasser for å unngå stangbrudd grunnet skrånende bergoverflate.

Område 5

Sondering 1A-8 og 1A-10 til 1A-12 er utført på den vestlige kysten av Pynteneseet. Antatt berg er påtruffet i alle boringer og varierer mellom 17,2 m og 27,1 m dybde. Samtlige boringer er forboret til mellom 1 – 3 m dybde. Det er påtruffet løst til middels fast lagrede masser i dybdeintervallet mellom 1 – 3 m i boring 1A-10 og 1A-12, samt løst lagrede masser i dybde 4,5 – 7,5 m i boring 1A-12.

Område 6

Borepunkt 1A-13 til 1A-17, 1A-19 til 1A-22 og 1A-24 er utført på den sørvestlige delen av Pynteneseet, samt langs den sørlige kysten. Antatt berg er påtruffet i alle boringer og varierer mellom 2,2 – 10,5 m.

Område 7

Sondering 1A-18, 1A-23 og 1A-25 til 1A-27 er utført på den sentrale, sørlige delen av Pynteneset. Dybde til antatt berg varierer mellom 6,1 – 16,8 m. I samtlige punkter er det forboret til ca. 1 m dybde. Det påtreffes løst til middels fast lagrede masser med mektighet på opp mot 4 m i dybdeintervall 1 – 5 m dybde i samtlige boringer.

Område 8 (bergkontrollboringer)

FUND1 - FUND13 er plassert i dette området. Antatt berg er påtruffet i alle boringer og varierer fra 1,7 – 6,2 m.

3.2 Prøvetaking

Det er hentet ut 4 stk. prøveserier i borehull nr. 1A-8, 1A-10, 1A-23 og 1A-24.

Prøvene i borpunkt 1A-8 er klassifisert som grusig sand i dybdeintervall 3 – 6 m.

I borpunkt 1A-10 er prøvetaking utført i dybde 1 – 9 m (med unntak av mellom 6-7 m) der prøvene hovedsakelig er klassifisert som sandig grus med varierende organisk- og steininnhold.

Det er hentet ut en prøve mellom 1 – 2 m dybde i borpunkt 1A-23 som er klassifisert som sandig grus, mens det er hentet ut to prøver i borpunkt 1A-24 i dybder 1-2 m og 2-3 m som viser hhv. sandig grus og grusig sand.

Det er forsøkt å hente ut flere prøver ved å benytte odex-boring og skovling i utførte sonderinger både på sjø og på land, uten å lykkes grunnet at massenes beskaffenhet førte til tap og ødeleggelse av utstyr.

4 Sluttkommentar

Det bemerkes at det er usikker bergpåvisning i flere borpunkter, trolig grunnet dårlig/oppsprukket berg. Dette er kommentert i vedlagte tegninger (tegn. 101-150) for de punktene det gjelder.

5 Referanser

- [1] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE Temakart,» NVE, 2019. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>. [Funnet 05 05 2023].
- [2] Norconsult AS, «RIM01_Pynteneseet BT2_Pynteneseet_Miljøteknisk grunnundersøkelse_J01,» 2023.
- [3] Norconsult AS, «RIM02_Pynteneseet BT2_Klasaskjæret_Miljøteknisk grunnundersøkelse_J01,» 2023.
- [4] Norconsult AS, «RIM03_Pynteneseet BT2_Datarapport og tiltaksplan Smaleveien_Miljøteknisk grunnundersøkelse_J01,» 2023.
- [5] Norconsult AS, «RIG-02_J01 Tomt Smaleveien Datarapport,» 2023.
- [6] Finn Kart, [Internett]. Available: <https://kart.finn.no/>. [Funnet 05 05 2023].
- [7] Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 1997.
- [8] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering. Revisjon 1, 2018., Norsk geoteknisk forening, 1994.
- [9] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking, Norsk geoteknisk forening, 2013.
- [10] Statens vegvesen, Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser, Statens vegvesen, 2016.

"X:\nor\opprodrag\Slavanger\52300585\Bim\Drawing2.dwg - KjeSve - Plottet: 2023-05-22, 12:22:35 - LAYOUT = Layout1 - RASTER = \NORCONSULTAD.COM\DFSNOROPDRAG\STAVANGER\52300585\2 INFORMASJONS\SLYT\21 INNGISLINEEXPORT (14).tif"



FORKLARINGER

- Prøveserie
- ⊕ Totalsondering
- ☆ Bergkontrollboring

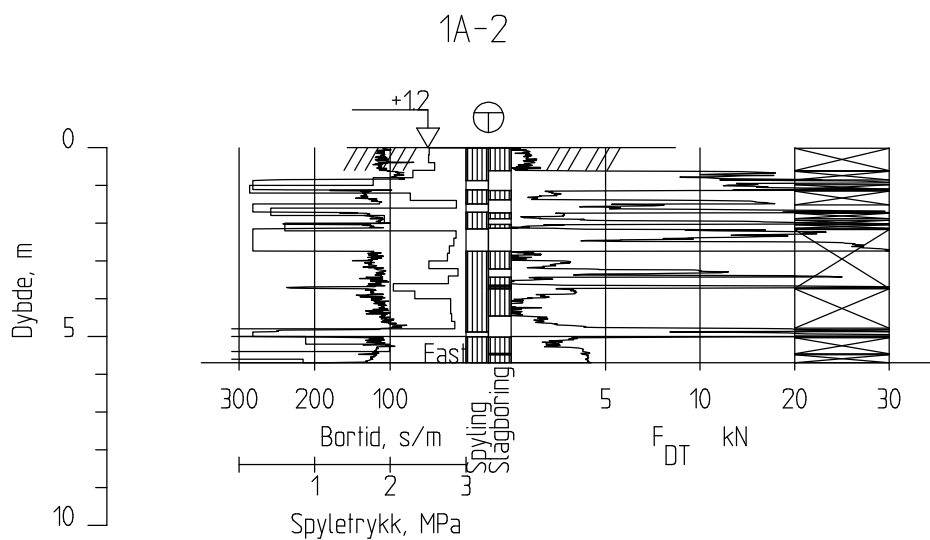
⊕ Terrengkote
⊕ Bergkote

Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

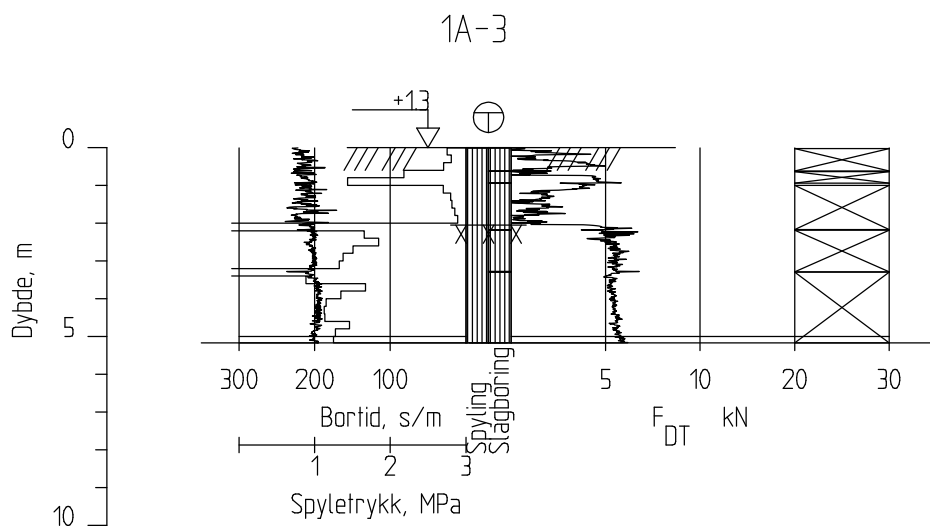
MEKNADER

Det er utført en ytterligere bergkontrollboring (FUND7) med beliggenhet mellom borpunkt FUND2 og FUND3 som ikke er vist på plantegning. FUND 7 har boret dybde i løsmasser på 4,3 m og boret dybde i berg 3,1 m. Borpunktet er ikke nærmere koordinatfestet.

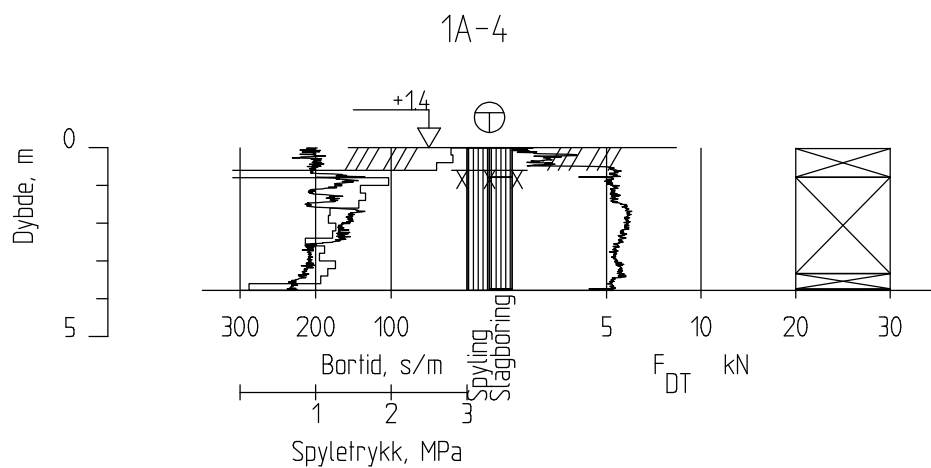
Z01	2023-05-22	Som utført	KjeSve	MaHols	MaHols
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Pynteneset Eiendom AS					Målestokk (gjelder A1) 1:1000
Pynteneset BT2 Borplan Utførte undersøkelser					
Norconsult		Oppdragsnummer 52300585	Tegningsnummer 100	Revisjon Z01	



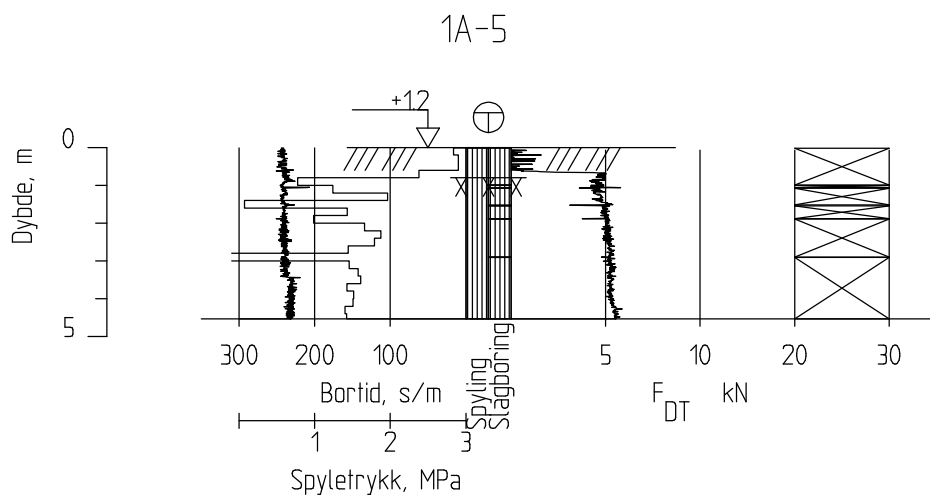
			Dato boret :09.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-2			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542555.48 Y 312459.51			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 101



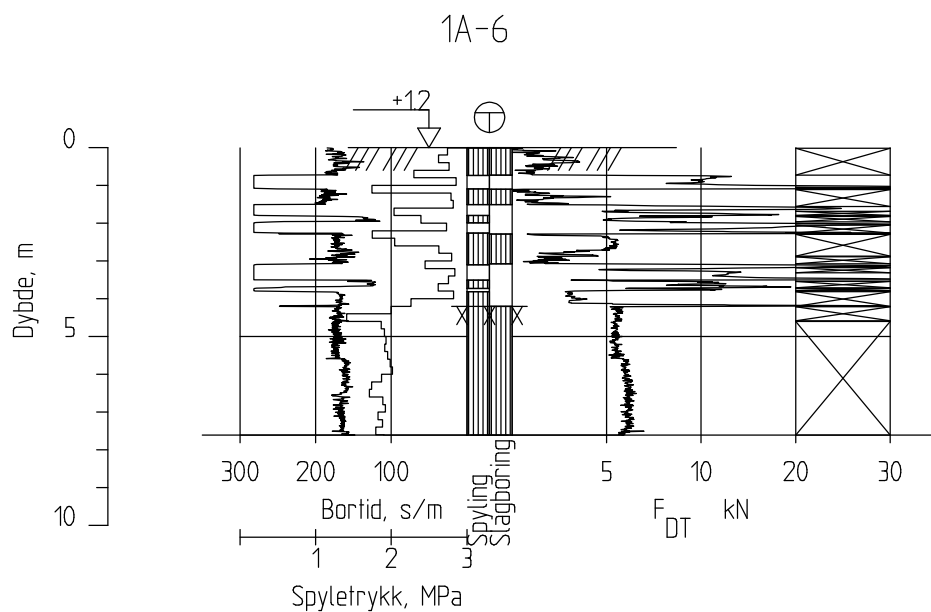
			Dato boret :09.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-3			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542550.81 Y 312430.66			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 102	



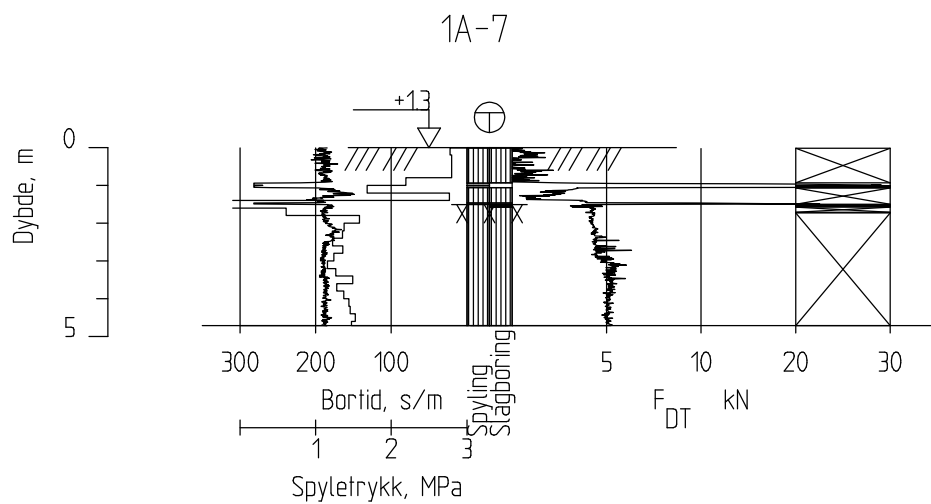
			Dato boret :09.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-4			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 654253163 Y 312395.24			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 103



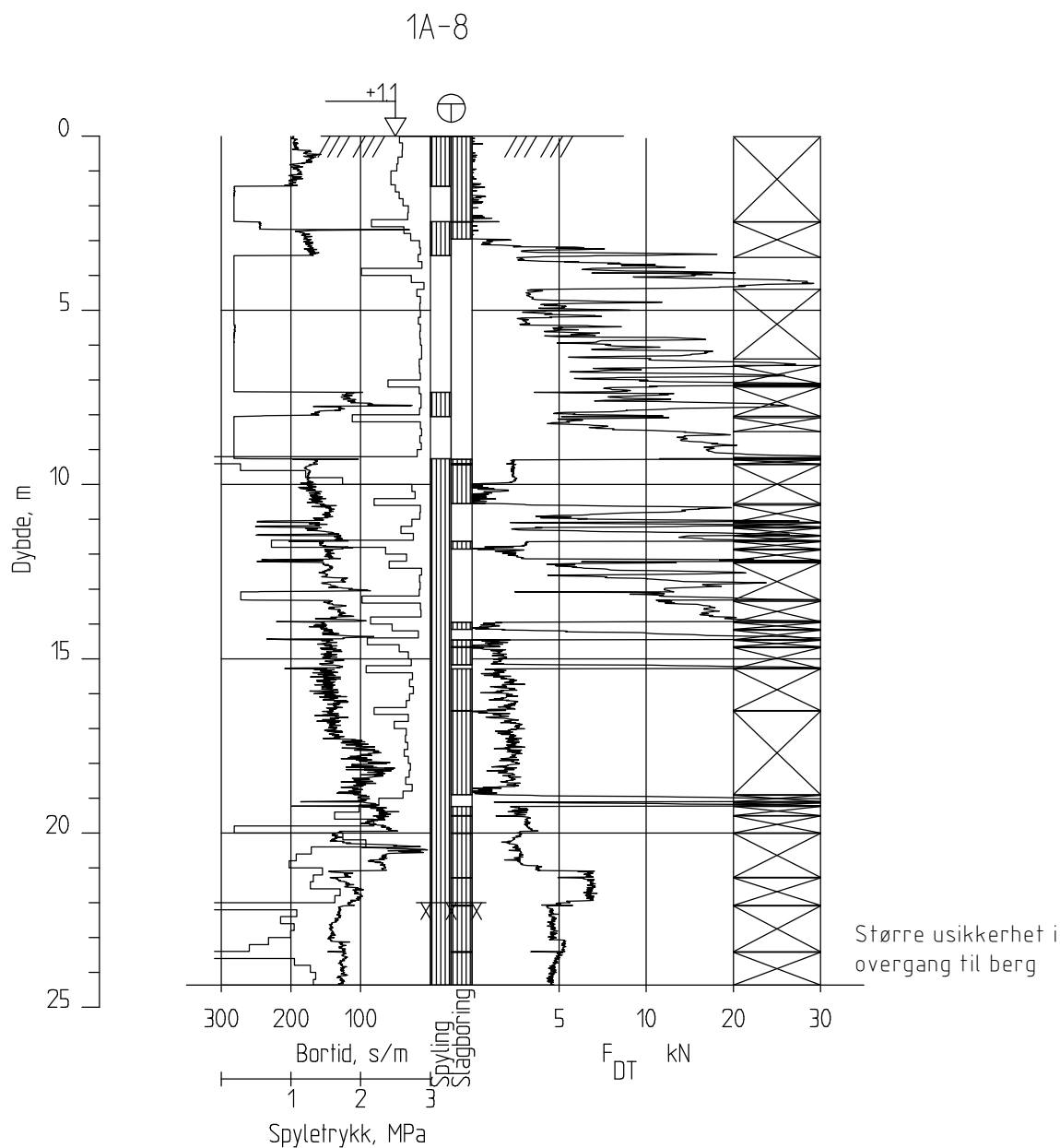
			Dato boret :09.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-5			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542510.63 Y 312368.03			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 104	



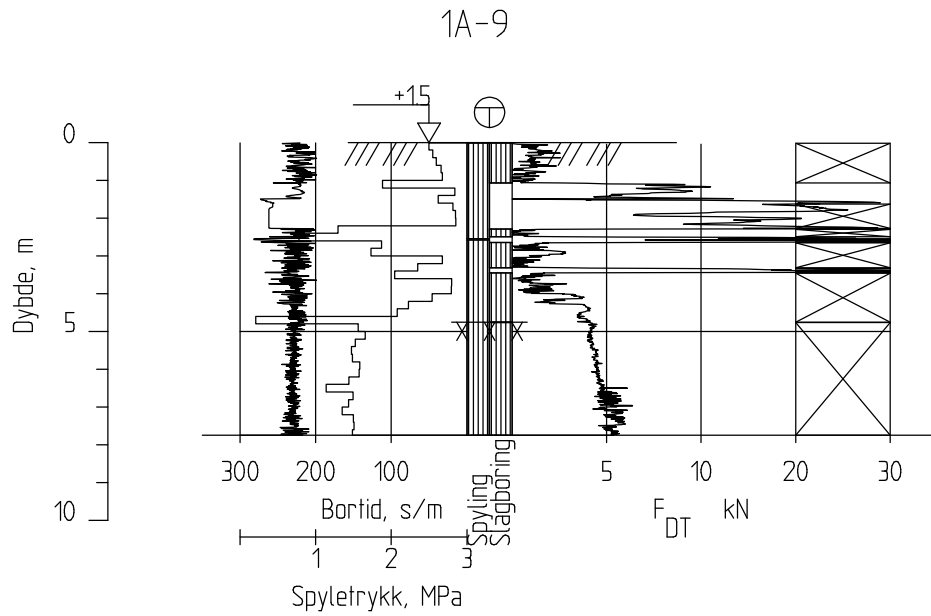
			Dato boret :2103.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-6			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542488.16 Y 31234542			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 105	



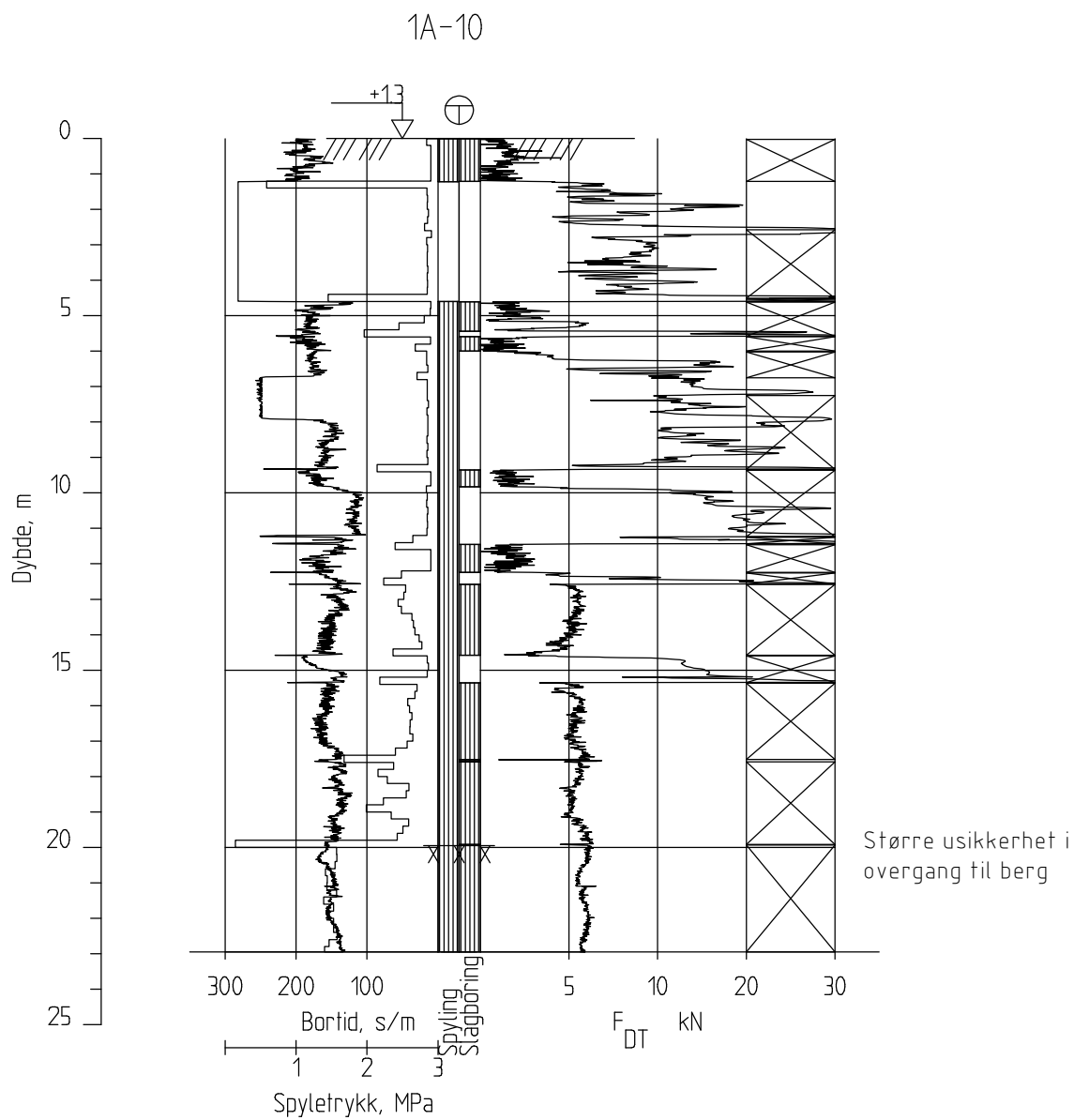
			Dato boret :14.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2 Totalsondering Borhull 1A-7			Utarbeidet av: KjeSve
			Godkjent av: MaHols
			Målestokk: M = 1 : 200
		Posisjon: X 6542482.18 Y 312359.83	
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 106	Revisjon: Z01



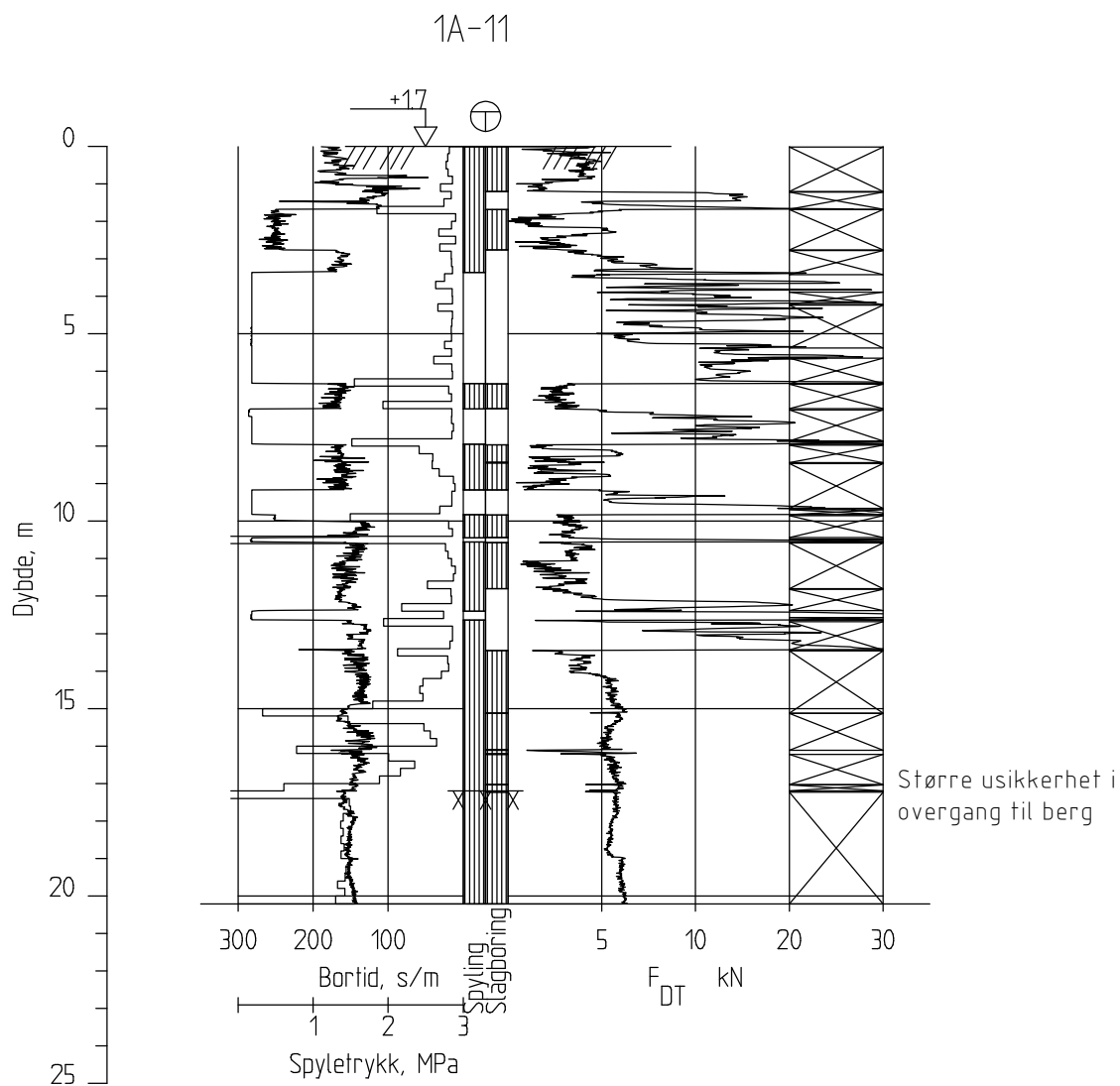
			Dato boret :08.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-8			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542468.43 Y 312312.44			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 107	



