



Statsforvalteren i Troms og Finnmark

Romssa ja Finnmárkku stáhtahálddašeaddji
Tromssan ja Finmarkun staatinhallittija

SØKNADSSKJEMA

- MUDRING I SJØ OG VASSDRAG
- UTFYLLING I SJØ OG VASSDRAG
- DUMPING AV MASSER I SJØ OG VASSDRAG

Skjemaet skal benyttes ved søknad om tillatelse til mudring, utfylling og dumping av masser i sjø og vassdrag i henhold til forurensningsloven §§ 11 og 32 og forurensningsforskriften kap. 22, jf. forurensningsloven § 12.

Søknaden sendes til Statsforvalteren enten på e-post til sftfpost@statsforvalteren.no eller i brev til Statsforvalteren i Troms og Finnmark, Postboks 700, 9815 Vadsø.

Skjemaet må fylles ut nøyaktig og fullstendig, og alle nødvendige vedlegg må følge med. Bruk vedlegg med referansenummer til skjemaet der det er hensiktsmessig.

Ta gjerne kontakt med Statsforvalteren før søknaden sendes.

1. Generell informasjon

Tittel