			Dato boret :14.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-9			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542456.73 Y 312337.38			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 108	

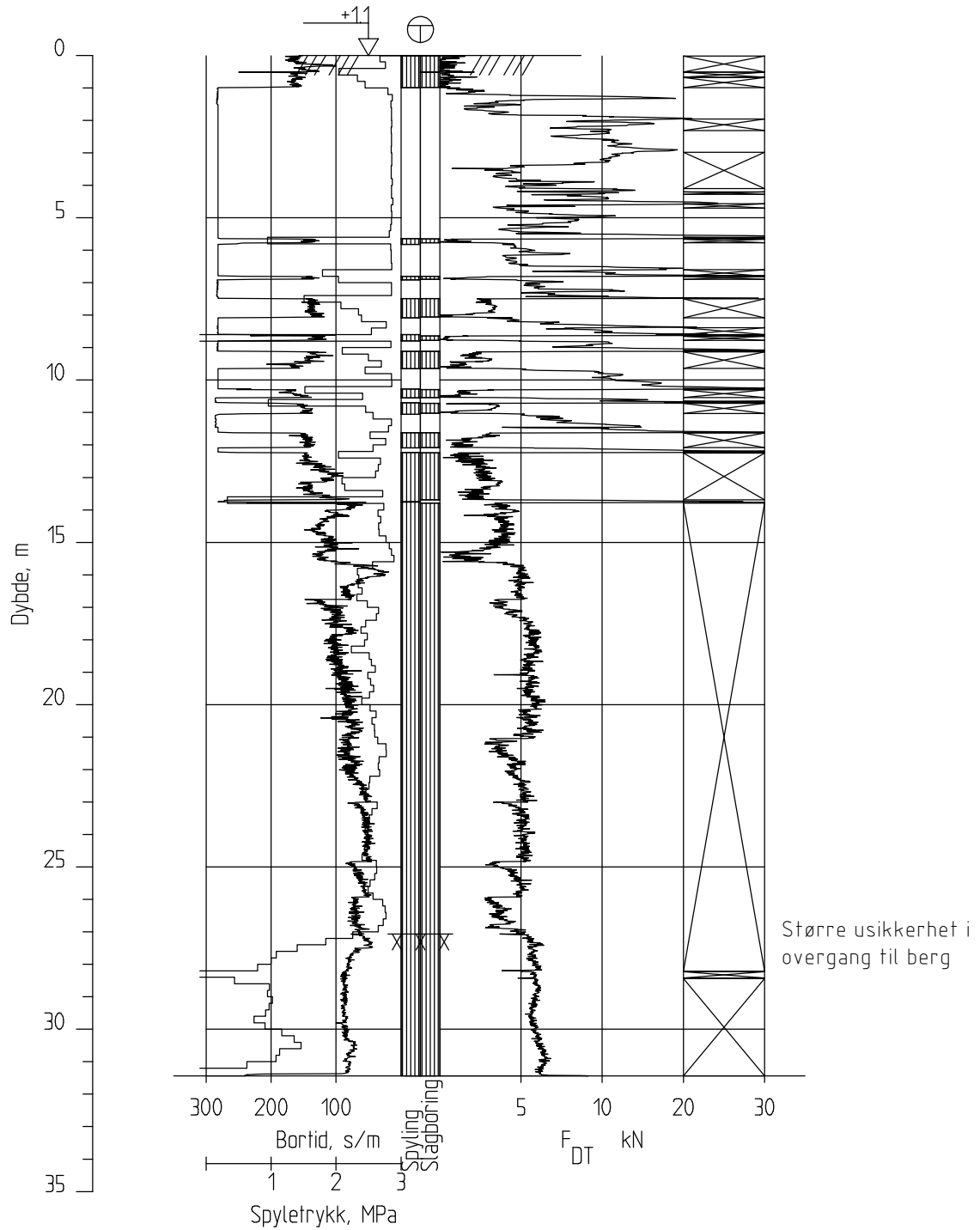


			Dato boret :07.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-10			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542437.19 Y 312312.81			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 109

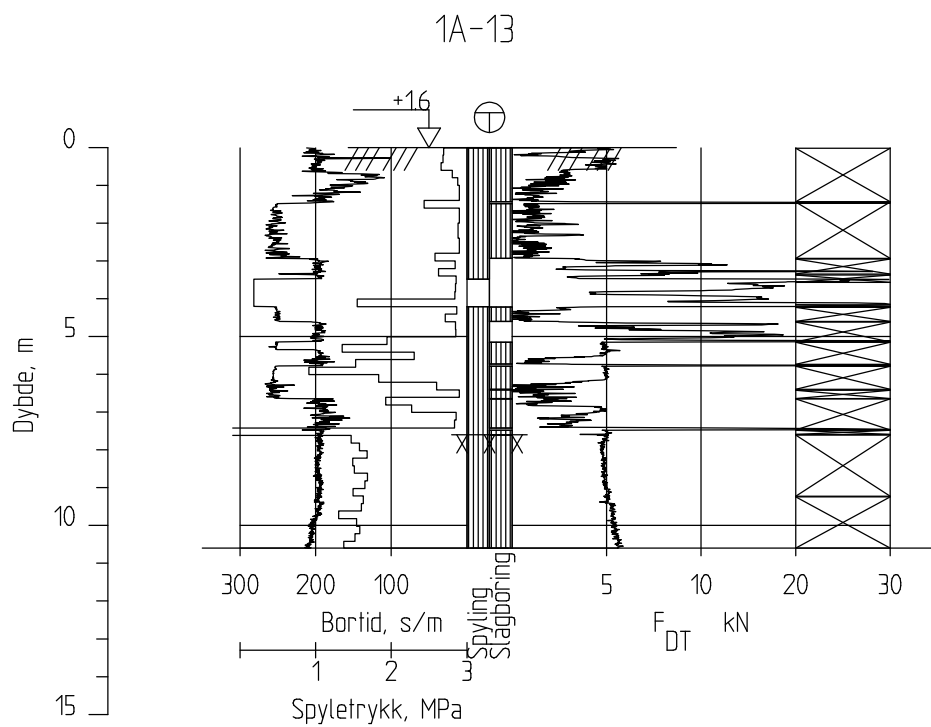


			Dato boret :07.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-11			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542430.97 Y 312337.11			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 110	

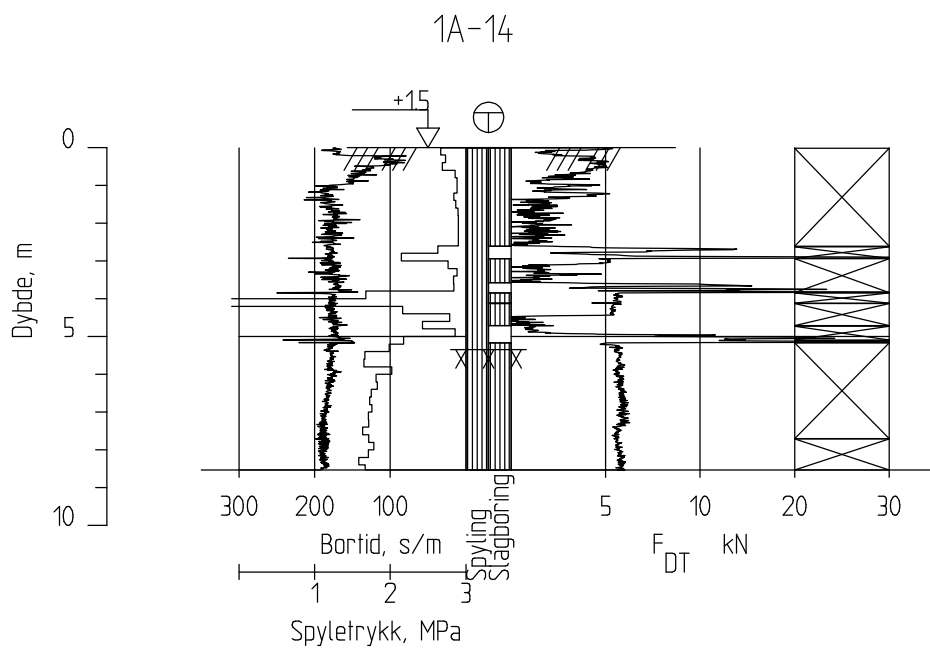
1A-12



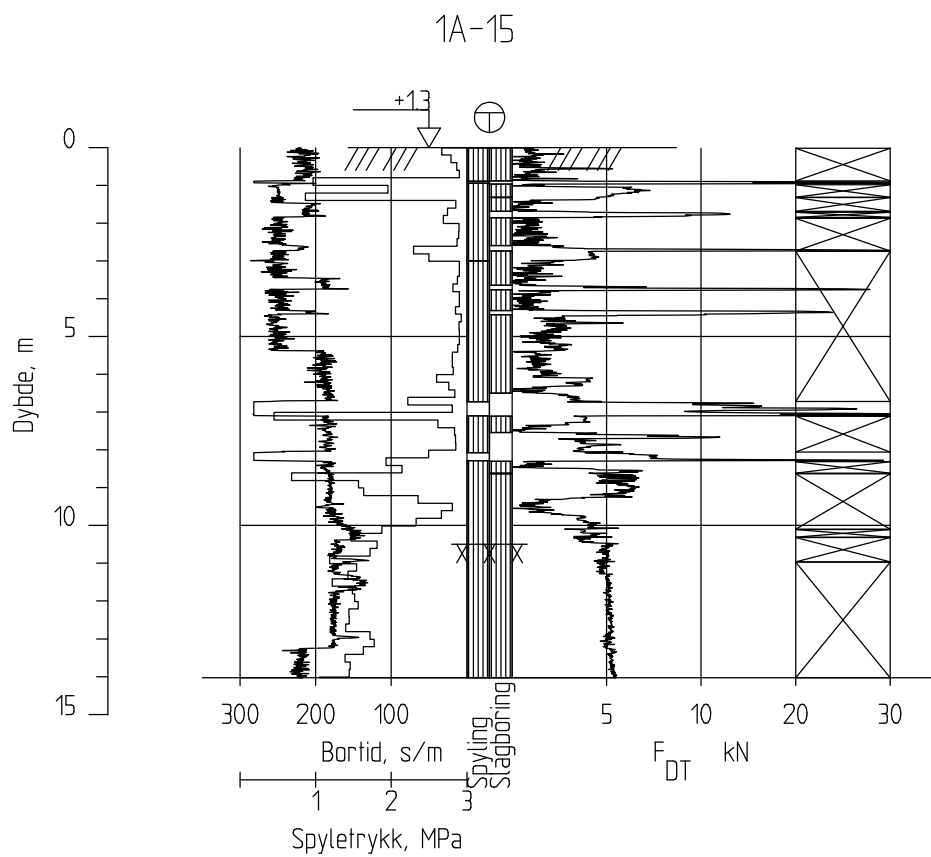
			Dato boret :23.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-12			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542388.69 Y 312340.95			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 111	



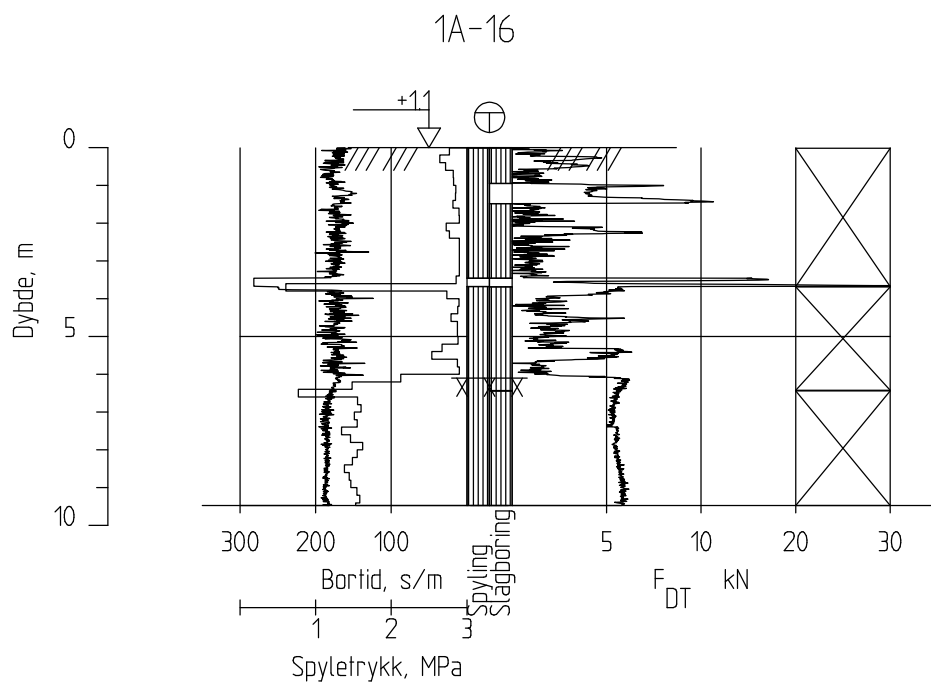
			Dato boret :07.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-13			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542411.13 Y 312359.57			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 112



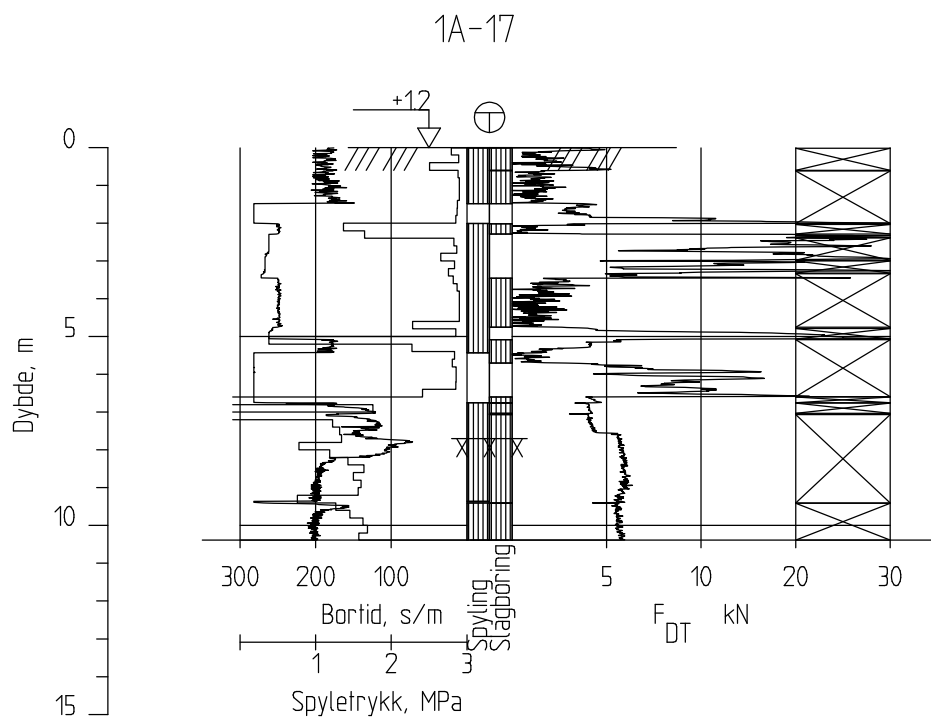
			Dato boret :07.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-14			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542426.72 Y 312371.81			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 113



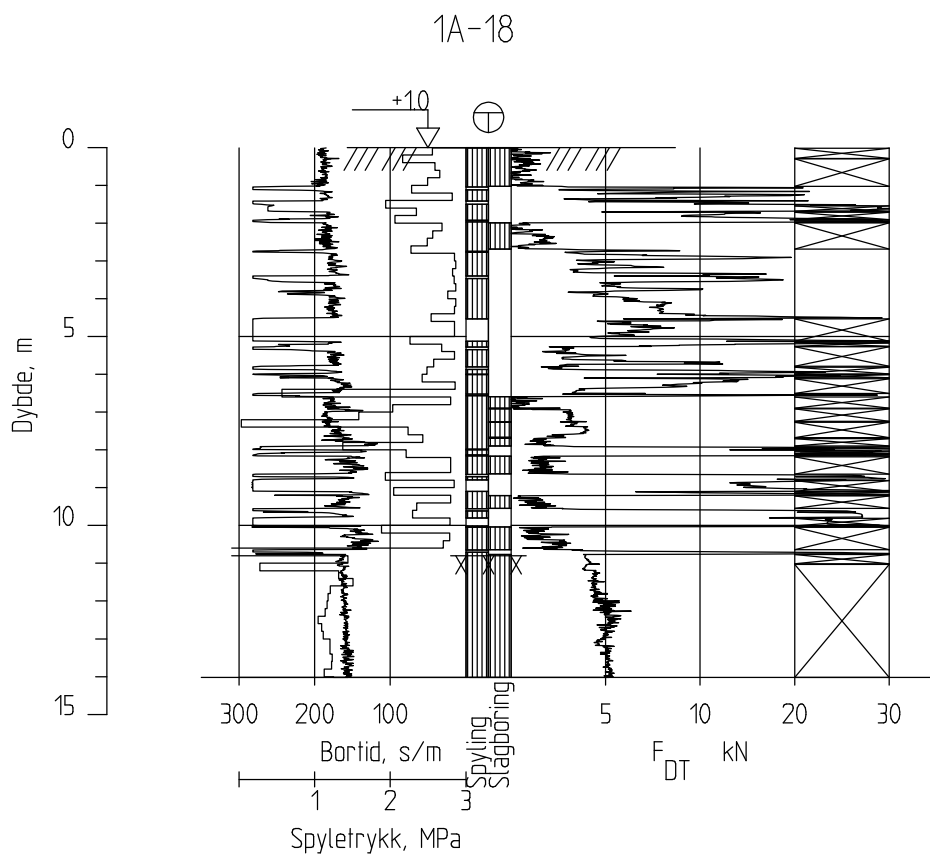
			Dato boret :07.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-15			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542395.61 Y 312367.29			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 114	



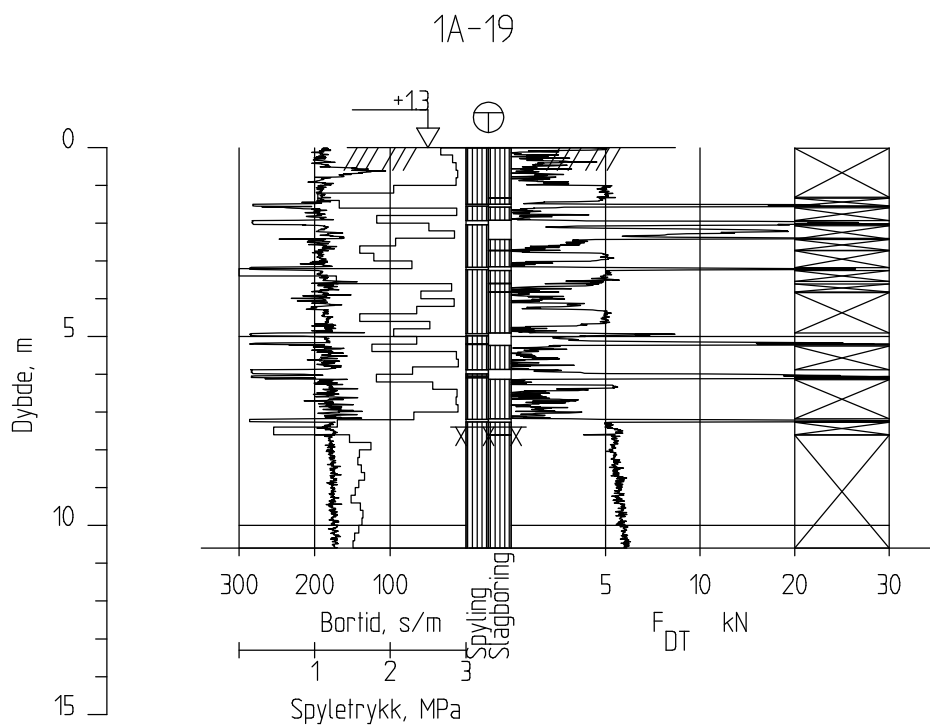
			Dato boret :07.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-16			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542427.14 Y 312393.86			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 115



			Dato boret :07.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-17			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542405.94 Y 312395.35			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 116

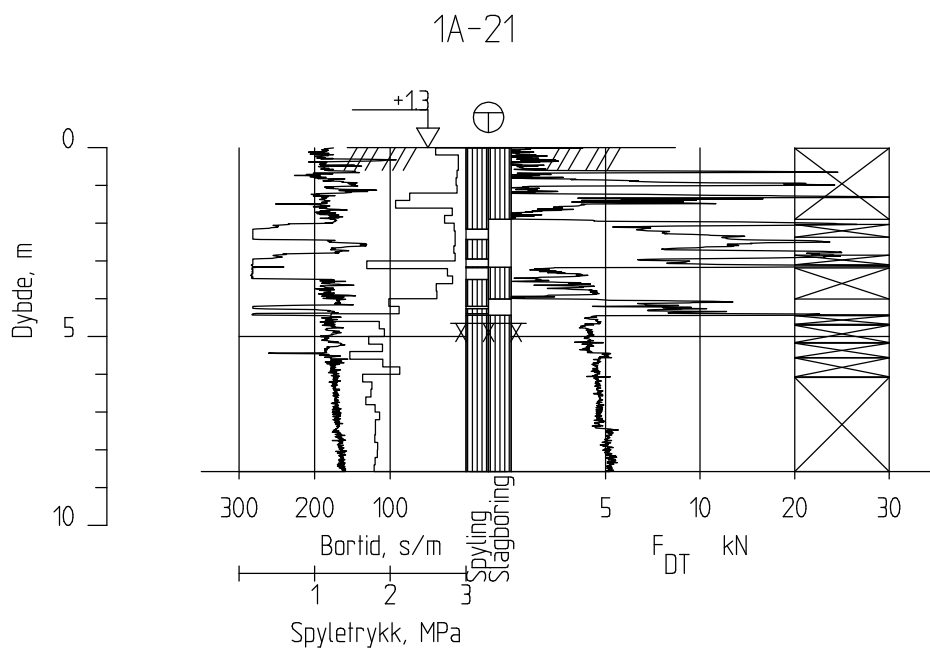


			Dato boret :15.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-18			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542436.47 Y 31242151			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 117

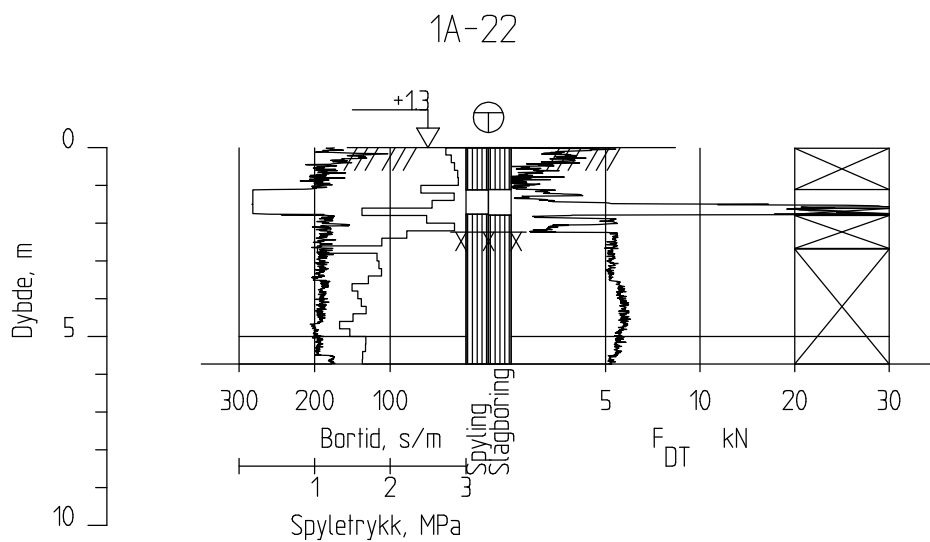


			Dato boret :15.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-19			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542407.09 Y 312422.34			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 118

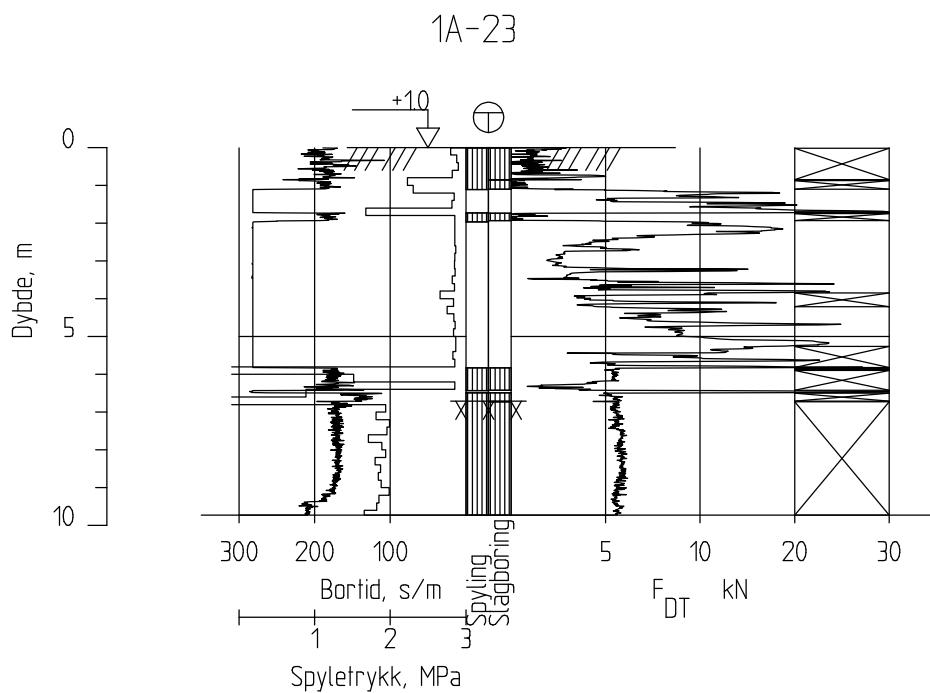
			Dato boret :15.03.2023
52300585 Pyntenesei BT2			Utarbeidet av:
Totalsondering			KjeSve
Borhull 1A-20			Godkjent av:
Posisjon: X 6542412.88 Y 312444.79			MaHols
			Målestokk:
			M = 1 : 200
	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 119	Revisjon: Z01



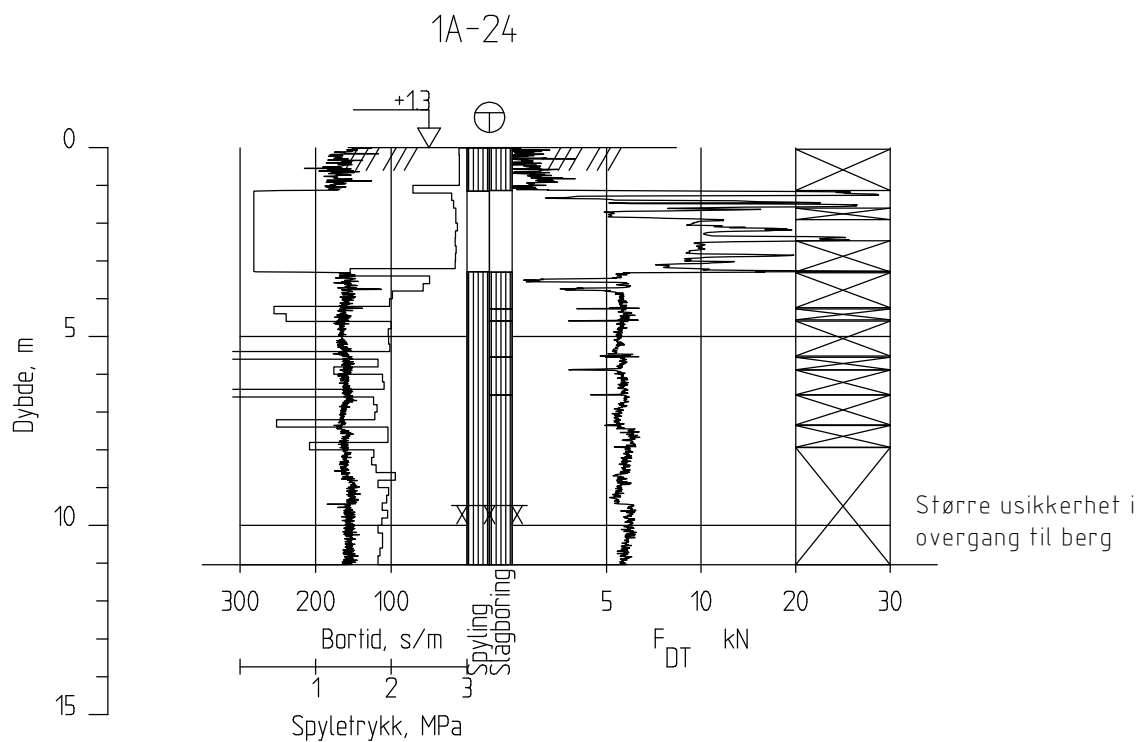
			Dato boret :15.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-21			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 654242143 Y 31246386			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 120	



			Dato boret :15.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-22			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542441.22 Y 312477.86			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 121	

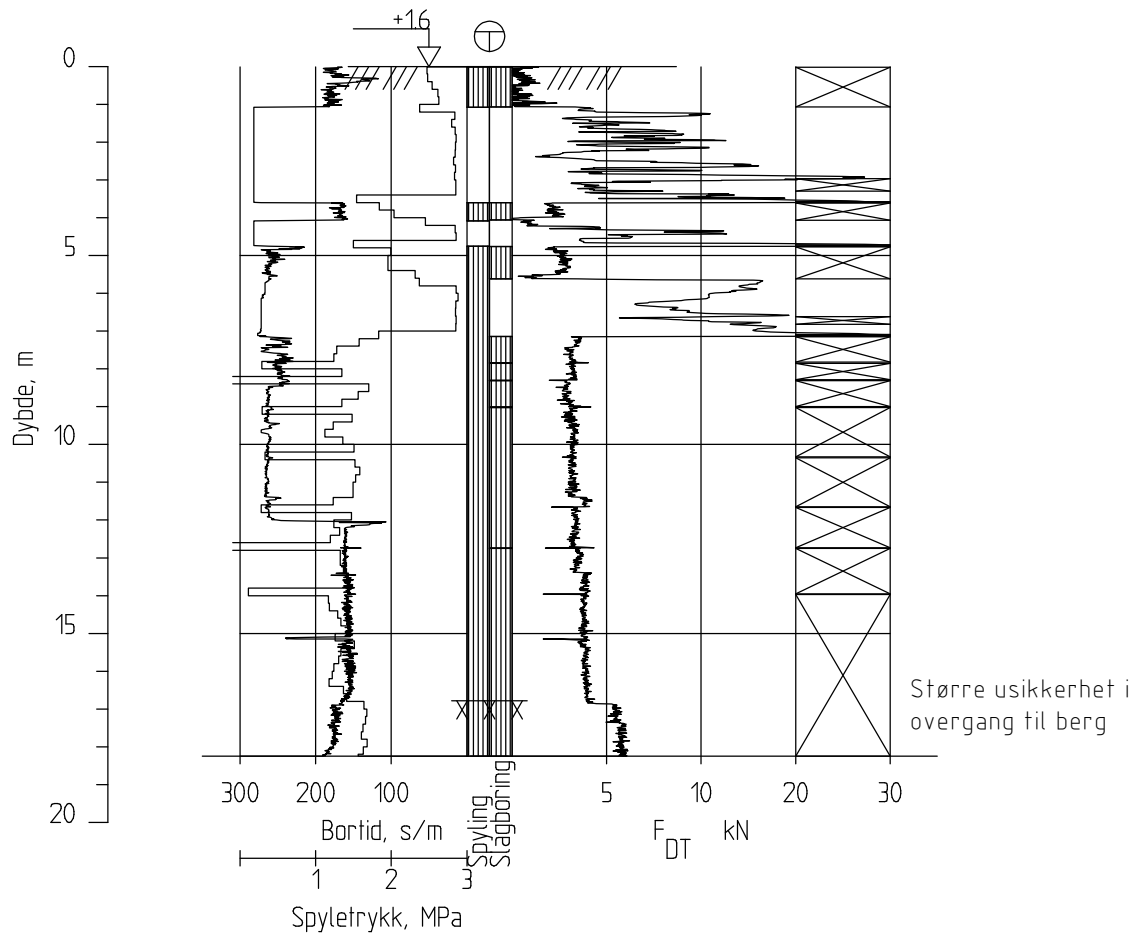


			Dato boret :15.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-23			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542459.47 Y 312471.21			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 122



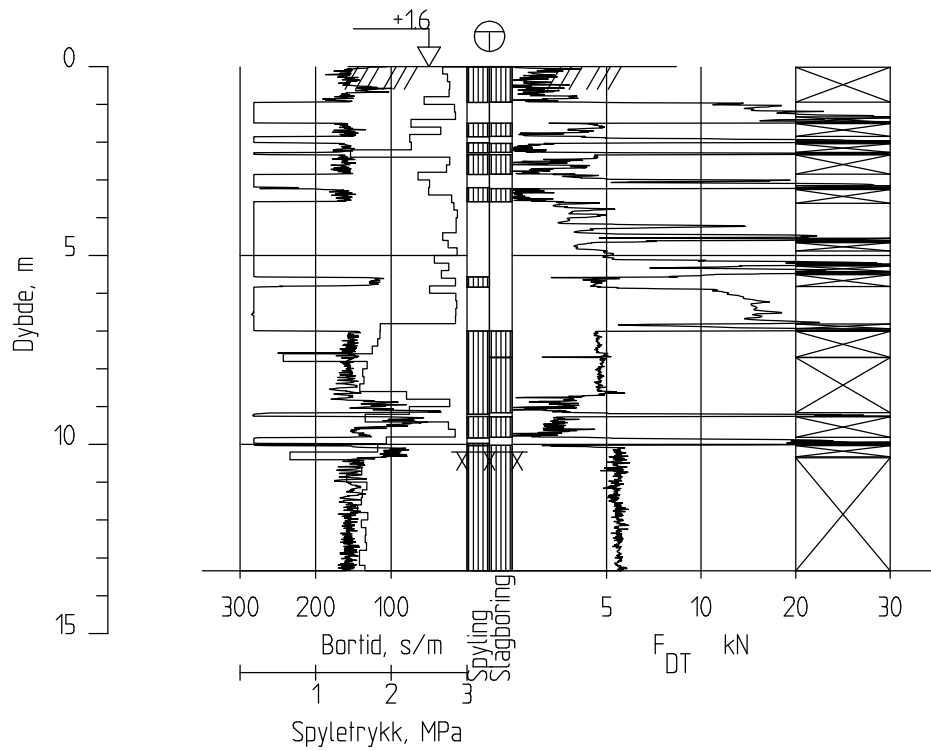
			Dato boret :15.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-24			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542450.34 Y 312504.54			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 123

1A-25

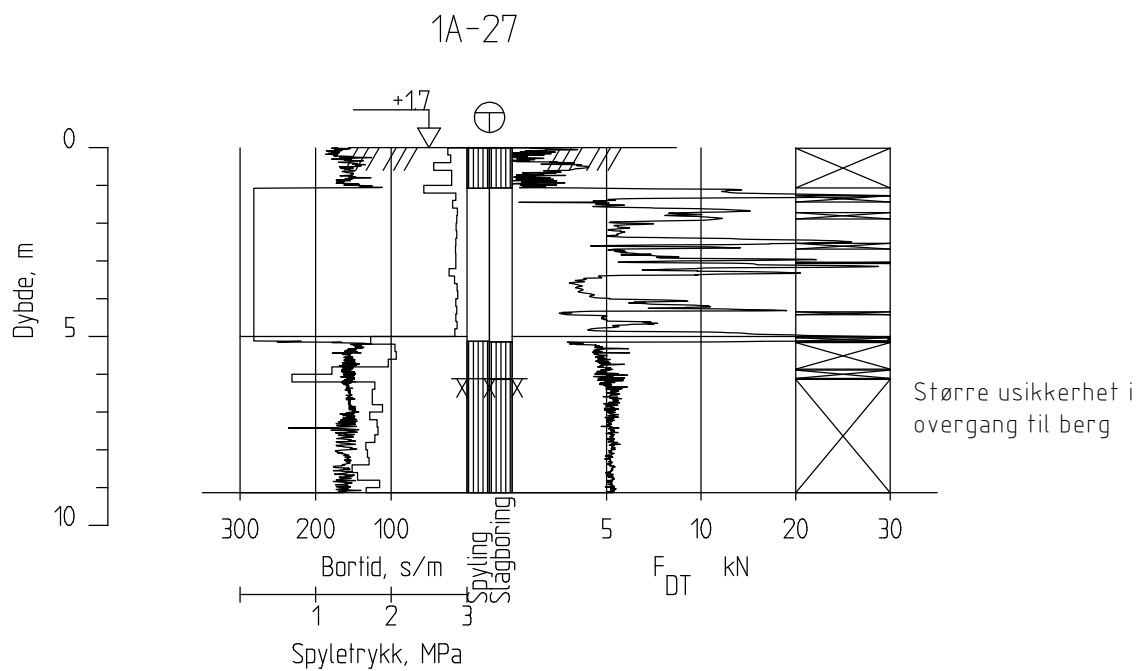


			Dato boret :16.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-25			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542469.19 Y 312504.49			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 124

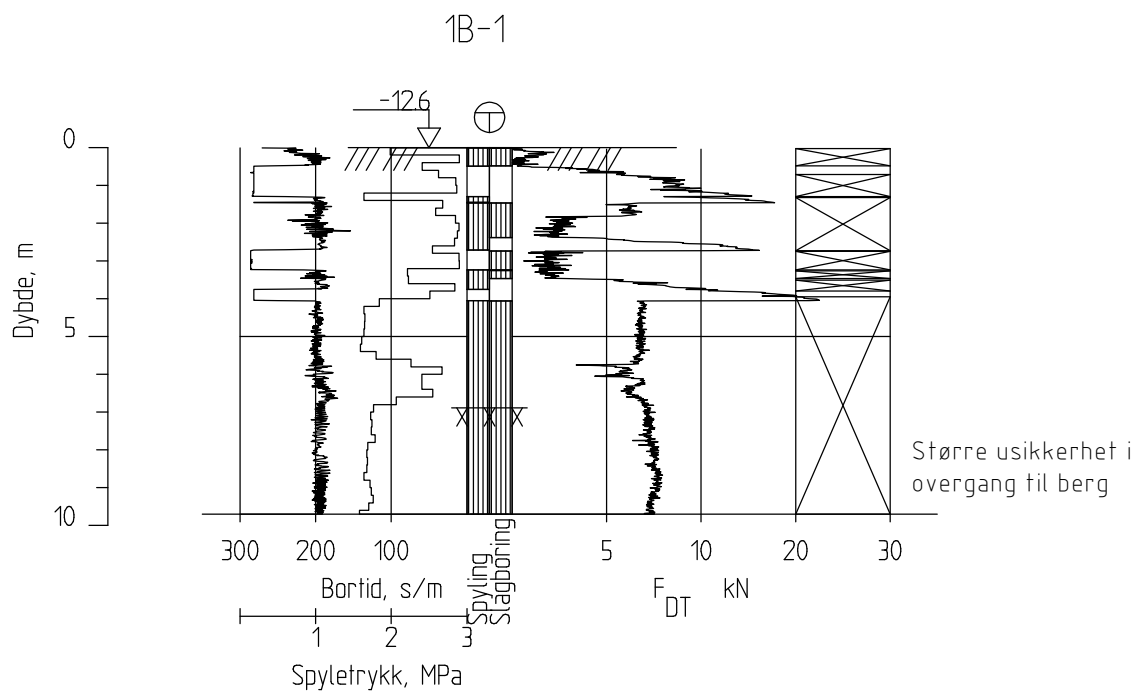
1A-26



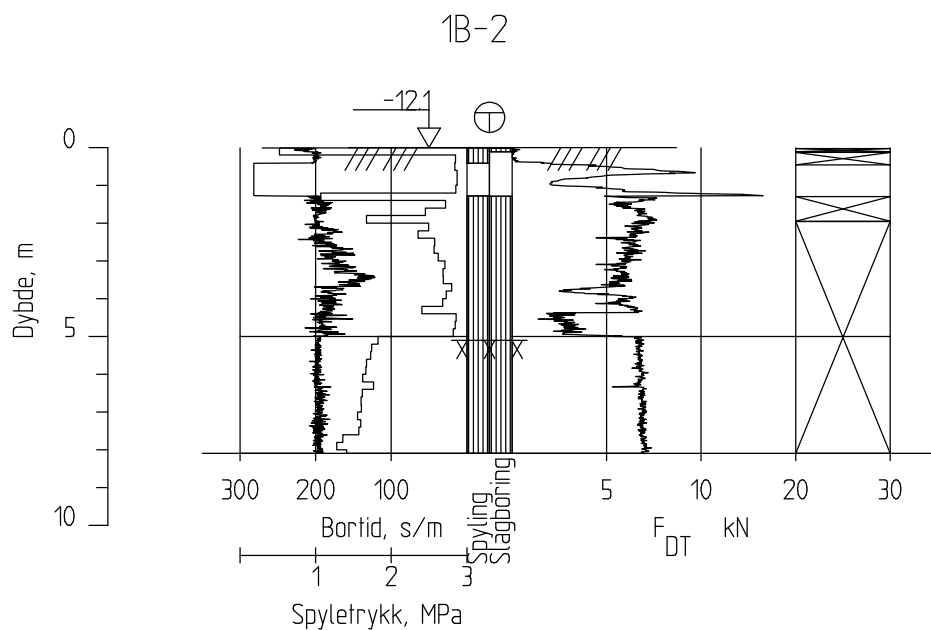
			Dato boret :16.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1A-26			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542485.25 Y 312504.91			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 125



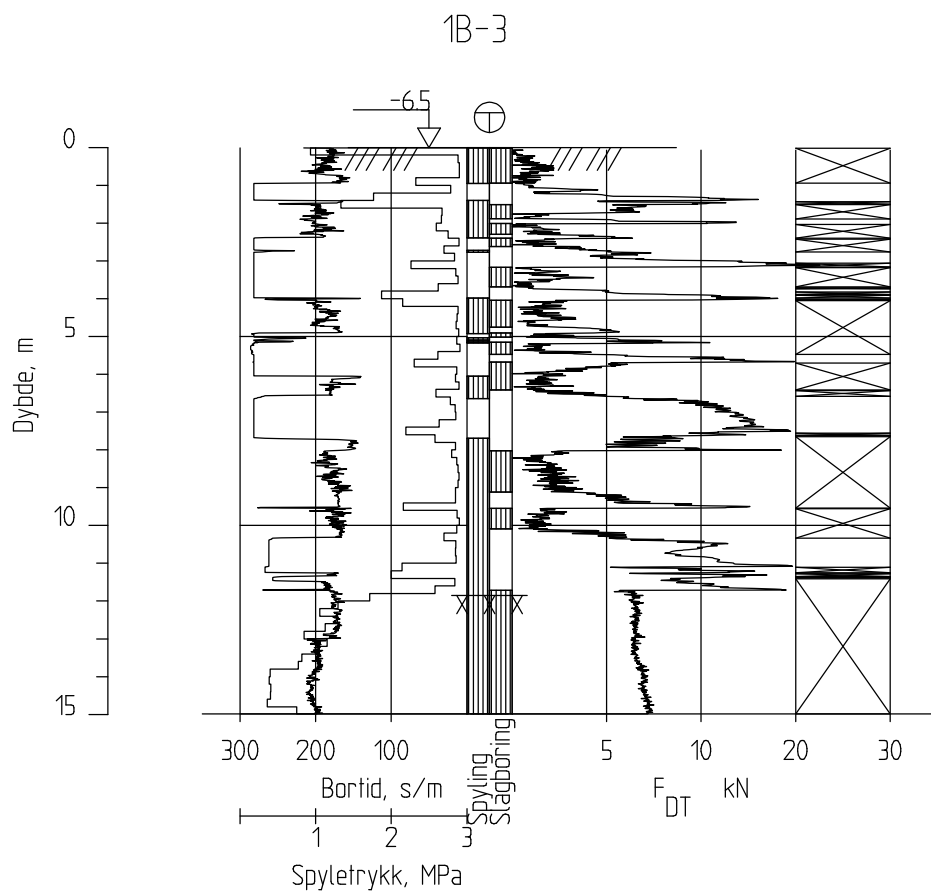
			Dato boret :16.03.2023
52300585 Pynteneset BT2 Totalsondering Borhull 1A-27			Utarbeidet av: KjeSve
			Godkjent av: MaHols
			Målestokk: M = 1 : 200
		Posisjon: X 6542507.97 Y 312527.42	
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 126	Revisjon: Z01



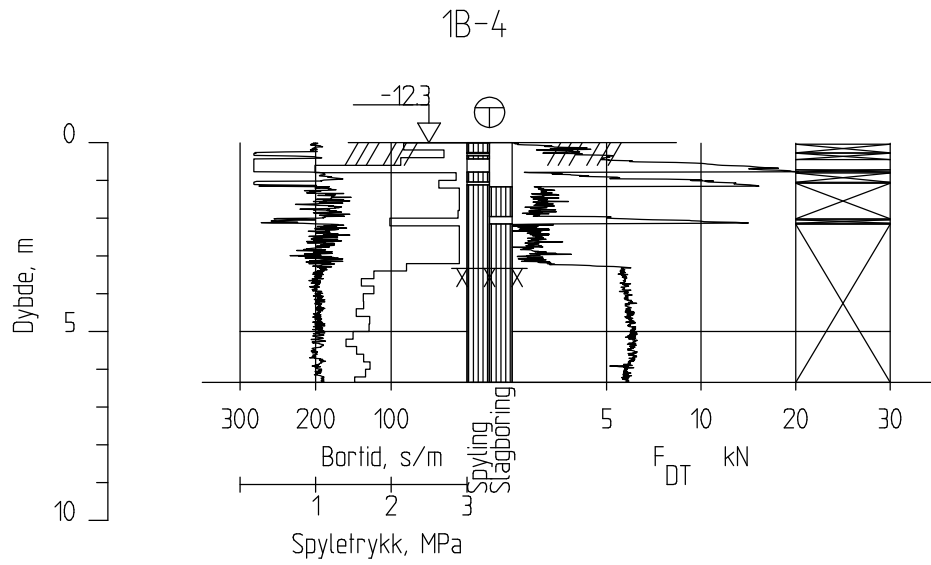
			Dato boret :29.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1B-1			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542373.92 Y 312370.15			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 127	



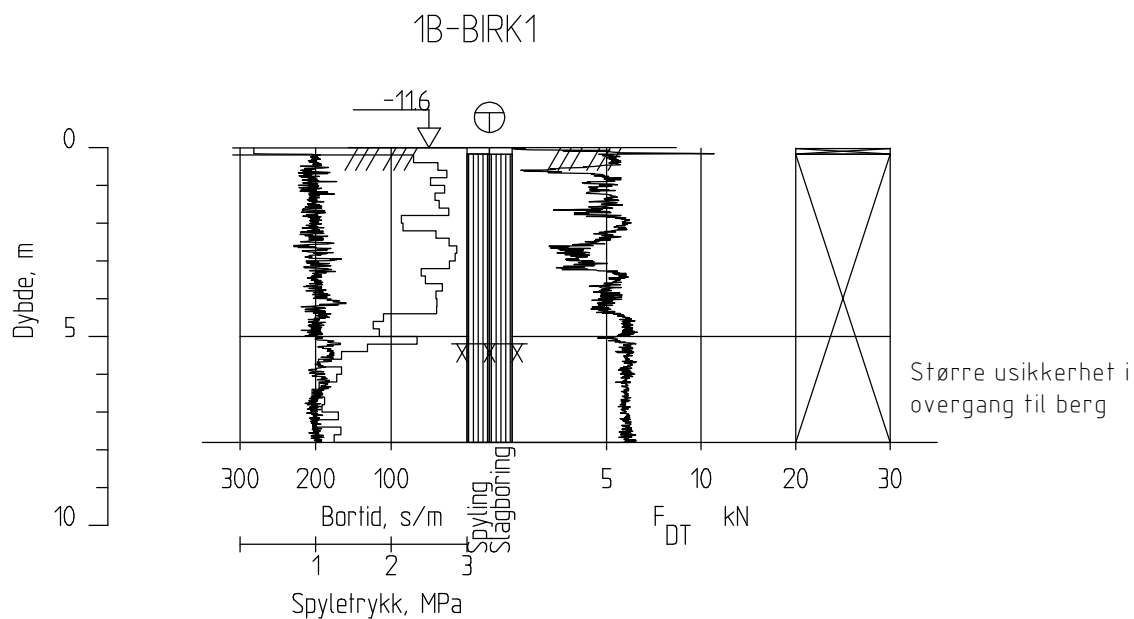
			Dato boret :29.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1B-2			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542379.23 Y 312400.06			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 128	



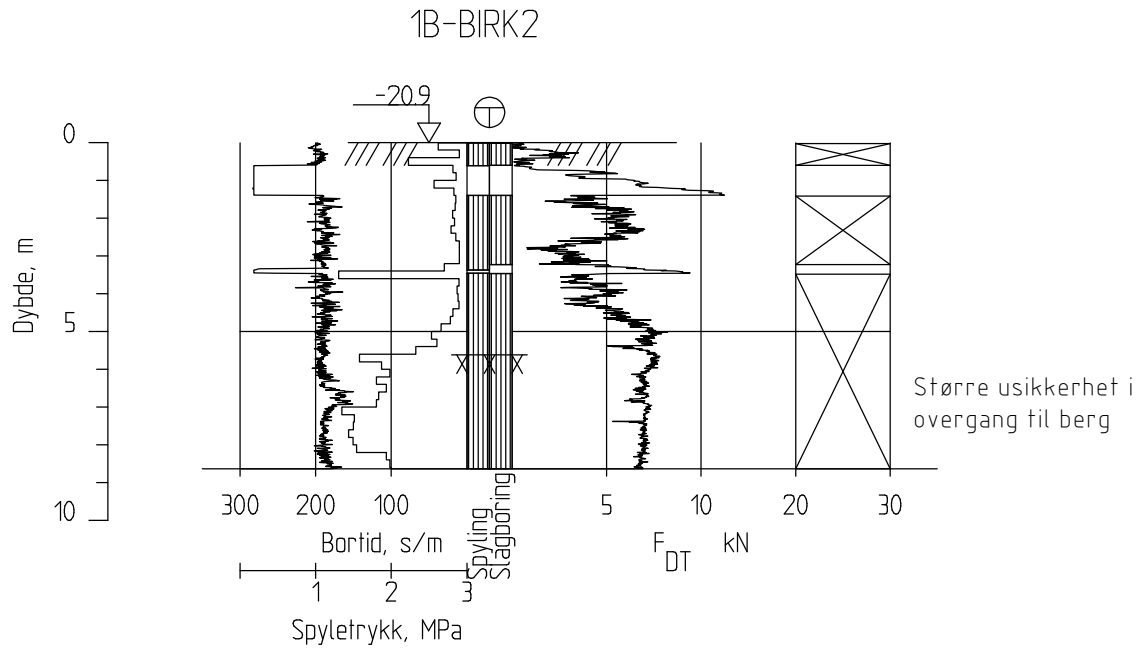
			Dato boret :28.03.2023
52300585 Pyntenaset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1B-3			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542378.89 Y 312518.64			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 129	



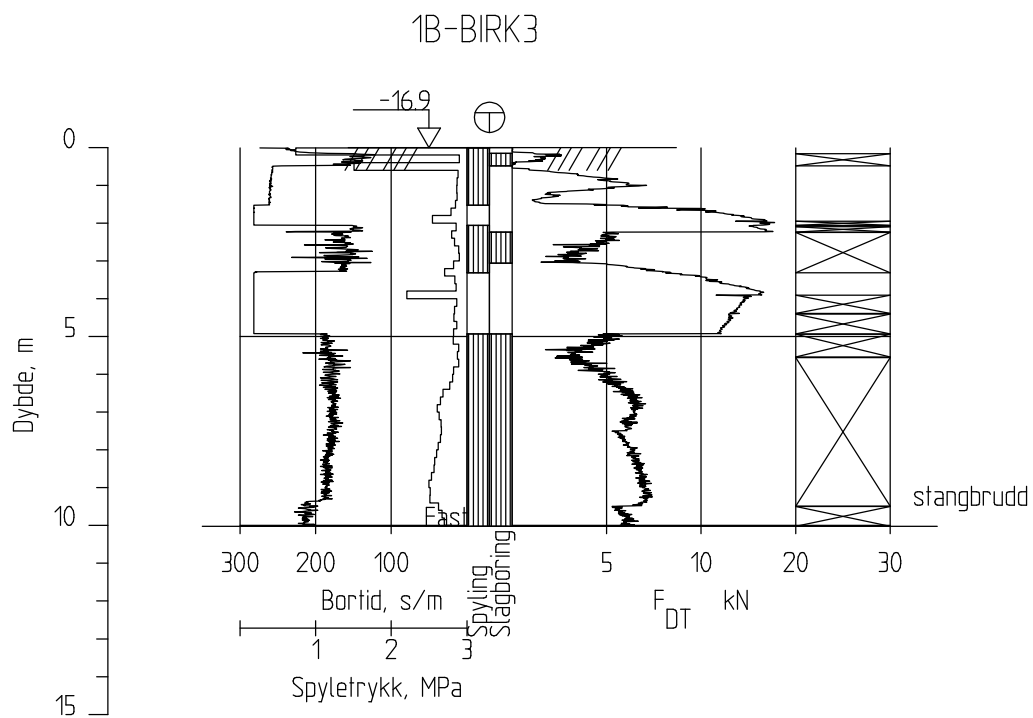
			Dato boret :29.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1B-4			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542405.08 Y 312512.24			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 130



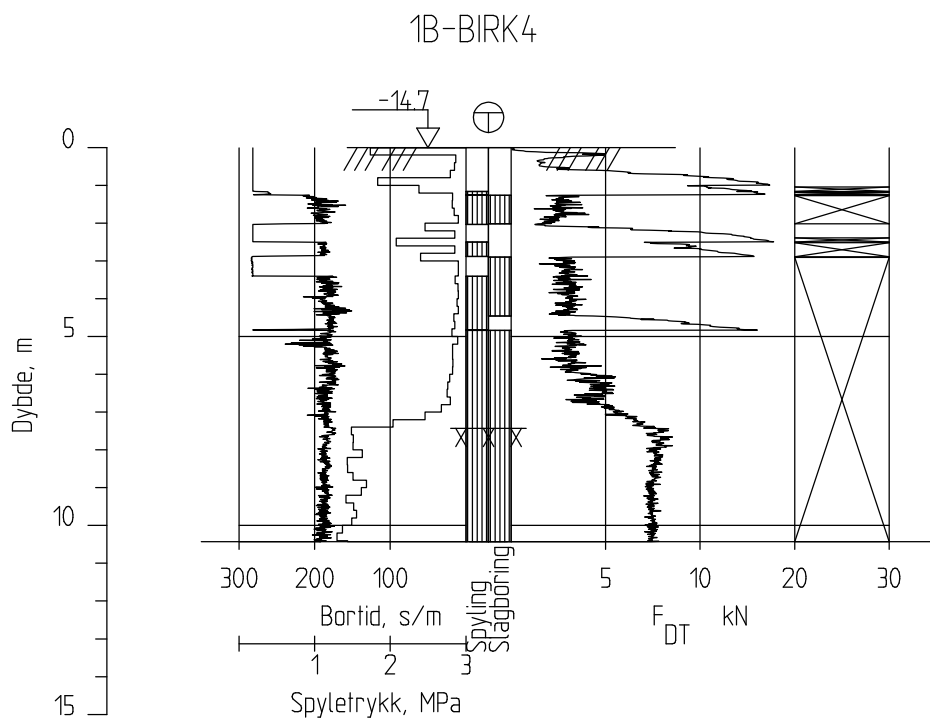
			Dato boret :12.04.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1B-BIRK1			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542571.88 Y 312445.71			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 131	



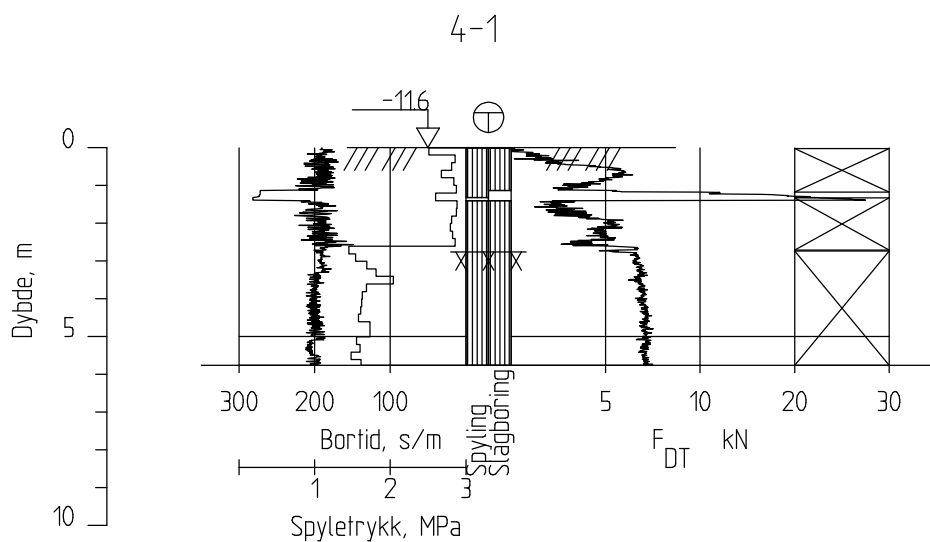
			Dato boret :12.04.2023
52300585 Pyntenestet BT2 Totalsondering Borhull 1B-BIRK2			Utarbeidet av: KjeSve
			Godkjent av: MaHols
			Målestokk: M = 1 : 200
		Posisjon: X 6542537.71 Y 312352.57	
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 132	Revisjon: Z01



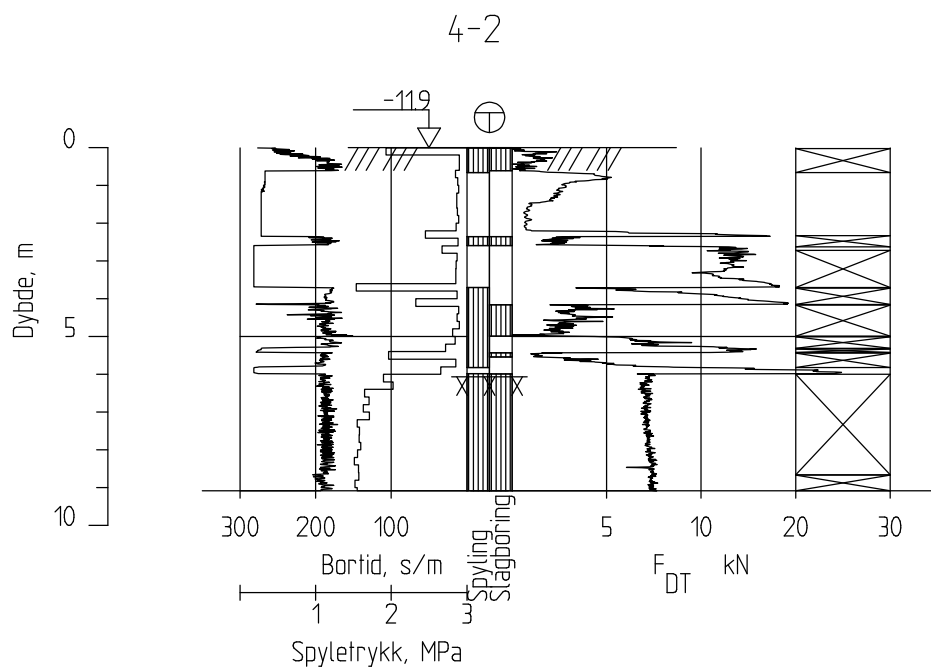
			Dato boret :30.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1B-BIRK3			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542494.57 Y 312289.34			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 133	



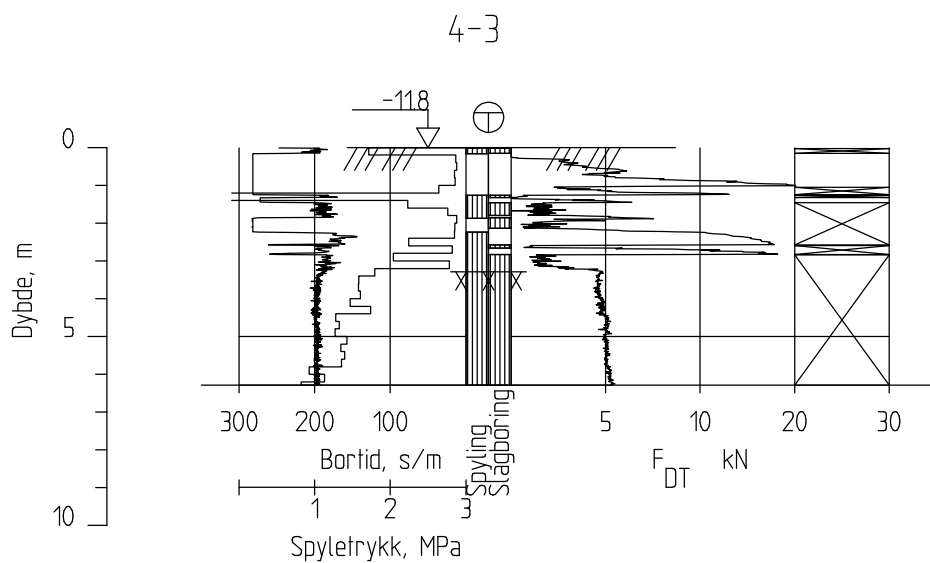
			Dato boret :30.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 1B-BIRK4			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542370.09 Y 312304.80			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 134



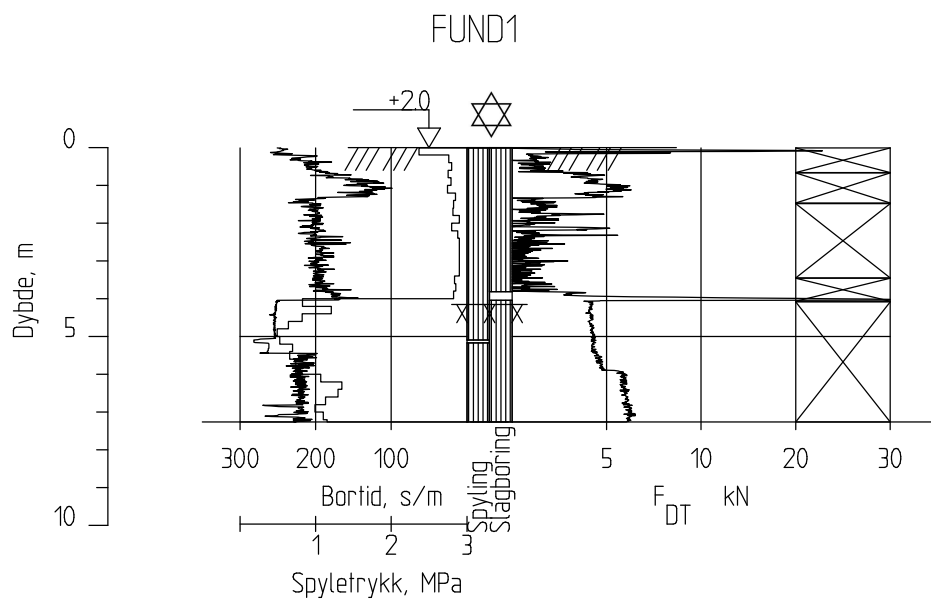
			Dato boret :29.03.2023
52300585 Pynteneset BT2 Totalsondering Borhull 4-1			Utarbeidet av: KjeSve
			Godkjent av: MaHols
			Målestokk: M = 1 : 200
		Posisjon: X 6542403.61 Y 312487.60	
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 135	Revisjon: Z01



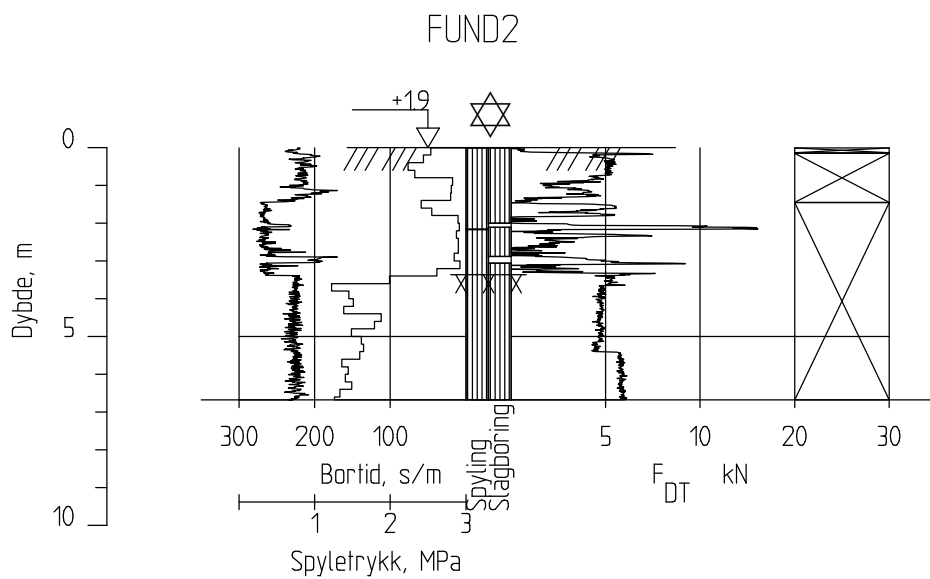
			Dato boret :28.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 4-2			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542379.41 Y 312499.82			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 136



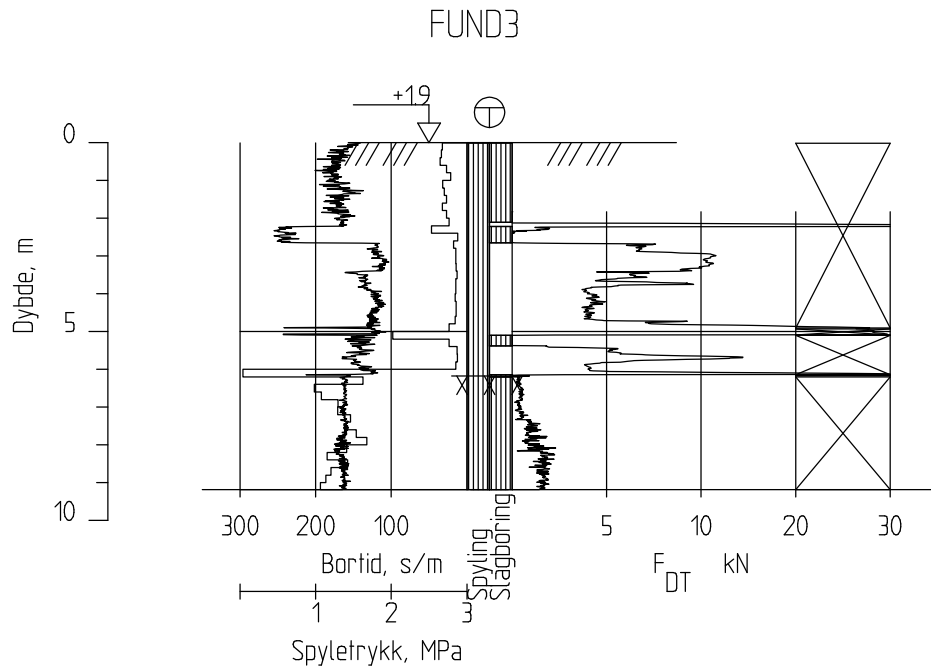
			Dato boret :28.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull 4-3			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542386.28 Y 312492.69			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 137



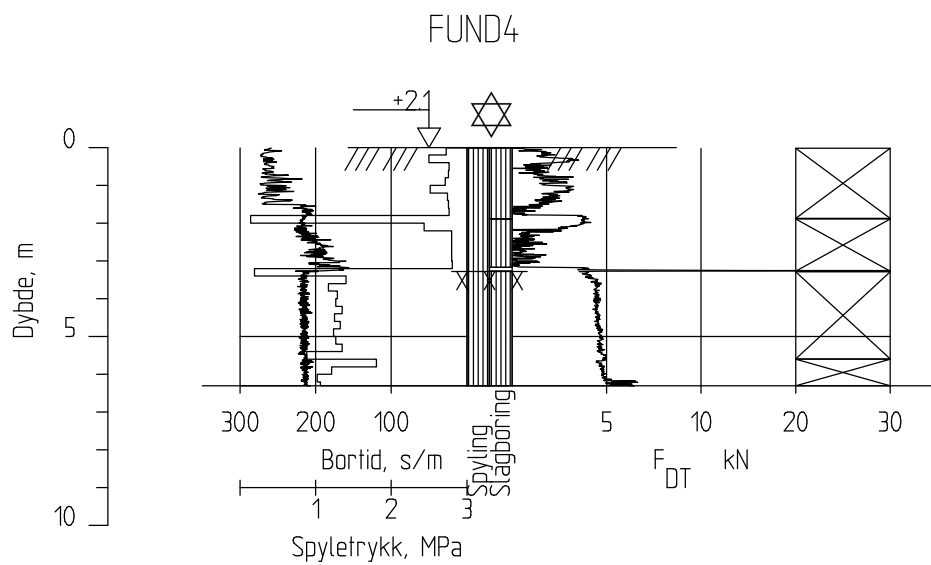
			Dato boret :08.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull FUND1			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542598.59 Y 312571.13			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 138	



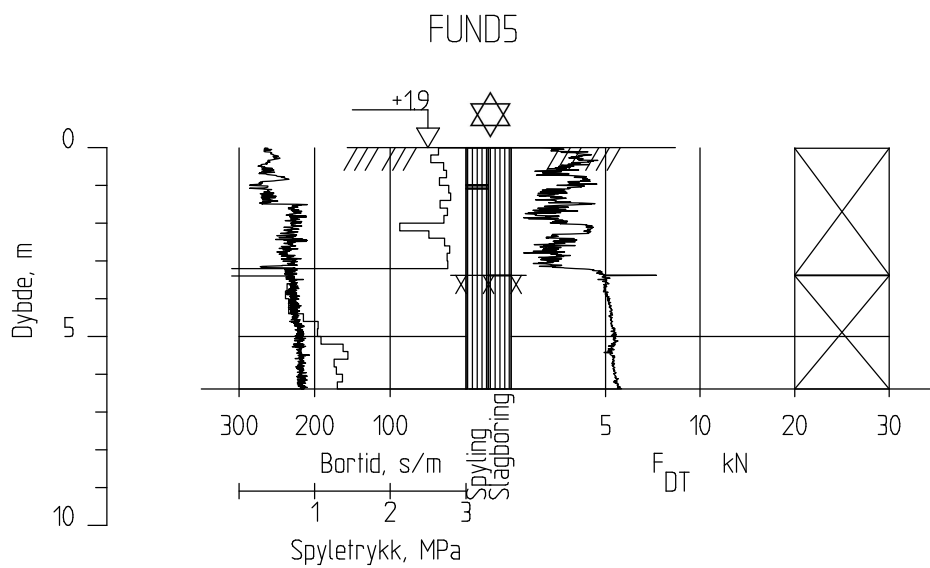
			Dato boret :08.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull FUND2			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542592.82 Y 312575.72			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 139	



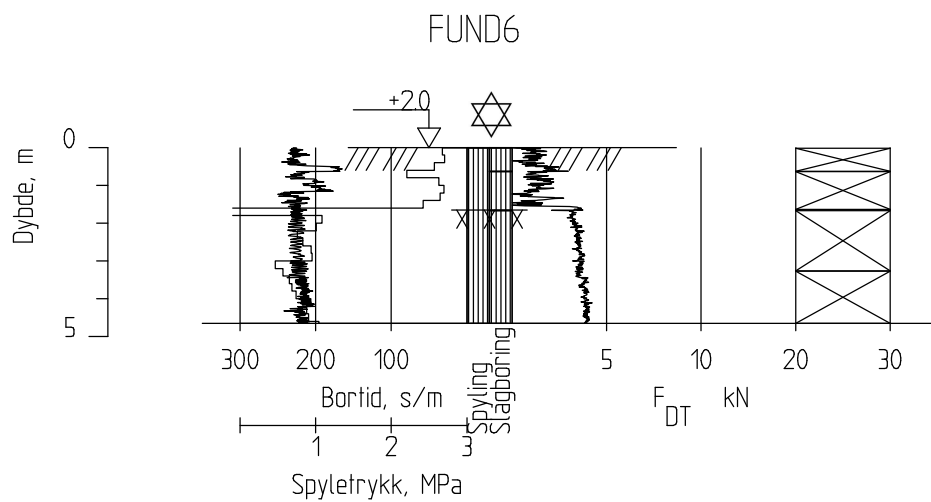
			Dato boret :08.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull FUND3			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542584.47 Y 31258141			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 140



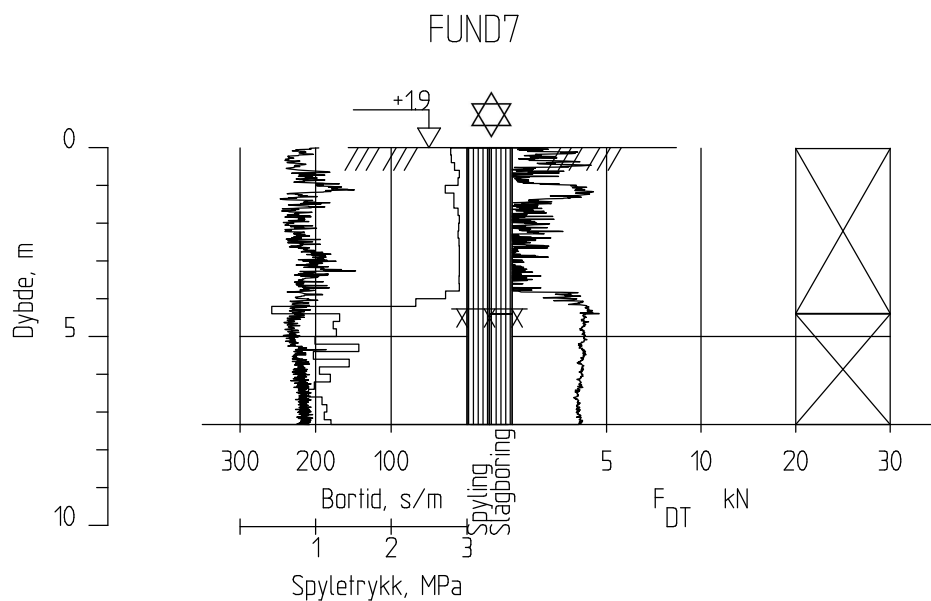
			Dato boref :08.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull FUND4			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542593.16 Y 312565.40			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 14 1	



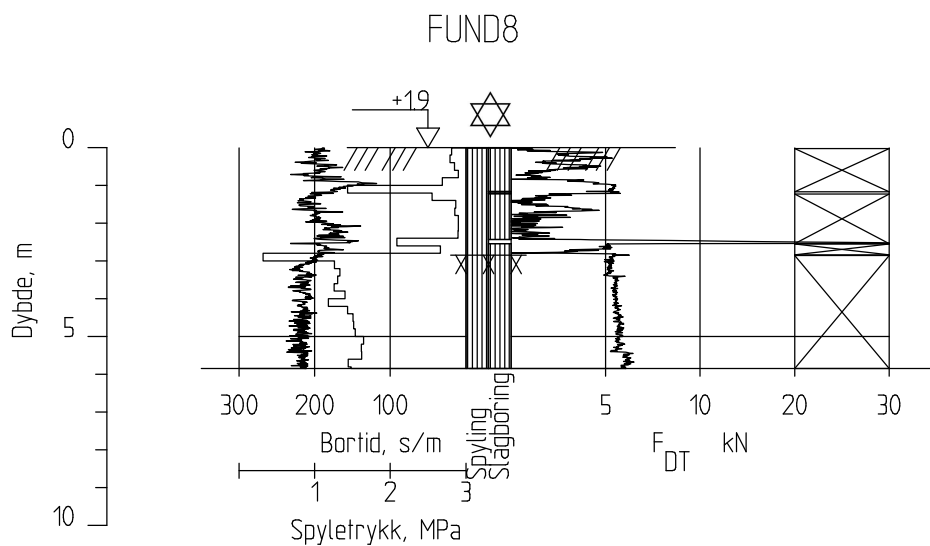
			Dato boret :08.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull FUNDS			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542587.60 Y 312569.95			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 14.2	



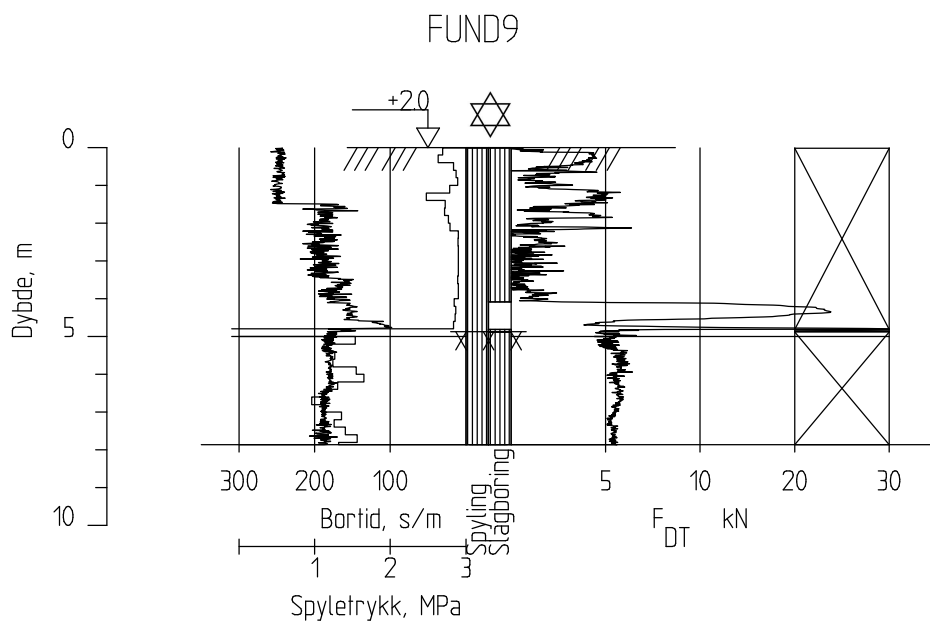
			Dato boret :08.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull FUND6			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542602.04 Y 312567.67			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 143	



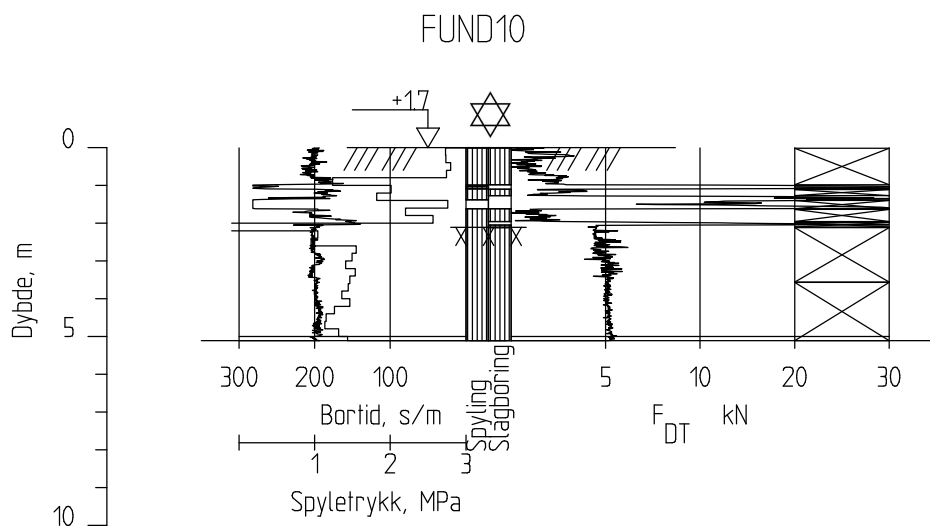
			Dato boref :08.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull FUND7			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542584.47 Y 31258141			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 144



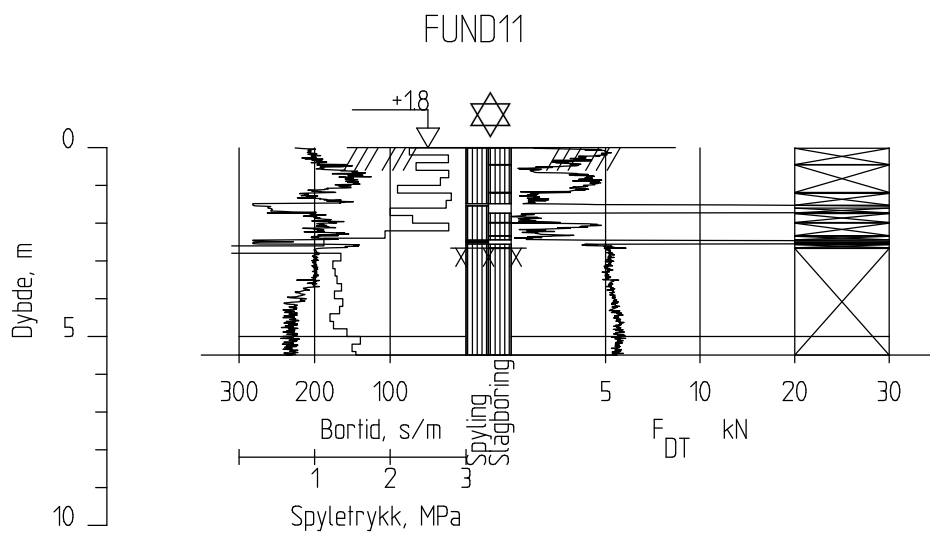
			Dato boret :08.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull FUND8			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542574.31 Y 312583.82			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 145



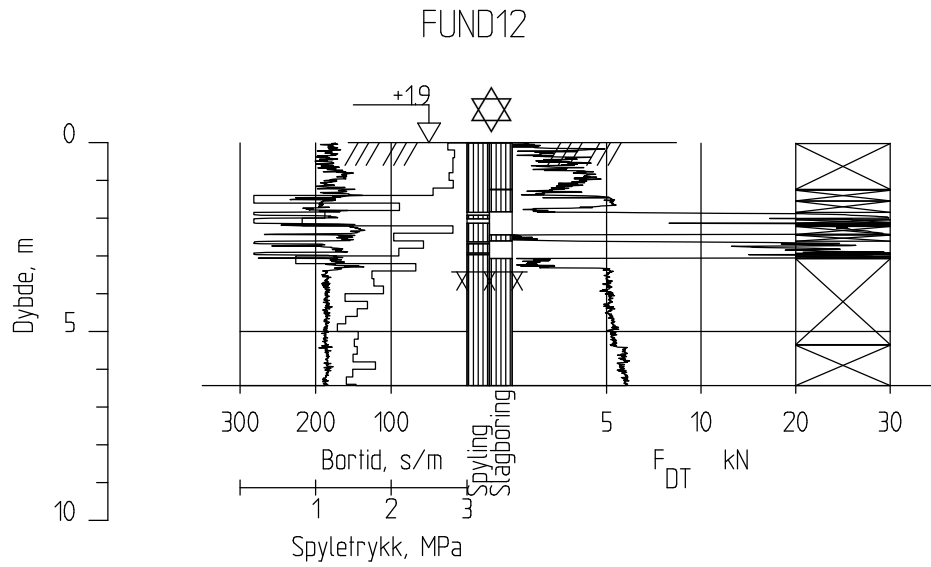
			Dato boret :08.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull FUND9			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542580.58 Y 312590.70			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 146	



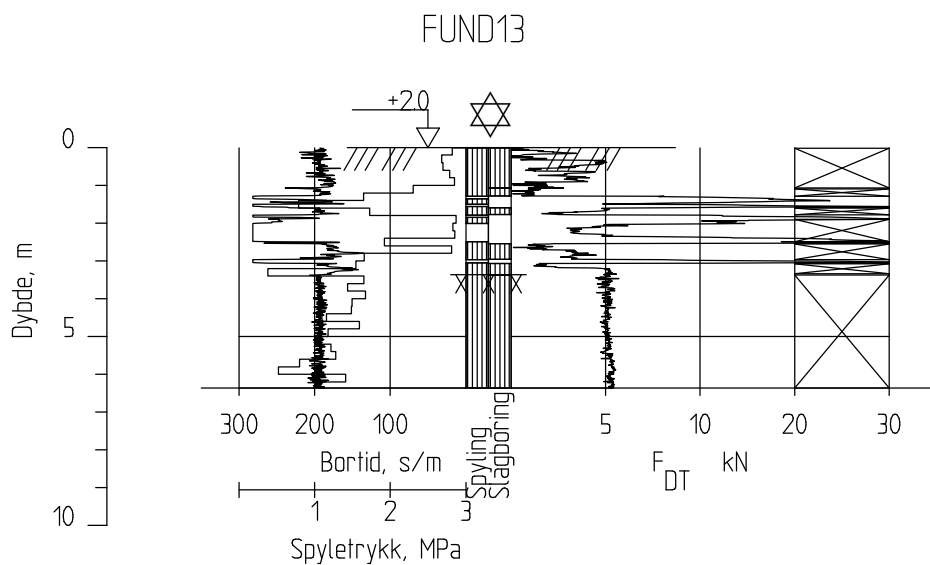
			Dato boret :14.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull FUND10			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542582.21 Y 312570.68			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 147	



			Dato boret :14.03.2023
52300585 Pynteneset BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull FUND11			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542577.59 Y 312574.97			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 148



			Dato boret :14.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull FUND12			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542567.28 Y 312578.15			Revisjon: Z01
Norconsult 	Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 149	



			Dato boret :14.03.2023
52300585 Pyntenestet BT2			Utarbeidet av: KjeSve
Totalsondering			Godkjent av: MaHols
Borhull FUND13			Målestokk: M = 1 : 200
Posisjon: X 6542560.06 Y 312576.03			Revisjon: Z01
Norconsult 		Oppdr. nr. 52300585	Tegningsnr. nr. 150

Borpunkt	ETRS1989 UTM sone 32N, NN2000			Metode	Boreddybde (TOT)	
	X (nord)	Y (øst)	Z (høyde)		Løsm. (m)	Berg (m)
1A-2	6542555,5	312459,5	1,2	TOT	5,7	-
1A-3	6542550,8	312430,7	1,3	TOT	2,1	3,1
1A-4	6542531,6	312395,2	1,4	TOT	0,6	3,2
1A-5	6542510,6	312368,0	1,2	TOT	0,8	3,7
1A-6	6542488,2	312345,4	1,2	TOT	4,2	3,4
1A-7	6542482,2	312359,8	1,3	TOT	1,5	3,2
1A-8	6542468,4	312312,4	1,1	TOT, PRV	22,0	2,4
1A-9	6542456,7	312337,4	1,5	TOT	4,8	3,0
1A-10	6542437,2	312312,8	1,3	TOT, PRV	20,0	3,0
1A-11	6542431,0	312337,1	1,7	TOT	17,2	3,0
1A-12	6542388,7	312341,0	1,1	TOT	27,1	4,4
1A-13	6542411,1	312359,6	1,6	TOT	7,6	3,0
1A-14	6542426,7	312371,8	1,5	TOT	5,4	3,2
1A-15	6542395,6	312367,3	1,3	TOT	10,5	3,5
1A-16	6542427,1	312393,9	1,1	TOT	6,1	3,4
1A-17	6542405,9	312395,3	1,2	TOT	7,7	2,7
1A-18	6542436,5	312421,5	1,0	TOT	10,8	3,2
1A-19	6542407,1	312422,3	1,3	TOT	7,4	3,2
1A-20	6542412,9	312444,8	1,3	TOT	7,6	3,1
1A-21	6542421,4	312463,9	1,3	TOT	4,7	3,9
1A-22	6542441,2	312477,9	1,3	TOT	2,2	3,5
1A-23	6542459,5	312471,2	1,0	TOT, PRV	6,7	3,0
1A-24	6542450,3	312504,5	1,3	TOT, PRV	9,5	1,6
1A-25	6542469,2	312504,5	1,6	TOT	16,8	1,5
1A-26	6542485,2	312504,9	1,6	TOT	10,2	3,1
1A-27	6542508,0	312527,4	1,7	TOT	6,1	3,0
1B-1	6542373,9	312370,1	-12,6	TOT	6,9	2,8
1B-2	6542379,2	312400,1	-12,1	TOT	5,1	3,0
1B-3	6542378,9	312518,6	-6,5	TOT	11,9	3,1

1B-4	6542405,1	312512,2	-12,3	TOT	3,3	3,0
1B-BIRK1	6542571,9	312445,7	-11,6	TOT	5,2	2,6
1B-BIRK2	6542537,7	312352,6	-20,9	TOT	5,6	3,0
1B-BIRK3	6542494,6	312289,3	-16,9	TOT	10,0	-
1B-BIRK4	6542370,1	312304,8	-14,7	TOT	7,4	3,0
4-1	6542403,6	312487,6	-11,6	TOT	2,8	3,0
4-2	6542379,4	312499,8	-11,9	TOT	6,1	3,0
4-3	6542386,3	312492,7	-11,8	TOT	3,3	3,0
FUND1	6542598,6	312571,1	2,0	BKB	4,2	3,1
FUND2	6542592,8	312575,7	1,9	BKB	3,4	3,3
FUND3	6542584,5	312581,4	1,9	BKB	6,2	3,0
FUND4	6542593,2	312565,4	2,1	BKB	3,3	3,0
FUND5	6542587,6	312570,0	1,9	BKB	3,4	3,0
FUND6	6542602,0	312567,7	2,0	BKB	1,7	3,0
FUND7	6542584,5	312581,4	1,9	BKB	4,3	3,1
FUND8	6542574,3	312583,8	1,9	BKB	2,9	3,0
FUND9	6542580,6	312590,7	2,0	BKB	4,9	3,0
FUND10	6542582,2	312570,7	1,7	BKB	2,1	3,0
FUND11	6542577,6	312575,0	1,8	BKB	2,7	2,8
FUND12	6542567,3	312578,2	1,9	BKB	3,4	3,0
FUND13	6542560,1	312576,0	2,0	BKB	3,4	3,0
TOT: Totalsondering, PRV: Prøveserie, BKB: bergkontrollboring						

Vedlegg B

Pynteneset Eiendom AS

► **Pynteneset BT2**

Geoteknisk laboratorierapport

Oppdragsnr.: **52300585** Dokumentnr.: **RIG-LAB01** Versjon: **J01** Dato: **2023-05-19**



Illustrasjonsfoto

Oppdragsnavn Pynteneseet BT2
Oppdragsgiver: Pynteneseet Eiendom AS
Rådgiver: Norconsult AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
Fagansvarlig lab: Hilde Risung
Ansvarlig geotekniker Martin Holst
Andre nøkkelpersoner: Vibeke Silseth Aspen

Prøver mottatt 27.04.2023
Representative prøver 13 stk
Dato oppstart for prøvingen 05.05.2023

Oppdragsnummer GRU: 4010529
Oppdragsnummer GEO: 52300585

J01	2023-05-19	Til Bruk	HiRis	VibAsp	HiRis
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

► Innhold

1	Forsøksresultater	4
2	Korngraderingsanalyser	5
3	Referanser	7
4	Rapportering	8

1 Forsøksresultater

Tabell 1: Opptatte prøver og laboratoriearbeid

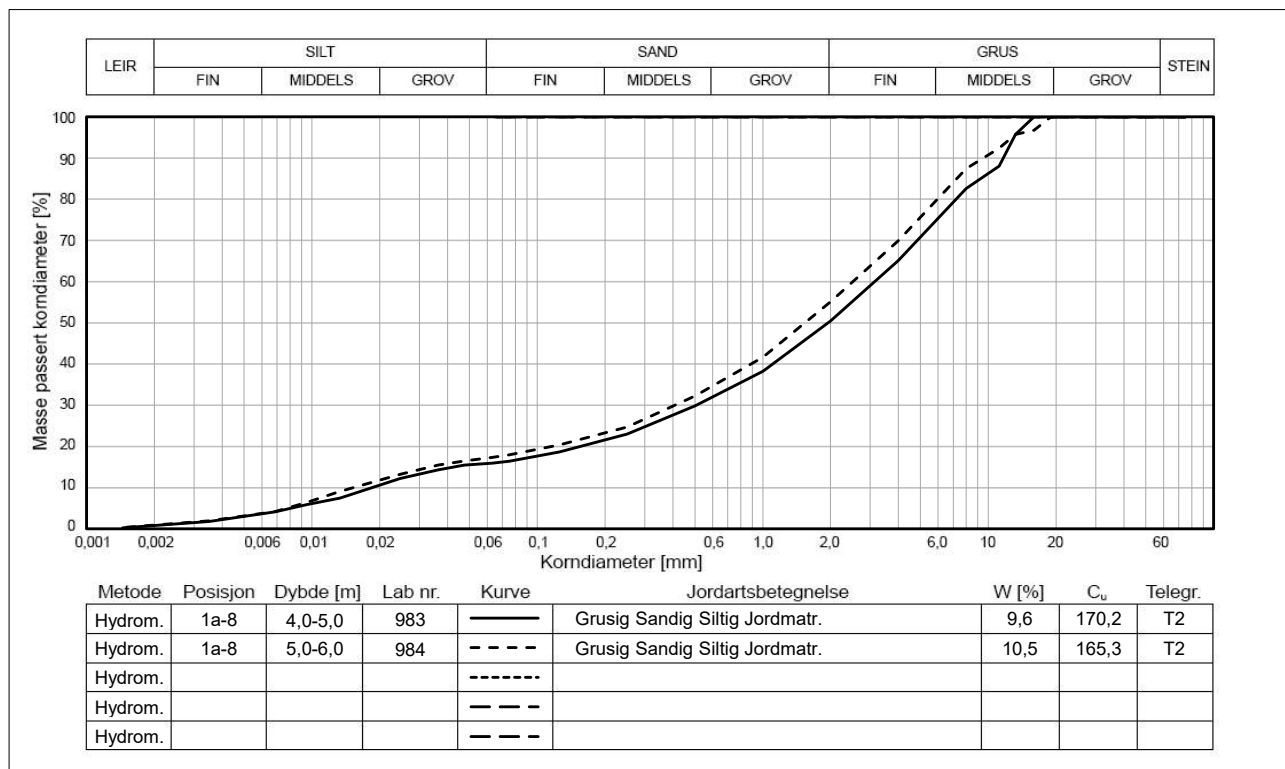
Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]
1a-8	P	3,0-4,0	Grusig sand	10,9		
1a-8	P	4,0-5,0	Grusig Sandig Siltig Jordmatr.	8,4	T2	
1a-8	P	5,0-6,0	Grusig Sandig Siltig Jordmatr.	9,2	T2	
1a-10	P	1,0-2,0	Grusig Sandig Jordmateriale	6,4	T2	
1a-10	P	2,0-3,0	Sandig grus, skifer-stein	9,2		
1a-10	P	3,0-4,0	Humusholdig sandig grus	11,0		3,2
1a-10	P	4,0-5,0	Grusig Sandig Jordmateriale	7,4	T2	
1a-10	P	5,0-6,0	Sandig grus	8,7		
1a-10	P	7,0-8,0	Sandig Grus	7,1	T2	
1a-10	P	8,0-9,0	Grusig Sandig Jordmateriale	9,0	T2	1,8
1a-23	P	1,0-2,0	Grusig Sandig Jordmateriale	9,4	T2	
1a-24	P	1,0-2,0	Sandig grus	9,1		
1a-24	P	2,0-3,0	Grusig Sandig Jordmateriale	7,2	T2	

Jordartsklassifisering basert på korngraderingsanalyser er markert med **fet skrift**, andre prøver er visuelt klassifisert.

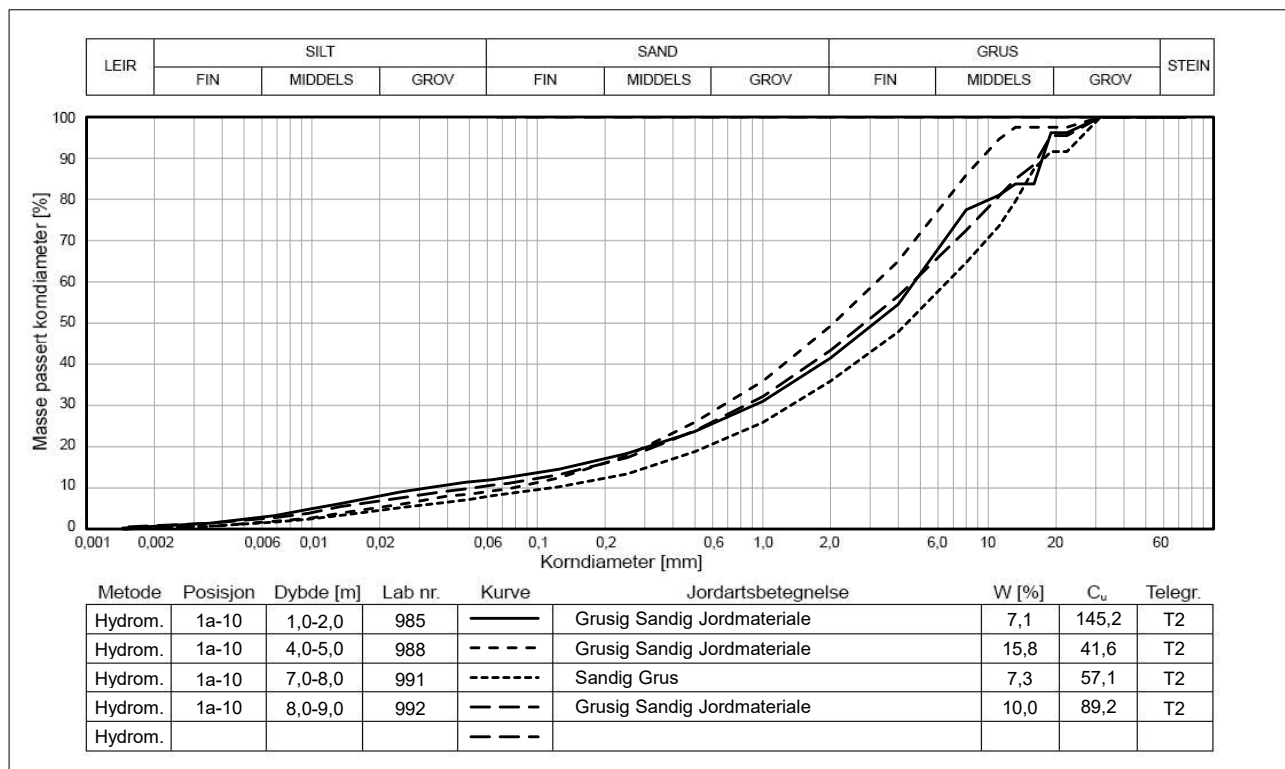
Symboler:

P	Poseprøve (representativ)
W	Naturlig in-situ vanninnhold
TG	Telefaregruppe (T1-T4)
GI	Glødetapsmåling

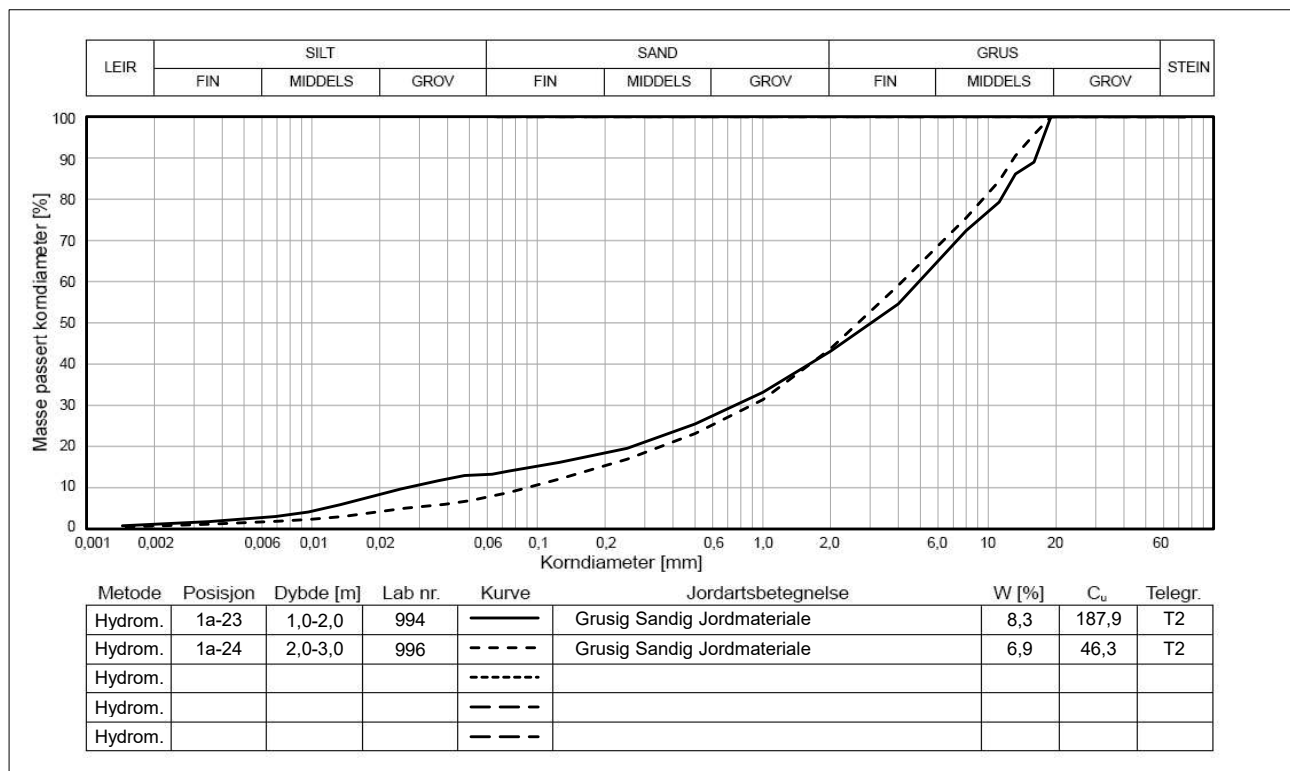
2 Korngraderingsanalyse



Figur 1 Korngraderingskurver i posisjon 1a-8



Figur 2 Korngraderingskurver i posisjon 1a-10



Figur 3 Korngraderingskurver i posisjon 1a-23 og 1a-24

3 Referanser

- Ref. 1 SVV (2016): Håndbok R210 – Laboratorieundersøkelser. Statens vegvesen
- Ref. 2 NGF (2011): Melding nr. 2 – Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk, identifisering og klassifisering av jord. Norsk geoteknisk forening, datert 2011.
- Ref. 3 CEN ISO/TS 17892-1:2014 Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Laboratorieprøving av jord - Del 1: Bestemmelse av vanninnhold.
- Ref. 4 CEN ISO/TS 17892-4:2016 Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 4: Determination of particle size distribution.

4 Rapportering

❖ Vanninnhold

Vanninnhold regnes som forhold mellom masse vann og masse tørrstoff i prøven. Vanninnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver.

$$w = \frac{\text{masse fuktig} - \text{masse tørr}}{\text{masse tørr prøve}}$$

Vanninnhold bestemmes ved veiing før og etter tørking av materialet til konstant vekt.

Vanninnholdene i

Tabell 1 og kornfordelingskurvene, som er fra samme prøvedybde, kan variere. Ved avvik benyttes vanninnholdet fra Tabell 1.

❖ Kornfordeling, klassifisering, telefarlighet og gradering

Kornfordeling defineres som masseandel av standardiserte kornstørrelsesgrupper i prøven.

Kornfordeling av prøvemateriale bestemmes ved bruk av sikter og vekter, samt hydrometer hvis materialet har høyt innhold av finstoff. Materialet kan enten vaskes og tørkes i forkant av siktingen, eller siktes fuktig. Våtsikting evt. kombinert med slemmeanalyse brukes når materialets telefarlighet skal bestemmes (*kombianalyse*).

Resultatene presenteres som kornfordelingskurver der akkumulert %-vekt oppgis mot kornstørrelse. I tilfelle kombianalyse kombineres resultatene fra sikting og hydrometeranalysen til én kurve.

For klassifisering benyttes gruppene oppgitt i Tabell 2.

Tabell 2 Kornstørrelsesgrupper

Fraksjon	Kornstørrelse (mm)
Leire	<0,002
Silt	0,002-0,063
Sand	0,063-2
Grus	2-63
Stein	63-630
Blokk	>630

Primære bestanddeler angis i substantivform, mens de sekundære bestanddelene evt. gis som ett eller flere adjektiver (f.eks. *siltig sandig leire*).

Telefarlighet kan bedømmes ut fra materialets kornkornfordeling etter Tabell 3.

Tabell 3 Regler for inndeling i telegrupper

Telegruppe	Masseprosent av matr. <20mm		
	<0,002mm	<0,02mm	<0,2mm
Ikke telefarlig	T1	< 3	
Litt telefarlig	T2	3 - 12	
Middels telef.	T3	¹⁾ > 12	< 50
Meget telef.	T4	< 40	> 12 > 50

¹⁾ jordarter med mer enn 40% < 0,002 mm regnes som middels telefarlige

Materialets gradering kan bestemmes fra kornfordelingskurvens helning i området der 10% og 60% av materialet passerer ved sikting.

$$c_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

Hvis dette av praktiske grunner ikke lar seg utføre brukes d_{75} og d_{25} . Materialets gradering kan beskrives etter retningslinjer gitt i Tabell 4.

Tabell 4 Betegnelser basert på graderingstallet

C_u	Betegnelse
< 5	Ensgradert
5 - 15	Middels gradert
> 15	Velgradert

❖ Humusinnhold

Humusinnhold i mineraljordarter bestemmes med glødetapsmåling og regnes som masse organisk materiale dividert med masse tørrstoff i prøven.

$$GL = \frac{\text{masse tørket} - \text{masse glødet}}{\text{masse glødet prøve}}$$

Humusinnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver, og presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 75.

Tabell 5 Betegnelser basert på humusinnhold

%	Betegnelse
2 - 6	Humusholdig
6 - 20	...torv
>20	Torv

❖ Korndensitet

Korndensitet (eller relativ densitet) for finkornede jordarter som leire, silt og sand kan bestemmes ved bruk av pyknometer Korndensiteten regnes som

$$\rho_s = \frac{\text{partiklenes tørrmasse}}{\text{partiklenes reelle volum}}$$

❖ Konsistensgrenser og plasititet

Konsistensgrenser defineres som vanninnholdsområdet der prøven oppfører seg plastisk (formbar). Nedre grensen (plastisitetsgrense, w_p) defineres som vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten å sprekke opp. Øvre grensen (flytegrense, w_L) defineres som vanninnholdet der materialet går over til flytende tilstand. Plastisitetsindeks defineres som

$$I_p = w_L - w_p$$

og brukes for å angi det plastiske området for jordarten samt for klassifisering.

❖ Tyngdetetthet

Tyngdetetthet av prøver regnes som masse per volum ganget med jordens grunnakselerasjon. Den kan bestemmes for uforstyrrede prøver, enten for en hel sylinder eller for en mindre prøvebit.

❖ Deformasjons- og konsolideringsegenskaper

Deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved evaluering av forventet setning og tidsforløp ved endring i spenningstilstand. Modellparametere for setningsberegning kan evalueres ved hjelp av belastningsforsøk i laboratoriet. Forsøkene utføres i såkalt ødometerapparat, der prøver belastes vertikalt samtidig som vertikal deformasjon måles. Sideveis deformasjon er hindret av en stiv ring.

Aksiell last, aksiell tøyning og poretrykksforhold under prøven registreres gjennom forsøket. Forsøkene kan utføres med kontinuerlig belastning (CRS/CRP) eller evt. ved en simulert trinnvis belastning.

En generell modell for spenningsmodul kan defineres som

$$M = m\sigma_a \left(\frac{\sigma' - \sigma_r'}{\sigma_a} \right)^{1-n}$$

Formuleringen beskriver konstant-, lineært økende- og parabolisk økende modell, som gjerne benyttes for å beskrive OC leire (konstant med $n=1$), NC leire og fin silt (lineært økende med $n=0$) eller sand og grov silt (parabolisk økende med $n=0,5$).

Tolkning av ødometerforsøk gir verdier på M , m og n .

❖ Skjærfasthet

Drenert skjærfasthet

På effektivspenningsbasis er skjærfastheten avhengig av effektivspenning normalt på bruddplanet.

$$\tau_f = (a + \sigma') \cdot \tan(\phi)$$

Modellparameterne kan bestemmes ved treaksialforsøk i laboratoriet. Spenningsforholdene for slike forsøk bør presiseres av prosjekterende på forhånd slik at resultatene blir mest mulig representative for det aktuelle tilfellet.

Udrenert skjærfasthet

På totalspenningsbasis beskrives skjærfastheten som skjær-belastningen materialet tåler før det bryter sammen. Totalspenningsanalyse analyser benyttes for å beskrive materialoppførsel av finkornige jordarter, ved plutselige eller raske spenningsendringer. Udrenert skjærfasthet defineres som

$$c_u = \frac{(\sigma_1 - \sigma_3)}{2}$$

Skjærfastheten bestemmes ved en rekke forsøk i laboratorium og i felt, og målemetoden oppgis derfor i parameternavnet etter retningslinjer gitt i Tabell 6.

Tabell 6 Betegnelse for udrenert skjærfasthet basert på målemetode

Udrenert skjærfasthet	Målemetode
C_{uC}	Aktivt teaksialforsøk (compression test)
C_{uE}	Passivt treaksialforsøk (extension test)
C_{uD}	Direkte skjærforsøk
C_{ufc} (uomrørt), C_{urf} (omrørt)	Konusforsøk
C_{uuc}	Enaksialt trykkforsøk

Residual skjærfasthet etter brudd/omrøring kalles omrørt skjærfasthet, c_{ur} . Omrørt skjærfasthet kan være vesentlig lavere enn uforstyrret skjærfasthet.

Forholdet mellom uforstyrret og omrørt skjærfasthet kalles sensitivitet og defineres som

$$S_t = \frac{c_u}{c_{ur}}$$

Sensitivitet kan presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 7.

Tabell 7 Betegnelse basert på sensitivitet

Betegnelse sensitivitet	av	Betegnelse av leire	St (-)
Lav		Lite sensitiv	< 8
Middels		Middels sensitiv	8 - 30
Høy		Meget sensitiv	> 30

Variasjoner i skjærfasthet og presentasjon av måledata

Udrenert skjærfasthet er avhengig av bruddflatens retning ift. hovedspenningenes retning in-situ. Udrenert skjærfasthet fra alle spenningsområder (aktivt-, direkte- og passivt spenningsområde) kan evalueres med forsøk listet opp i Tabell 6.

I tillegg til å måle varierte materialegenskaper vil bestemmelser av den samme parameteren ha en viss spredning på grunn av de ulike forsøkstypene.

Resultater fra enkelte forsøk kan være påvirket av flere faktorer (som f.eks. steininhold eller interne sprekker i prøvebiten).

Ved visuell presentasjon av måleresultater plottes alle typer forsøk på samme figur, med én målestokk for skjærfastheten C_u . Forsøkstypen oppgis med symbol på figuren.

Ved sammenstilling av laboratoriedata utføres ingen korrigering for anisotropi.

❖ Prøvelagring

Hvis laboratorieforsøk ikke utføres umiddelbart etter ankomst til laboratoriet, blir prøvene lagret i et eget kjølerom.

Kjølerommet har lufttemperatur på ca. 5°C.

Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid

Generell beskrivelse av sonderboring og grunnvannsmåling

Totalsondering gir grunnlag for å bestemme løsmassetykkelse og dybder til fast grunn eller antatt berg. Sonderingen gir såkalt sikker bergpåvisning ved 3 m innboring i berg. Tolkning av resultatene kan gi en indikasjon på lagdeling og aktuelle jordarter.

Trykksondering (CPTU) utføres ved nedpressing av en sonde som måler spissmotstanden jorda gir på sondens spiss, samt friksjon og poretrykk på sondens overflate. Resultatet blir brukt til å vurdere lagdeling, jordart og spenningsforholdene i grunnen (in-situ spenning). Mekaniske jordparametere som fasthetsegenskaper og deformasjonsegenskaper kan også bestemmes.

Piezometre installeres for måling av porevanntrykket i grunnen. Piezometre presses ned i grunnen sammen med et stålrør som vil stikke opp over terreng. Røret må stå urørt i måleperioden. Vanntrykket ved filteret i piezometer-spissen registreres enten hydraulisk som stighøyde i en plastslange inne i røret eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret. Porevanntrykket måles manuelt i felt. Alternativt kan et piezometer installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode. Hensikten med å måle poretrykket i grunnen er å bestemme spenningsforholdene i bakken (in-situ spenning).

Grunnvannsbrønner installeres normalt for måling av grunnvannstanden i det øvre jordlaget. Ofte består grunnvannsbrønnen av et perforert PVC-rør som er installert i en gitt dybde. Vann i grunnen vil trenge inn i røret og innstille seg på nivået for det naturlige grunnvannsspeilet, i den gitte sonen som røret er installert i. Grunnvannstanden måles manuelt i felt. Alternativt kan brønnen installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode.

Vedlegg D og E viser tegnforklaring for plan- og profiltegning og totalsondering.

Generell beskrivelse av prøvetaking og laboratoriearbeid

Naverboring og ramprøvetaking benyttes for opptak av omrørte prøver i leire, silt, sand og grus. Omrørte prøver egner seg kun til en grov identifisering og klassifisering av jordartene. Prøvene overføres til plastposer i felten før de fraktes til laboratoriet.

I laboratoriet kan det foretas en visuell klassifisering og beskrivelse av massene. I tillegg er det mulig å utføre en grov identifisering av jordartene ved kornfordelingsanalyser, og måling av vanninnhold og humusinnhold. Både naver- og ramprøver kan brukes til å identifisere laggrensene ved overgang mellom ulike jordartstyper.

Stempelprøvetaker benyttes til opptak av uforstyrrede sylinderprøver i leire, silt, løst lagret sand og organiske jordarter. Uforstyrrede prøver skal ha materialstruktur og vanninnhold så lik som mulig det jordarten har i sin naturlige lagring i grunnen. Uforstyrrede prøver egner seg til en generell identifisering og klassifisering av jordartene. I tillegg kan fysiske/mekaniske egenskaper bestemmes for jordarten. Det gjelder bestemmelse av materialstyrke, deformasjonsegenskaper og permeabilitet.

Sylinderprøver skyves ut av sylindren i laboratoriet og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av massene. Vanninnhold, densitet og enkle styrkedata bestemmes ved rutineundersøkelser. I tillegg kan det utføres kornfordelingsanalyser, plastisitetsanalyser og måling av humusinnhold.

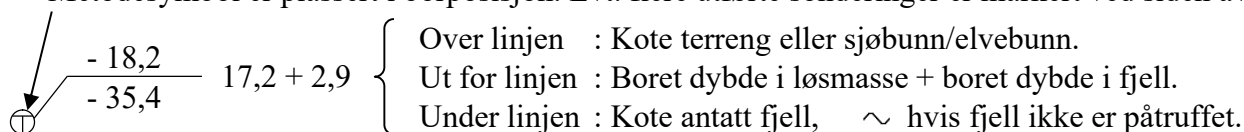
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller for setninger er som regel basert på endimensjonal konsolideringsteori.

Treaksialforsøk i laboratorium benyttes for å bestemme jordens styrkeegenskaper. For en uforstyrret prøve av leire/silt forsøker en å ta utgangspunkt i den opprinnelige spenningstilstanden prøven hadde i grunnen og deretter teste prøven til brudd ved et skjærforsøk. Skjærforsøket kan utføres med ulike hovedspenningsretninger avhengig av hvilken belastningssituasjon en ønsker å teste for. For testing av en prøve av sand må prøven bygges inn i apparaturen med ulik grad av komprimering. Fordi naturlig lagringsfasthet i grunnen oftest er ukjent, vil det være ønskelig å kjøre flere forsøk der prøvene bygges inn med ulik grad av komprimering. Styrkeparametrene bestemmes deretter som en funksjon av lagringstetthet.

PLAN

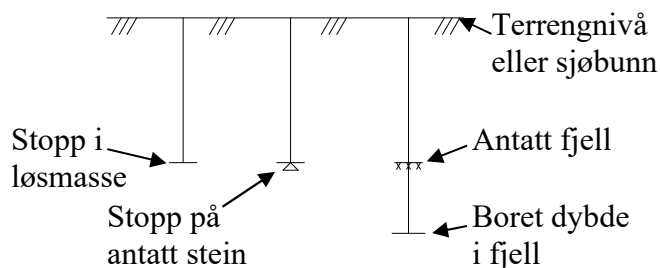
○ Enkel sondering	● Dreiesondering	▼ Dreietrykkssondering
⊗ Fjellkontrollboring	⊕ Totalsondering	▽ Trykksondering
+ Vinge-boring	▼ Ramsondering	⊗ Standard Penetration Test (SPT)
□ Prøvegrop	⊙ Prøveserie	⊗ Prøvegrop med prøveserie
☪ Vannprøver	⊖ Vannstandsmåling	⊖ Poretrykksmåling
⊗ Permeabilitetsmåling	⊗ Prøvebelastning	■ Setningsmåling
⊖ Elektrisk sondering	^^ Fjell i dagen	

Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.

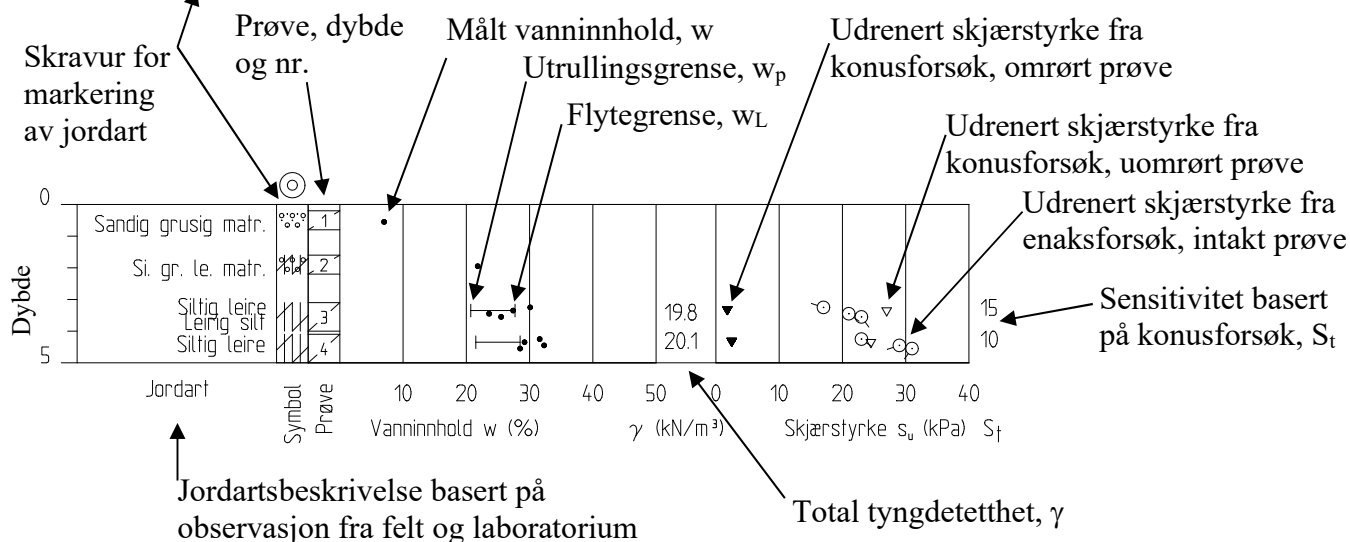


PROFILER

Enaksialt trykksforsøk	(S_u)	(15) - (5) (10) = aksial deformasjon ved brudd
Torsjonsvinge	(S_u)	*
Penetrometer	(S_u)	□



Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk	Moreneleire	Grusig morene
Fyllmasse	Fjell	Matjord	Torv/planterester	Trerester/sagflis	Skjell	Gytje/dye	



Prosedyrer og presentasjon

Geotekniske tegninger, plan og profiler

Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

RAPPORT

VEDLEGG

D

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

Utstyr: Ø 57 mm butt borekrone med tilbakeslagsventil.
Ø 44 mm borestenger.

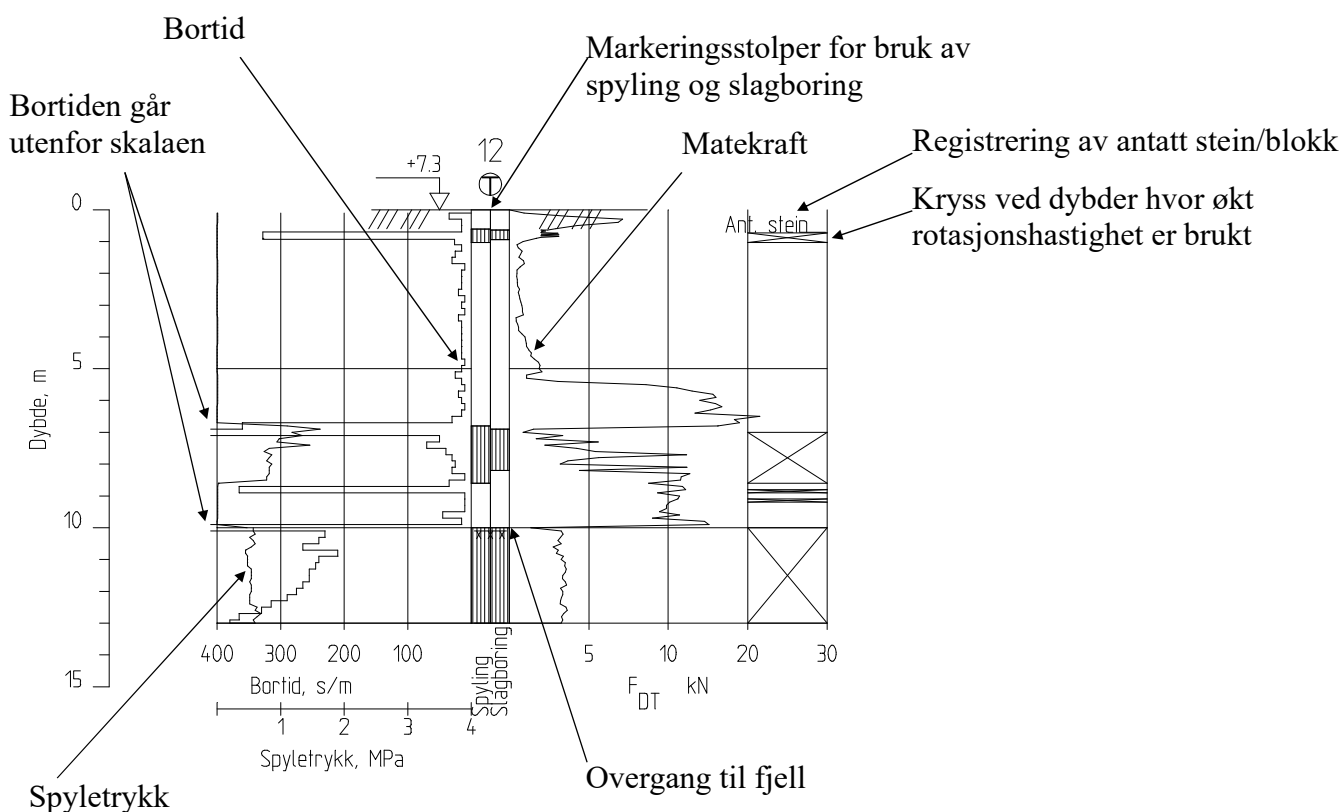
Som dreietrykkssondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

Når normert nedtrengningshastighet ikke er mulig, økes rotasjonshastigheten til 75 omdreininger/min.

Som fjellkontrollboring: Dersom nedtrengingen igjen stopper opp, går en over til prosedyre som for fjellkontroll. Dvs. at en først setter på spyling, hvorefter ny stopp i nedtrenging fører til at en også setter på slaghammer.

Med denne prosedyren kan det bores gjennom steiner og ned i fjell. Ved påvisning av fjell, bør det bores 2-3 meter ned i antatt fjell.

Presentasjon: Skravur for vannspyling og slag i egne kolonner.
Kurver for nedpressingskraft, boretid og spyletrykk.
Kryss for markering av økt rotasjon.



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil - Totalsondering



Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

PROSJEKT

VEDLEGG

E

**Vedlegg 03 – Miljøtekniske sedimentundersøkelser.
Grabbprøver og droppkamera. Norconsult Norge AS.**

Pynteneset Eiendom AS

► **Pynteneset BT2**

Miljøtekniske sedimentundersøkelser

Grabbprøver og droppkamera

Oppdragsnr.: **52300585** Dokumentnr.: **RIM06** Versjon: **J01** Dato: **2024-09-20**



Oppdragsgiver: Pynteneset Eiendom AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Rita Skrettingland, Stafr
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Jåttåflaten 27, NO-4020 Stavanger
Oppdragsleder: Martin Holst
Fagansvarlig: Silje Nag Ulla
Andre nøkkelpersoner: Tonje Kilhavn

J01	2024-09-20	Til bruk	Tonje Kilhavn	Silje Nag Ulla	Martin Holst
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

► Sammendrag

Det etableres et nytt boligområde på Pynteneset på Engøy i Stavanger kommune. Norconsult Norge AS er engasjert av Pynteneset Eiendom for å gjennomføre miljøtekniske undersøkelser i sjø for de deler av terrenginngrep som berører sjøbunn i byggetrinn 2 på Pynteneset.

De miljøtekniske sedimentundersøkelsene og tilhørende rapport vil kunne benyttes som dokumentasjon på forurensningstilstand i undersøkt område, samt brukes som kunnskapsgrunnlag i forbindelse med søknad om tiltak i sjø til forurensningsmyndigheter.

Den miljøtekniske sedimentundersøkelsen ble gjennomført 21.06.2024 av miljørådgivere fra Norconsult Norge AS med bistand fra Kvitsøy Sjøtjenester AS. Sedimentoverflaten ble prøvetatt med grabb gjennomført iht. veileder M-409 og NS-EN ISO 5667-19. Droppkamera ble brukt som støtte for prøvetaking og dokumentasjon av bunnforhold i posisjoner hvor det ikke var mulig å få opp prøvemateriale. Det ble gjennomført 7 transekter med droppkamera og tatt grabbprøver i 7 prøvestasjoner. Kjemiske analyser viser at sedimentene er forurenset av følgende miljøgifter:

TBT:	Tilstandsklasse V (<i>Svært dårlig tilstand</i>) ved fire stasjoner, tilstandsklasse IV (<i>Dårlig tilstand</i>) ved to stasjoner, og tilstandsklasse III (<i>Moderat tilstand</i>) ved én stasjon.
PAH:	Enkeltforbindelser PAH i tilstandsklasse III (<i>Moderat</i>) til tilstandsklasse IV (<i>Dårlig tilstand</i>) ved alle stasjoner. Sum PAH i tilstandsklasse III (<i>Moderat tilstand</i>) ved én stasjon.
PCB ₇ :	Tilstandsklasse III (<i>Moderat tilstand</i>) ved to prøvestasjoner.
Tungmetaller:	Kobber i tilstandsklasse V (<i>Svært dårlig tilstand</i>) i én stasjon og i tilstandsklasse IV (<i>Dårlig tilstand</i>) i to stasjoner. Kvikksølv i tilstandsklasse IV (<i>Dårlig tilstand</i>) i én stasjon og i tilstandsklasse III (<i>Moderat tilstand</i>) i én stasjon. Sink i tilstandsklasse III (<i>Moderat tilstand</i>) i tre stasjoner.

Innholdet av totalt organisk karbon (TOC) varierer mellom 0,31 – 3,3 % i undersøkelsesområdet. Kornfordelingsanalyser viser at innhold av finstoff varierer mellom 2,9 % – 56,4 %.

Det er påvist forurensning over tilstandsklasse III for en eller flere forurensningsparametere i samtlige stasjoner. Forurensningsgraden er høyest i området mellom Pynteneset og Klasaskjæret, hvor det er påvist forurensning i TK V i samtlige stasjoner. Forurensningen består i hovedsak av tungmetaller (kobber, kvikksølv og sink), PAH-forbindelser og TBT og er påvist opp til tilstandsklasse V. TBT er styrende for tilstandsklasse i samtlige stasjoner.

Innholdet av finstoff (silt og leire) er betydelig høyere i området mellom Pynteneset og Klasaskjæret, enn nord for Pynteneset hvor sjøbunnen hovedsakelig består av sand.

Tiltak som mudring og utfylling i sjø vil kunne medføre partikkelspredning og risiko for spredning av forurensning. Ettersom sedimentene er forurenset over akseptkriterier i M409 skal det vurderes behov for avbøtende tiltak ved gjennomføring av utfylling eller mudring.

Undersøkelsen omfatter kun de 10 øverste cm av sedimentet. Dersom det blir behov for mudring, må det gjennomføres prøvetaking av dypere sedimentlag og deponeringsalternativer for mudrede masser vurderes

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Formål	5
1.3	Miljøtilstand	5
1.4	Myndighetskrav	6
2	Metode	7
2.1	Metodebeskrivelse og vurderingsgrunnlag	7
2.2	Feltarbeid	8
3	Resultater	11
4	Samlet vurdering	15
5	Referanser	16

Vedlegg:

Vedlegg A: Koordinater og feltbeskrivelser

Vedlegg B: Originale analyserapporter ALS Laboratory Group Norway AS

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Det etableres et nytt boligområde på Pynteneset på Engøy i Stavanger kommune. Norconsult Norge AS er engasjert av Pynteneset Eiendom for å gjennomføre miljøtekniske undersøkelser i sjø for de deler av terrenginngrep som berører sjøbunn i byggetrinn 2 på Pynteneset.

1.2 Formål

De miljøtekniske sedimentundersøkelsene og tilhørende rapport vil kunne benyttes som dokumentasjon på forurensningstilstand i undersøkt område, samt brukes som kunnskapsgrunnlag i forbindelse med søknad om tiltak i sjø til forurensningsmyndigheter.

1.3 Miljøtilstand

Pynteneset ligger i vannforekomsten Stavanger havn (Vannforekomst ID: 0242010701-C) [1]. I Vann-Nett er vannforekomsten registrert med *Moderat* økologisk tilstand og *Dårlig* kjemisk tilstand. Miljømålet for vannforekomstene er *God* økologisk tilstand og *God* kjemisk tilstand innen 2027-2033 [2]. Kartet på Figur 1-1 viser en oversikt over tiltak som tidligere er gjennomført i sjøen rundt Pynteneset, samt tidligere undersøkelser gjennomført i Pyntesundet og Engøyvannet av Norconsult Norge AS. Tiltaket ble gjennomført som følge av pålegg fra Statsforvalteren i Rogaland på bakgrunn av påvist forurensning i sjøbunn rundt eiendommen. Tiltaket er beskrevet av Multiconsult i en rapport fra 2016 [3]. Det ble gjennomført tildekking av sjøbunnen vest og øst for Klaseskjæret områdene er merket av på Figur 1-1. Det ble også planlagt å utføre tildekking ved store nok vanddyp i Eilertvika, men det er ikke kjent at det ble gjennomført tiltak her. I rapporten til Multiconsult er det beskrevet tildekkingslag i samsvar med Miljødirektoratets veileder TA-2143/2005, hvor egnet tildekkingsmateriale bør ha et finstoffinnhold som tilsvarer en kornstørrelse lik 0,08-1 mm for d_{15} . Det ble anbefalt en tykkelse på tildekkingslaget på 0,5 m i områder grunnere enn 20 m, og 0,35 m i områder dypere enn 20 m. I området grunnere enn 10 m ble det anbefalt at minimum øverste 0,15 m av tildekkingslaget består av et velgradert materiale som inneholder steinstørrelser opp til minimum 20 mm.

Tidligere undersøkelser i sjø inkluderer kjerne- og grabbprøvetaking av sedimentene i forbindelse med tiltak i Pyntesundet i en tidligere fase av utbyggingen av Pynteneset [4]. Det er gjennomført undersøkelser i Pyntesundet og Engøyvannet i 2020 [4, 5]. Undersøkelsene viste at sedimentene i Pyntesundet var forurenset av PAH og kobber opp til tilstandsklasse 5, TBT opp til tilstandsklasse 4 og sink opp til tilstandsklasse 3.

Norconsult Norge AS og Asplan Viak har tidligere gjennomført miljøtekniske grunnundersøkelser på Pynteneset og Klaseskjæret grunnet områdets historie med ulik næringsvirksomhet [6, 7]. I undersøkelsene på sørsiden av Pynteneset (byggetrinn 2) ble det påvist forurensning av tungmetaller, PAH og olje. Forurensningsgraden var stort sett moderat (tilstandsklasse 1-3) med få unntak. Det ble funnet tilsvarende forurensning på nordsiden av Klaseskjæret, som vender mot Pynteneset. Sentralt og sør på Klaseskjæret ble det imidlertid funnet sterk forurensning av spesielt tungmetaller og olje.



Tiltak som berører sjøbunn, og kan medføre spredning av forurensing eller negativ effekt på naturmiljøet er søknadspliktig. Ved Pynteneseet byggetrinn 2 er det nødvendig med utfylling i sjø for å gjennomføre planlagt utbygging.

\\norconsultad.com\dfs\nor\oppdrag\stavanger\523\00\52300585\5 arbeidsdokumenter\50 kontroll\rim06 datarapport
sedimentundersøkelser\05 til godkjenning\rim06 miljøtekniske sedimentundersøkelser - pynteneset bf2-til

2 Metode

2.1 Metodebeskrivelse og vurderingsgrunnlag

For vurdering av forurensningstilstand, miljørisiko og tiltaksbehov i forurenset sjøbunn er det utarbeidet flere veiledere av Miljødirektoratet. Følgende veiledere og standarder er blant de spesielt relevante for miljøtekniske undersøkelser av sediment:

- M-350/2015; «Håndtering av sedimenter» gir oversikt over hvordan tiltak i sjø bør planlegges, aktuelle tiltaksmetoder og gjeldende regelverk [8].
- M-608/2016; «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota» gir grenseverdier til bruk for klassifisering av forurensningstilstand i vann, sediment og biota [9]
- M-409/2015; «Risikovurdering av forurenset sediment» har fokus på prøvetaking, beregning av risiko for spredning av miljøgifter fra sedimentene, virkninger på human helse og virkninger på økosystemet [10].
- Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004; «Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder» beskriver standard for prøvetaking [11].

Sedimentprøvetaking ble utført basert på Miljødirektoratets veileder M-409/2015 [10] og Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 [11]. Ved hver stasjon ble det samlet inn prøvemateriale (sediment) fra minimum to grabbhugg, ved bruk av en 0,1 m² van Veen grabb. Fra hvert grabbhugg ble det tatt ut to separate delprøver fra øverste 10 cm av sedimentet. Fire delprøver ble samlet til én blandprøve for hver stasjon.

Prøvematerialet ble sendt til laboratoriet ALS Laboratory Group Norway AS for kjemisk analyse. Laboratoriet er akkreditert for de analysene som ble gjennomført. Oversikt over gitte analyser er gitt i Tabell 2-1, i tråd med Miljødirektoratets veileder M-409/2015 [10].

Tabell 2-1: Analyseprogram for miljøprøver.

Gruppe	Parameter
Fysisk karakterisering	Vanninnhold, innhold av leire (<2 µm) og silt (<63 µm)
Tungmetaller	Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni, As
Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)	Sum PAH-16 og enkeltforbindelsene i PAH-16
Polyklorerte bifenyler (PCB)	Sum PCB-7 og enkeltkongenene i PCB-7
Andre analyseparametere	TOC (totalt organisk karbon) og TBT (tributyltinn)

Analyseresultatene klassifiseres i henhold til grenseverdier i Miljødirektoratets veileder M-608/2016: Grenseverdier for vann, sedimenter og biota [9].

Tabell 2-2 illustrerer de ulike klassene og deres beskrivelse, hvor tilstandsklassene representerer økende forurensningsgrad (Klasse I-V) fra *Bakgrunn* til *Svært dårlig* med en forventet økende skadeeffekt på organismer i vannsøylen og sedimentene. Forurensning i tilstandsklasse I og II anses å ikke utgjøre en risiko for miljø (økologisk risiko).

Tabell 2-2: Klassifiseringssystem for metaller og organiske miljøgifter gitt i Miljødirektoratets veileder M-608/2016 [9].

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

1) AF: sikkerhetsfaktor

Sedimentenes kornstørrelse har betydning for oppvirvling og spredningspotensialet til massene. Finstoff, silt (2- 63 µm) og leire (<2 µm) har større spredningspotensial enn sand (>63 µm).

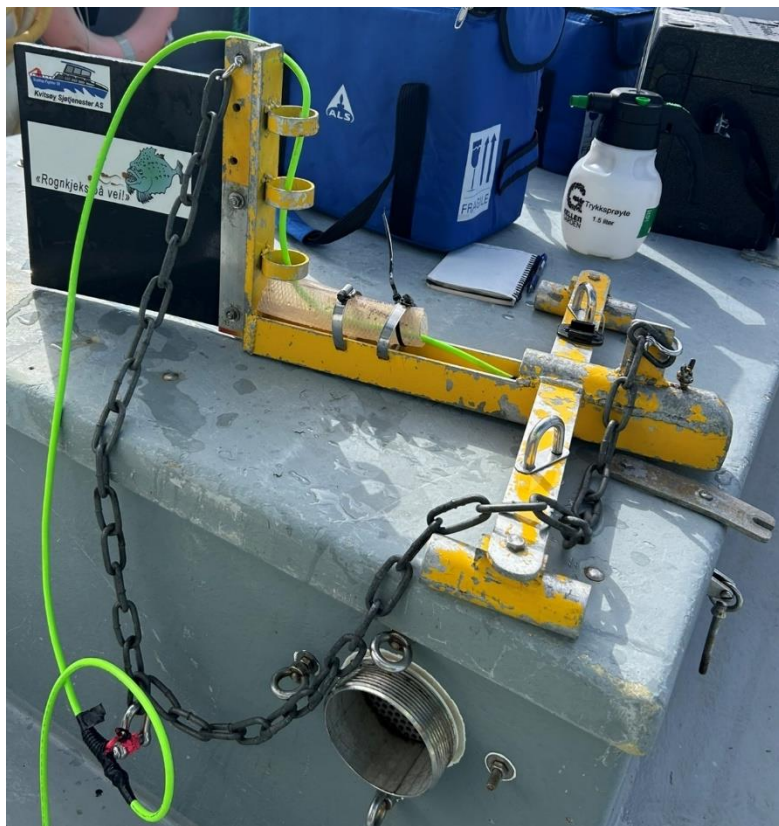
Andel totalt organisk karbon (TOC) i sedimentet har betydning for adsorpsjon av forurensning i sedimentet, og kan gi restriksjoner for massedeposering.

2.2 Feltarbeid

Den miljøtekniske sedimentundersøkelsen ble gjennomført 21.06.2024 av miljørådgivere fra Norconsult Norge AS med bistand av båt og mannskap fra Kvitsøy Sjøtjenester AS. Sedimentoverflaten ble prøvetatt med grabb gjennomført iht. veileder M-409 og NS-EN ISO 5667-19. Droppkamera ble brukt som støtte for prøvetaking og dokumentasjon av bunnforhold i posisjoner hvor det ikke var mulig å få opp prøvemateriale. Det ble gjennomført 7 transekter med droppkamera og tatt grabbprøver i 7 prøvestasjoner (Figur 2-2). Koordinater for prøvestasjonene er gitt i vedlegg A.

Prøvetakingen ble dokumentert ved feltlogg med beskrivelser og bilder av innhold i grabb (Vedlegg A). Video som dokumenterer sjøbunnen, er tilgjengelig hos Norconsult Norge AS.

På nordsiden av Pynteneset (BT2_4, BT2_5 og BT2_6) bestod havbunnen av sand av varierende grovhet, og skjellsand, iblandet stein og grus av fyllitt fra fyllingen (Figur 2-2). Ved de resterende prøvestasjonene, på vestsiden av Pynteneset og sørsiden (mellom Pynteneset og Klasaskjæret) bestod havbunnen av mørkebrunt-svart sandig, siltig mudder med oksidert overflate. Ved flere av stasjonene fulgte det med makroalger i grabbmunn og på sedimentoverflate, og det ble observert makroalger langs kystlinjen, deriblant japansk drivtang som er en fremmedart.



Figur 2-1 Installasjon for droppkamera laget av Kvitsøy Sjøtjenester AS. Droppkamera er festet inne i metallrammen og senkes ned med kabel. Styrefinne på metallrammen gjør at det er enklere å styre droppkameraet under fremdrift med båt.

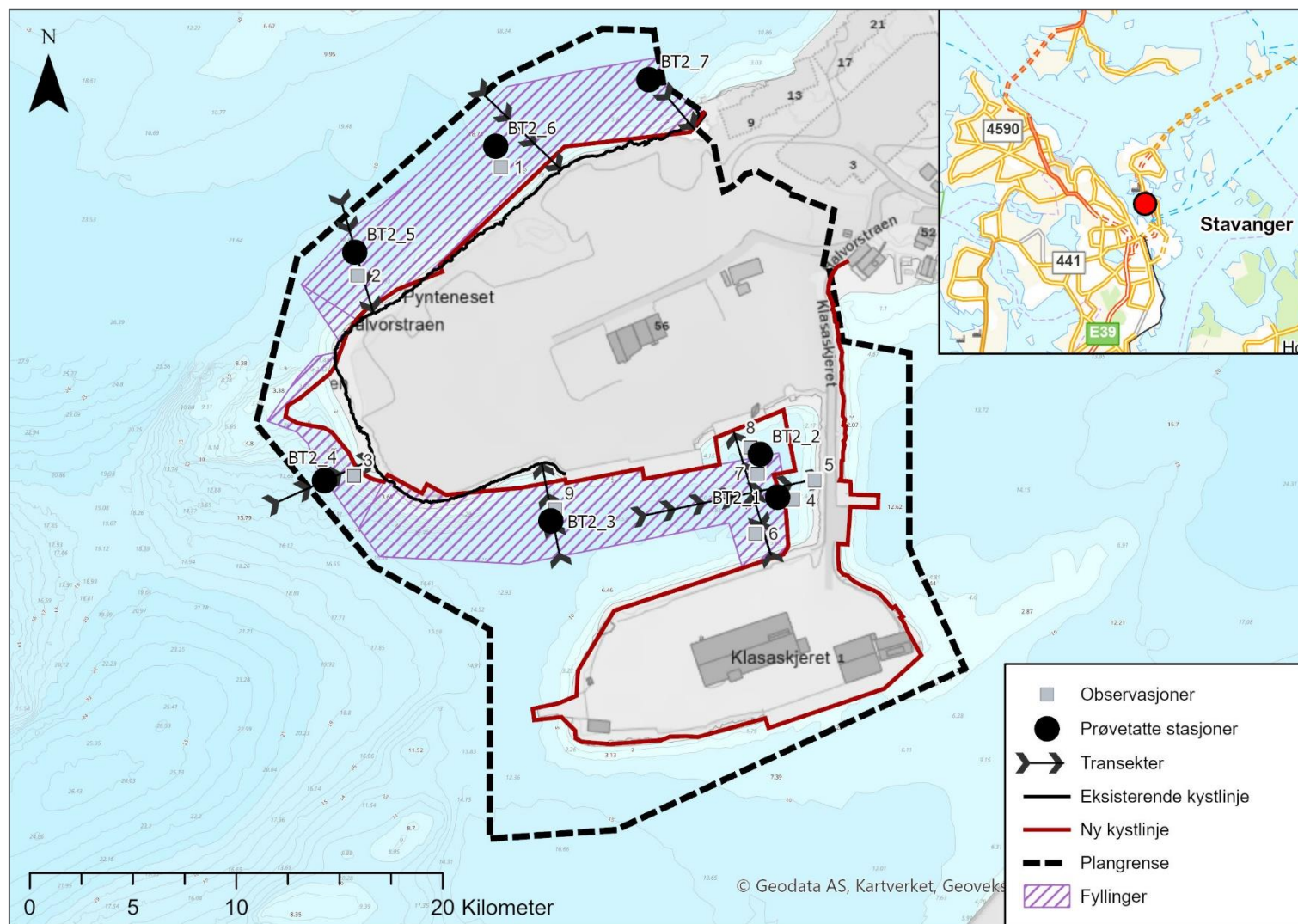
Tabell 2-3 Tabell med observasjoner fra droppkameraundersøkelser. ObservasjonID viser til grå symboler på Figur 2-2 for plassering.

ObservasjonID	Kommentar
1	Fyllingsfot
2	Fyllingsfot/grus
3	Fyllingsfot
4	Fyllingsfot
5	Betongfundament
6	Fyllingsfot
7	Rør retning vest
8	Fyllingsfot
9	Fyllingsfot

Pynteneset BT2

Miljøtekniske sedimentundersøkelser

Oppdragsnr.: 52300585 Dokumentnr.: RIM06 Versjon: J01



Figur 2-2 Kart med prøvestasjoner og transekt for droppkameraundersøkelser. Observasjoner er merket med tall som samsvarer med Tabell 2-3. Estimert areal for utfyllinger og eksisterende og ny kystlinje, samt plangrense er tegnet inn på kartet.

3 Resultater

Analyseresultater per stasjon er vurdert og klassifisert med fargekode etter tilstandsklasse (TK) iht. gjeldende veileder M-608/2016 [9] og vist i Tabell 3-1. Kornfordeling i sedimentprøvene er illustrert i Figur 3-1. Kart som viser plassering av prøvestasjoner med høyeste påviste tilstandsklasse er vist i Figur 3-2. Originale analyserapporter er gitt i Vedlegg B.

Det er påvist konsentrasjoner av følgende forurensningsparametere i TK III eller høyere:

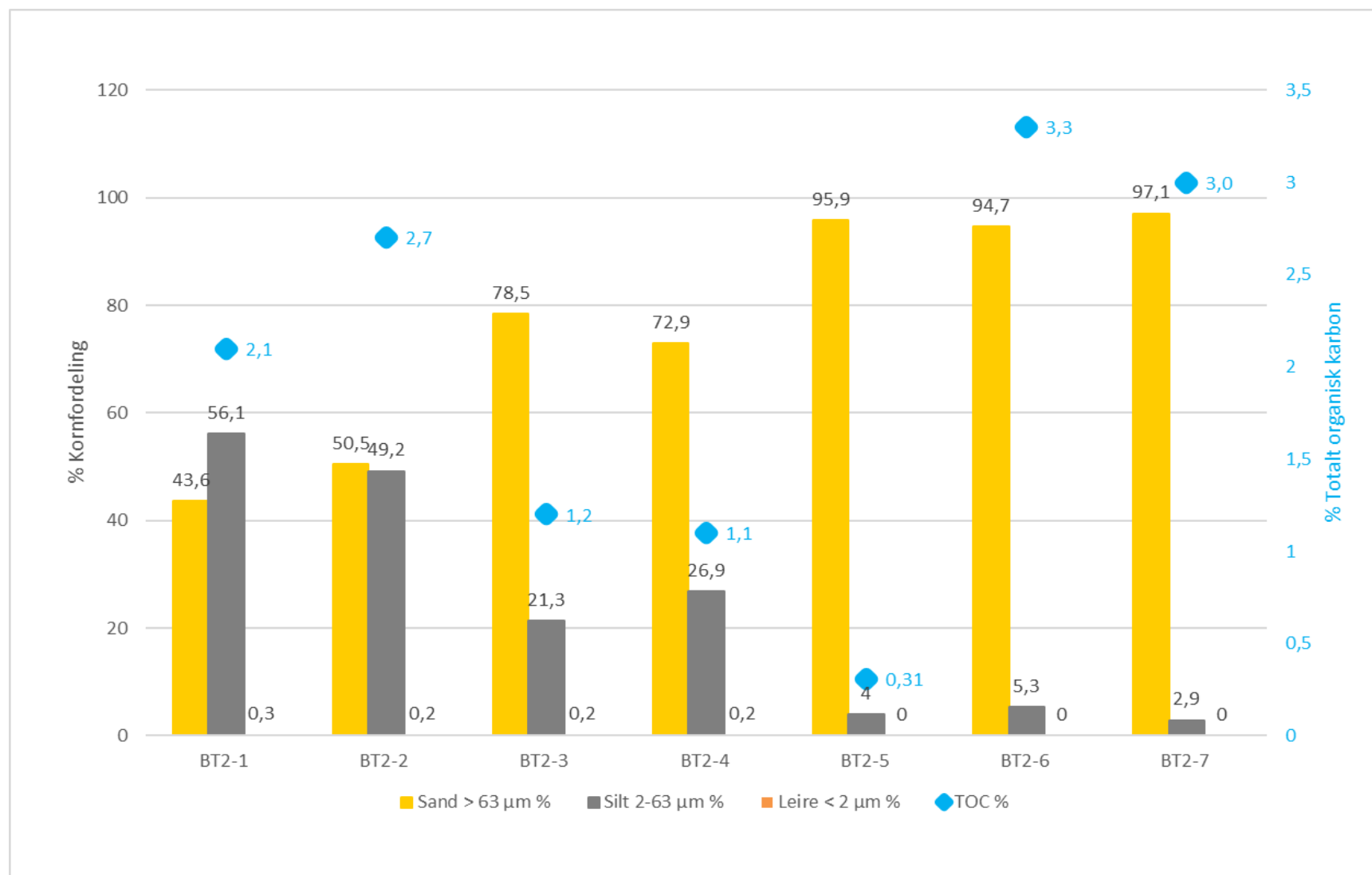
- Tungmetaller (kobber, kvikksølv og/eller sink) i TK III til V i tre stasjoner.
- PAH i TK III til IV i samtlige stasjoner
- PCB-7 i TK III i to stasjoner
- TBT (tributyltinn) i TK III til V i samtlige stasjoner

Innholdet av totalt organisk karbon (TOC) varierer mellom 0,31 – 3,3 % i undersøkelsesområdet.

Kornfordelingsanalyser (Figur 3-1) viser at sjøbunnen består av sandig silt og siltig sand i stasjonene sør for Pynteneset og sand i stasjonene nord for Pynteneset. Det er påvist et lavt innhold av leire i samtlige stasjoner.

Tabell 3-1 Analyseresultater fra kjemiske analyser av sedimentprøver. Resultatene er klassifisert med fargekoder for tilstandsklasser iht. gjeldende veileder M-608/2016 [9]. Parametere som ikke er påvist over analysens kvantifikasjonsgrense (<LOQ) er vist med grå bakgrunn. TBT (Tributyltinn) er klassifisert ved bruk av forvaltningsmessig tilstandsklasse.

	Enhet	BT2-1	BT2-2	BT2-3	BT2-4	BT2-5	BT2-6	BT2-7
Prøvetakingsdato		24/7/1	24/7/1	24/7/1	24/7/1	24/7/1	24/7/1	24/7/1
Prøvetakingsdyp	cm	0-10	0-10	0-9	0-9	0-4	0-7	0-4
Leire (<2 µm)	%	0,3	0,2	0,2	0,2	<0.1	<0.1	<0.1
Silt (2-63 µm)	%	56,1	49,2	21,3	26,9	4	5,3	2,9
Sand (> 63 µm)	%	43,6	50,5	78,5	72,9	95,9	94,7	97,1
Tørrstoff	%	56,1	49,1	68,3	73,4	82,5	66,5	74,4
Tørrstoff ved 105 grader	%	55,9	46,9	71	71,6	82,6	66,6	74,4
Totalt organisk karbon	% tørrvekt	2,1	2,7	1,2	1,1	0,31	3,3	3,0
Metaller								
As (Arsen)	mg/kg TS	18	15	6,0	7,7	4,6	9,3	8,8
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,10	0,32	0,087	0,064	0,096	<0.020	<0.020
Cr (Krom)	mg/kg TS	25	22	11	14	8,4	6,7	6,1
Cu (Kopper)	mg/kg TS	120	140	55	600	25	64	21
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,48	0,71	0,46	0,99	0,11	0,17	0,086
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	30	22	9,0	21	15	11	7,8
Pb (Bly)	mg/kg TS	73	76	41	75	16	43	28
Zn (Sink)	mg/kg TS	170	180	70	350	47	58	38
PAH								
Naftalen	µg/kg TS	<10	14	14	11	<10	29	16
Acenaftylen	µg/kg TS	<10	12	14	13	<10	15	14
Acenaften	µg/kg TS	<10	13	<10	10	<10	26	23
Fluoren	µg/kg TS	<10	12	<10	<10	<10	32	22
Fenantren	µg/kg TS	63	97	66	91	41	220	90
Antracen	µg/kg TS	17	22	19	25	11	64	35
Fluoranten	µg/kg TS	150	250	210	230	93	480	230
Pyren	µg/kg TS	130	220	160	170	68	380	170
Benso(a)antracen	µg/kg TS	54	93	42	73	27	160	70
Krysen	µg/kg TS	72	110	88	100	37	210	110
Benso(b+j)fluoranten	µg/kg TS	87	120	85	99	40	160	130
Benso(k)fluoranten	µg/kg TS	98	150	160	150	45	300	140
Benso(a)pyren	µg/kg TS	110	170	170	170	58	250	170
Dibenso(ah)antracen	µg/kg TS	33	49	22	43	15	50	33
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	100	150	190	140	46	180	130
Indeno(123cd)pyren	µg/kg TS	71	130	75	120	36	150	110
Sum PAH-16	µg/kg TS	990	1600	1300	1400	520	2700	1500
Andre organiske								
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	<4	16	<4	<4	8,9	<4
Monobutyltinn	µg/kg TS	7,2	6,8	17	9,9	4,7	9,5	8,2
Dibutyltinn	µg/kg TS	154	223	80	66	11	21	31
Tributyltinn	µg/kg TS	286	295	144	103	17	32	96

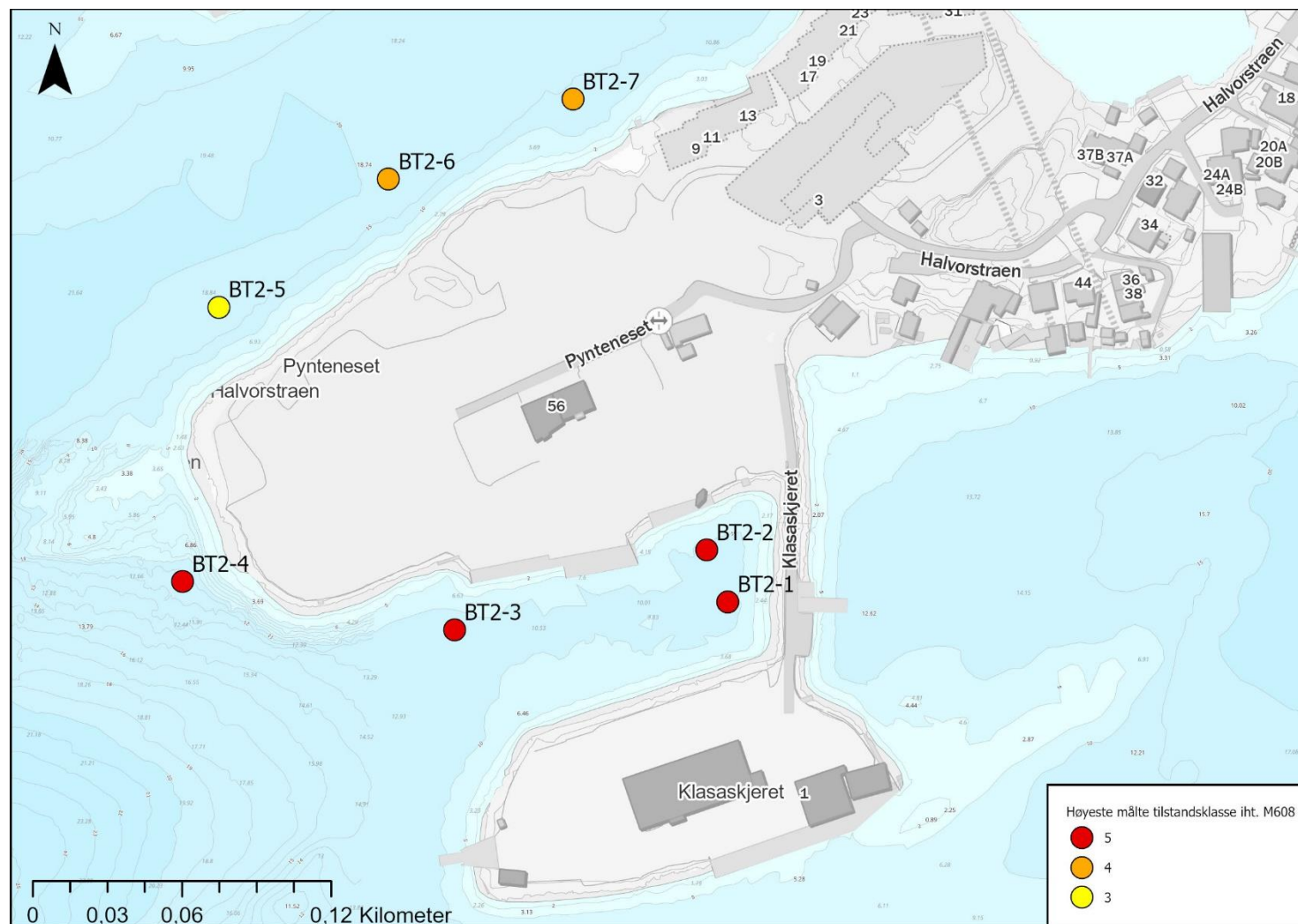


Figur 3-1 Kornfordeling og innhold av totalt organisk karbon i sedimentprøver fra Pyntenaset. Kornfordeling er vist som stolpediagram per stasjon, totalt organisk karbon er illustrert ved punkter per stasjon på egen y-akse.

Pynteneset BT2

Miljøtekniske sedimentundersøkelser

Oppdragsnr.: 52300585 Dokumentnr.: RIM06 Versjon: J01



Figur 3-2 Resultatkart fra miljøtekniske sedimentundersøkelser ved Pynteneset. Prøvestasjonene er fargekodet i henhold til tilstandsklasser gitt av Miljødirektoratet [9]. I kartet vises høyeste påviste tilstandsklasse uavhengig av parameter.

4 Samlet vurdering

Det er påvist forurensning over tilstandsklasse III for en eller flere forurensningsparametere i samtlige stasjoner. Forurensningsgraden er høyest i området mellom Pynteneseet og Klasaskjæret, hvor det er påvist forurensning i TK V i samtlige stasjoner. Forurensningen består i hovedsak av tungmetaller (kobber, kvikksølv og sink), PAH-forbindelser og TBT og er påvist opp til tilstandsklasse V. TBT er styrende for tilstandsklasse i samtlige stasjoner.

Innholdet av finstoff (silt og leire) er betydelig høyere i området mellom Pynteneseet og Klasaskjæret, enn nord for Pynteneseet hvor sjøbunnen hovedsakelig består av sand.

Tiltak som mudring og utfylling i sjø vil kunne medføre partikkelspredning og risiko for spredning av forurensning. Ettersom sedimentene er forurenset over akseptkriterier i M409 skal det vurderes behov for avbøtende tiltak ved gjennomføring av utfylling eller mudring.

Undersøkelsen omfatter kun de 10 øverste cm av sedimentet. Dersom det blir behov for mudring, må det gjennomføres prøvetaking av dypere sedimentlag og deponeringsalternativer for mudrede masser vurderes.

5 Referanser

- [1] Miljødirektoratet, «Vann-Nett,» 2024. [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/027-1534-L>.
- [2] Miljødirektoratet, «Vannmiljø,» [Internett]. [Funnet august 2024].
- [3] Multiconsult, « 217648-2-RIGm-RAP-001. Klasaskjeret, Stavanger. Tiltak i sjø.,» 2016.
- [4] Norconsult Norge AS, «Pyntenestet - B1 og B4. Miljøtekniske undersøkelser i sjø,» 2020.
- [5] Norconsult Norge AS, «Pyntenestet - B1 og B4. Engøyvannet - kartlegging av omfang av forurensning og vurdering av risiko for helse og miljø,» 2020.
- [6] Asplan Viak, «Tiltaksplan,» 2016.
- [7] Norconsult Norge AS, «Pyntenestet BT2. Miljøteknisk grunnundersøkelse Pyntenestet.,» 2023.
- [8] Miljødirektoratet, «M-350/2015 "Veileder for håndtering av sediment - revidert 25.mai.2018",» Miljødirektoratet, 2015.
- [9] Miljødirektoratet, «M-608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota,» 2016.
- [10] Miljødirektoratet, «M-409|2015. Risikovurdering av forurenset sediment,» 2015.
- [11] Norsk Standard, «NS-EN ISO 5667-19:2004. Water quality - sampling - Part 19: Guidance on sampling in marine sediments.,» 2004.
- [12] Norconsult Norge AS, «Pyntenestet BT2. Miljøteknisk undersøkelse Klasaskjæret,» 2023.
- [13] Norconsult Norge AS, «Pyntenestet BT2. Smaleveien. Miljøteknisk grunnundersøkelse og tiltaksplan,» 2023.

Vedlegg A: Koordinater og feltlogg

Koordinater

Prøvepunkt	WGS-84, UTM sone 32 V, Øst	WGS-84, UTM sone 32 V, Nord
BT2-1	312508	6542385
BT2-2	312500	6542406
BT2-3	312398	6542374
BT2-4	312289	6542393
BT2-5	312304	6542503
BT2-6	312372	6542555
BT2-7	312446	6542587

Sedimentbeskrivelser

Stasjon	Grabb/hugg	Sjødyp [m]*	Prøvedyp [cm]	Mengde i grabb [cm]	Beskrivelse	Foto
BT2-1	1	11,5	10	12	Homogent. Sandig, siltig mudder. Mørkebrunt/svart med oksidert overflate. Lukter H ₂ S. Plast i sediment. Makroalge i grabbmunn.	
	2	11,5	10	14	Homogent. Sandig, siltig mudder. Mørkebrunt/svart med oksidert overflate. Lukter H ₂ S. Skjellfragmenter, skjell, kamskjell og mye mark i sedimentet. Avfall i massene: metallstang, trepinne.	

Stasjon	Grabb/hugg	Sjødyp [m]*	Prøvedyp [cm]	Mengde i grabb [cm]	Beskrivelse	Foto
BT2-2	1	11,5	10	15	Homogent. Sandig, siltig mudder. Mørkebrunt/svart med oksidert overflate. Lukter H ₂ S. Skjellfragmenter og mark i sedimentet.	
	2	11,5	10	16	Homogent. Sandig, siltig mudder. Mørkebrunt/svart med oksidert overflate. Lukter H ₂ S. Skjellfragmenter og mark i sedimentet. Makroalge i grabbmunn.	

Stasjon	Grabb/hugg	Sjødyp [m]*	Prøvedyp [cm]	Mengde i grabb [cm]	Beskrivelse	Foto
BT2-3	1	12	9	9	Homogent. Sandig, siltig mudder. Mørkebrunt/svart med oksidert overflate. Lukter H ₂ S (svakt). Flere børstemark.	
	2	12	9	9	Homogent. Sandig, siltig mudder. Mørkebrunt/svart med oksidert overflate. Lukter H ₂ S (svakt). Flere børstemark. Knivskjell.	

Stasjon	Grabb/hugg	Sjødyp [m]*	Prøvedyp [cm]	Mengde i grabb [cm]	Beskrivelse	Foto
BT2-4	1	10	0	0	Bomhugg. Japansk drivtang på grabbarm.	

Stasjon	Grabb/hugg	Sjødyp [m]*	Prøvedyp [cm]	Mengde i grabb [cm]	Beskrivelse	Foto
	2	10	9	9	Fast, sandig mudder. Finere sand enn BT2-3. Mørkebrunt/svart med oksidert overflate. Lukter ikke H ₂ S. Stor makroalge på overflaten. Skjell og fragmenter i sediment.	
	3	10	7	7	Fast, sandig mudder. Finere sand enn BT2-3. Mørkebrunt/svart med oksidert overflate. Lukter ikke H ₂ S. Skjell og fragmenter i sediment. Mark i sediment.	

Stasjon	Grabb/hugg	Sjødyp [m]*	Prøvedyp [cm]	Mengde i grabb [cm]	Beskrivelse	Foto
BT2-5	1	17	0	0	Bomskudd	
	2	17	4	4	Sand, varierende grovhet. Brunt/grått sediment. Steiner i sediment, fyllitt fra utfylling. Lukter ikke H ₂ S. I sedimentet: Stort skjell, glasskår.	
	3	17	4	4	Sand, varierende grovhet. Brunt/grått sediment. Steiner i sediment, fyllitt fra utfylling. Lukter ikke H ₂ S.	

Stasjon	Grabb/hugg	Sjødyp [m]*	Prøvedyp [cm]	Mengde i grabb [cm]	Beskrivelse	Foto
	4	17	4	4	Lite materiale i grabben. Likt som andre grabbhugg på stasjonen.	
BT2-6	1	21	7	7	Skjellsand og stein (fyllitt). Grått sediment med oksidert overflate. Sjøstjerne, kreps og rørmark i sediment. Lukter ikke H ₂ S.	

Stasjon	Grabb/hugg	Sjødyp [m]*	Prøvedyp [cm]	Mengde i grabb [cm]	Beskrivelse	Foto
	2	21	6	6	Skjellsand og stein (fyllitt). Grått sediment med oksidert overflate. Flere stein enn i grabbhugg 1. Lukter ikke H ₂ S.	
BT2-7	1	13	4	4	Sand og skjellsand med stein (fyllitt). Lukter sjø/råtten sjø.	
	2	13	0	0	Bomskudd.	

Stasjon	Grabb/hugg	Sjødyp [m]*	Prøvedyp [cm]	Mengde i grabb [cm]	Beskrivelse	Foto
	3	13	3	3	Likt som grabbhugg 1. Krabbe i sediment.	
	4	13	4	4	Likt som grabbhugg 1 og 2. Stein i grabbmunn.	

* Sjødyp er oppgitt basert på dybdeangivelse på ekkolodd i båt. Kan forventes å være unøyaktig.

Vedlegg B: Originale analyserapporter fra ALS Laboratory Group Norway AS



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2414902	Side	: 1 av 16
Kunde	: Norconsult Norge AS	Prosjekt	: Pynt B2
Kontakt	: Tonje Kilhamn	Prosjektnummer	: ----
Adresse	: Postboks 130	Prøvetaker	: ----
	4065 Stavanger	Sted	: ----
	Norge	Dato prøvemottak	: 2024-07-01 09:32
Epost	: tonje.kilhamn@norconsult.com	Analysedato	: 2024-07-01
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2024-07-10 15:33
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 7
Tilbuds- nummer	: OF211514	Antall prøver til analyse	: 7

Om rapporten

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

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

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

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

Kommentarer

Vedlegg(ene) er en integrert del av analysesertifikatet.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

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



Analyseresultater

Submatriks: SEDIMENT

Kundes prøvenavn
Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

BT2-1
NO2414902001
[2024-07-01]

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2024-07-04	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	18	± 5.40	mg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.10	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	25	± 7.50	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	120	± 36.00	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.48	± 0.14	mg/kg TS	0.01	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	30	± 9.00	mg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	73	± 21.90	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	170	± 51.00	mg/kg TS	3	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaftylene	<10	----	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	63	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	17	± 20.00	µg/kg TS	4	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	150	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	130	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	54	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen^	72	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	87	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	98	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	110	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	33	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	100	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	71	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Sum PAH-16	990	----	µg/kg TS	160	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	7.19	± 1.66	µg/kg TS	1	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	154	± 36.00	µg/kg TS	1	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	286	± 66.00	µg/kg TS	1.0	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Tørrstoff	56.1	± 8.42	%	0.1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	55.9	± 2.00	%	1.00	2024-07-02	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	± 0.03	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	56.1	± 5.60	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	43.6	± 4.40	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	2.1	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev



Submatriks: SEDIMENT				Kundes prøvenavn		BT2-2		
				Prøvenummer lab		NO2414902002		
				Kundes prøvetakingsdato		[2024-07-01]		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2024-07-04	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	15	± 4.50	mg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.32	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	22	± 6.60	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	140	± 42.00	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.71	± 0.21	mg/kg TS	0.01	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	22	± 6.60	mg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	76	± 22.80	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	180	± 54.00	mg/kg TS	3	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaftilen	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	13	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	97	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	22	± 20.00	µg/kg TS	4	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	250	± 75.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	220	± 66.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	93	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen^	110	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	120	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	150	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	170	± 51.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	49	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	150	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	130	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PAH-16	1600	----	µg/kg TS	160	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	6.78	± 1.57	µg/kg TS	1	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller - Fortsetter								
Dibutyltinn	223	± 52.00	µg/kg TS	1	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	295	± 68.00	µg/kg TS	1.0	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Tørrestoff	49.1	± 7.37	%	0.1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrestoff ved 105 grader	46.9	± 2.00	%	1.00	2024-07-02	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	± 0.02	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	49.2	± 4.90	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	50.5	± 5.00	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	2.7	± 0.50	% tørrevekt	0.1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev



Submatriks: SEDIMENT				Kundes prøvenavn		BT2-3		
				Prøvenummer lab		NO2414902003		
				Kundes prøvetakingsdato		[2024-07-01]		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2024-07-04	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	6.0	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.087	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	11	± 5.00	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	55	± 16.50	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.46	± 0.14	mg/kg TS	0.01	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	9.0	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	41	± 12.30	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	70	± 21.00	mg/kg TS	3	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	2.2	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	2.6	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	3.0	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	4.7	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	3.3	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	16	----	µg/kg TS	4	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaftilen	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	66	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	19	± 20.00	µg/kg TS	4	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	210	± 63.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	160	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	42	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen^	88	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	85	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	160	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	170	± 51.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	190	± 57.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	75	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PAH-16	1300	----	µg/kg TS	160	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	17.3	± 4.00	µg/kg TS	1	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller - Fortsetter								
Dibutyltinn	80.4	± 18.70	µg/kg TS	1	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	144	± 33.00	µg/kg TS	1.0	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Tørrstoff	68.3	± 10.25	%	0.1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	71.0	± 2.00	%	1.00	2024-07-02	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	± 0.02	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	21.3	± 2.10	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	78.5	± 7.80	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.2	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev



Submatriks: SEDIMENT				Kundes prøvenavn		BT2-4		
				Prøvenummer lab		NO2414902004		
				Kundes prøvetakingsdato		[2024-07-01]		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2024-07-04	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	7.7	± 2.31	mg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.064	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	14	± 5.00	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	600	± 180.00	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.99	± 0.30	mg/kg TS	0.01	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	21	± 6.30	mg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	75	± 22.50	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	350	± 105.00	mg/kg TS	3	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaftilen	13	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	91	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	25	± 20.00	µg/kg TS	4	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	230	± 69.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	170	± 51.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	73	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen^	100	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	99	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	150	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	170	± 51.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	43	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	140	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	120	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PAH-16	1400	----	µg/kg TS	160	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	9.94	± 2.30	µg/kg TS	1	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller - Fortsetter								
Dibutyltinn	66.0	± 15.40	µg/kg TS	1	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	103	± 24.00	µg/kg TS	1.0	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Tørrestoff	73.4	± 11.01	%	0.1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrestoff ved 105 grader	71.6	± 2.00	%	1.00	2024-07-02	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	± 0.02	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	26.9	± 2.70	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	72.9	± 7.30	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.1	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev



Submatriks: SEDIMENT				Kundes prøvenavn		BT2-5		
				Prøvenummer lab		NO2414902005		
				Kundes prøvetakingsdato		[2024-07-01]		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2024-07-04	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	4.6	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.096	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	8.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	25	± 7.50	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.11	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	15	± 4.50	mg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	16	± 5.00	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	47	± 14.10	mg/kg TS	3	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	41	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	11	± 20.00	µg/kg TS	4	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	93	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	68	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	27	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen^	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	40	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	45	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	58	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	46	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	36	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PAH-16	520	----	µg/kg TS	160	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	4.68	± 1.08	µg/kg TS	1	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller - Fortsetter								
Dibutyltinn	11.0	± 2.60	µg/kg TS	1	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	16.5	± 3.80	µg/kg TS	1.0	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Tørrstoff	82.5	± 12.38	%	0.1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	82.6	± 2.00	%	1.00	2024-07-02	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	4.0	± 0.40	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	95.9	± 9.60	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.31	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev



Submatriks: SEDIMENT				Kundes prøvenavn		BT2-6		
				Prøvenummer lab		NO2414902006		
				Kundes prøvetakingsdato		[2024-07-01]		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2024-07-04	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	9.3	± 2.79	mg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	6.7	± 5.00	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	64	± 19.20	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.17	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	11	± 3.30	mg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	43	± 12.90	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	58	± 17.40	mg/kg TS	3	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	2.0	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	1.7	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	2.2	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	3.0	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	8.9	----	µg/kg TS	4	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	29	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaftylen	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	26	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	32	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	220	± 66.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	64	± 20.00	µg/kg TS	4	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	480	± 144.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	380	± 114.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	160	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen^	210	± 63.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	160	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	300	± 90.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	250	± 75.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	50	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	180	± 54.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	150	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PAH-16	2700	----	µg/kg TS	160	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	9.47	± 2.19	µg/kg TS	1	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller - Fortsetter								
Dibutyltinn	20.7	± 4.80	µg/kg TS	1	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	31.8	± 7.40	µg/kg TS	1.0	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Tørrestoff	66.5	± 9.98	%	0.1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrestoff ved 105 grader	66.6	± 2.00	%	1.00	2024-07-02	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	5.3	± 0.50	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	94.7	± 9.50	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	3.3	± 0.50	% tørrevekt	0.1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev



Submatriks: SEDIMENT				Kundes prøvenavn		BT2-7		
				Prøvenummer lab		NO2414902007		
				Kundes prøvetakingsdato		[2024-07-01]		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2024-07-04	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	8.8	± 2.64	mg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	6.1	± 5.00	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	21	± 6.30	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.086	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	7.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	28	± 8.40	mg/kg TS	1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	38	± 11.40	mg/kg TS	3	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	16	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaftilen	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	90	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	35	± 20.00	µg/kg TS	4	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	230	± 69.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	170	± 51.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	70	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen^	110	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	130	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	140	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	170	± 51.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	33	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	130	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	110	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PAH-16	1500	----	µg/kg TS	160	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	8.16	± 1.89	µg/kg TS	1	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller - Fortsetter								
Dibutyltinn	30.5	± 7.10	µg/kg TS	1	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	96.0	± 22.20	µg/kg TS	1.0	2024-07-04	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Tørrestoff	74.4	± 11.16	%	0.1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrestoff ved 105 grader	74.4	± 2.00	%	1.00	2024-07-02	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	2.9	± 0.30	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	97.1	± 9.70	%	0.1	2024-07-08	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	3.0	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2024-07-01	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
TS-105	Bestemmelse av tørrstoff (TS) i henhold til SS-EN 15934:2012 edition 1.
S-SEDBA (6792)	Metaller, PAH-16, TOC og PCB-7 i sedimenter. Metoder: Tørrestoff gravimetrisk = DS 204:1980, TOC etter IR = EN 13137:2001, Metaller etter ICP = DS259+ DS/EN 16170, PAH-16 = REFLAB 4:200 og PCB-7 = DS/EN 17322:2020, mod.
S-TEXT-ANL	CZ_SOP_D06_07_120 (BS ISO 11277:2009) Kornstørrelsesanalyse av faste prøver ved bruk av sikting og laserdiffraksjon

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).

Noter:

LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

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

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

***** = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

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

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

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



Utførende lab

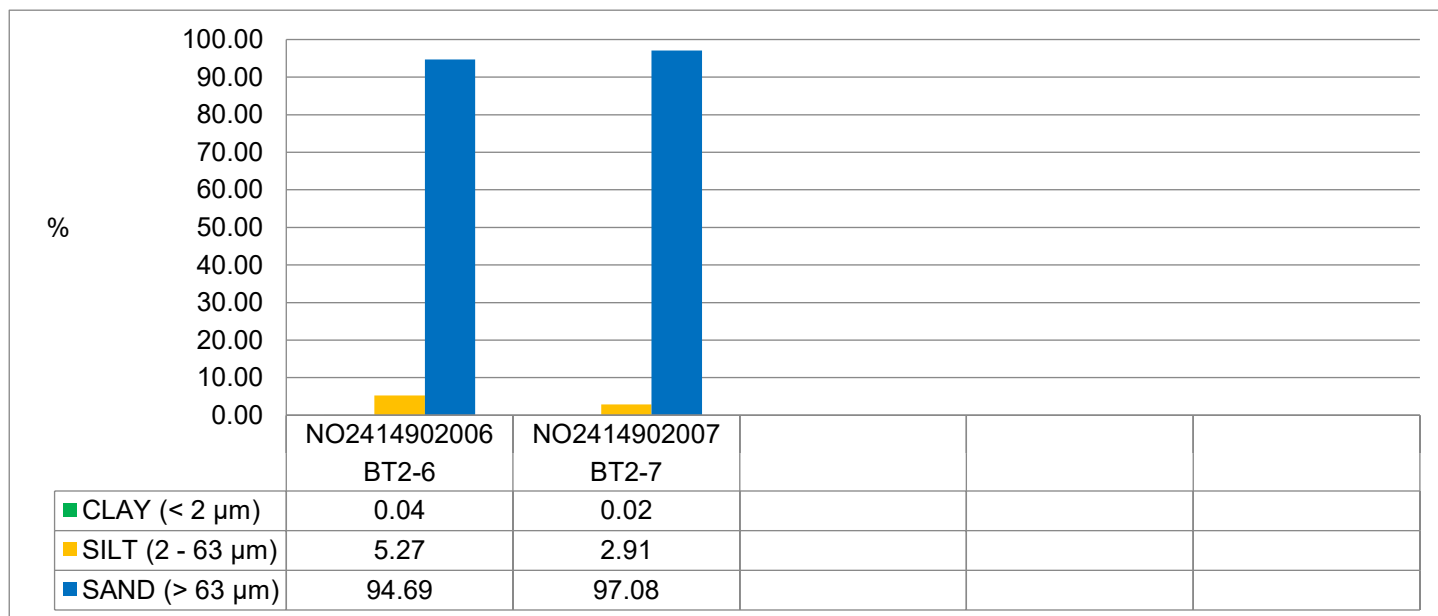
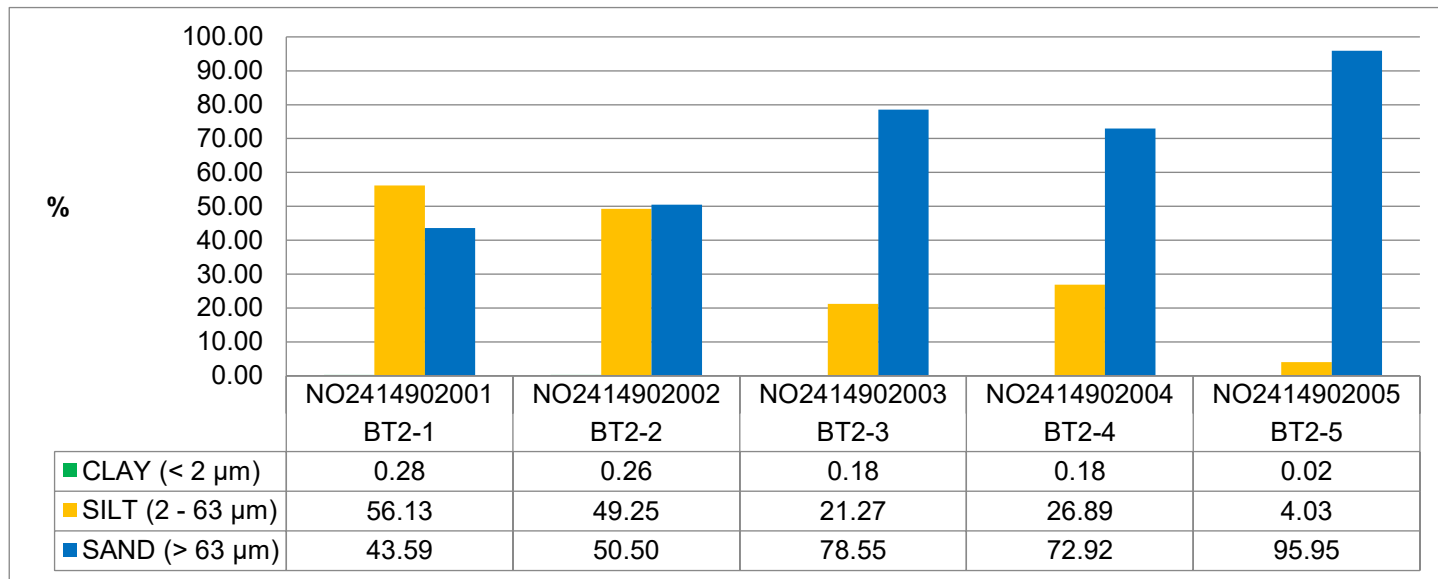
	Utførende lab
CS	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa 470 01
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order NO2414902

Method: S-TEXT-ANL

Issue Date: 08.07.2024



Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 (CSN EN ISO 17892-4; CSN EN 933-1; CSN EN 933-2; BS ISO 11277; pokyn TOM 23/1) Determination of graininess by the combined method of the suspension density, sieve analyses and calculation of permeability from measured values according to USBSC; CZ_SOP_D06_07_123 (ISO 13320) Determination of particle size and distribution using laser diffraction

The end of result part of the attachment the certificate of analysis

Vedlegg 04 – Midlertidig uttalelse etter gjennomført arkeologisk registrering av Stavanger Maritime Museum

Stavanger kommune - Detaljregulering av Pynteneset og Klasaskjæret - planID 2838 - varsel om oppstart - Midlertidig uttalelse etter gjennomført arkeologisk registrering



Thomas Bjørkeland <thomas.bjorkeland@museumstavanger.no>

Til ☐ Firmapost RFK

Kopi ☐ Linda Julshamn; ☒ Christian Meyer

 Du videresendte denne meldingen 12.02.2025 11:06.

Stavanger maritime museum gjennomførte 22.01.2025 og 11.02.2025 registreringene ved Pynteneset og Klaseskjæret.

Det ble ikke gjort funn av fredede kulturminner som kan komme i konflikt med planen. Vi har derfor ingen merknad til planen.

Rapport, regning og endelig uttalelse vil normalt foreligge innen 6 måneder.

Med vennlig hilsen

Thomas Bjørkeland

Arkeolog

Stavanger maritime museum

arkeologi@museumstavanger.no

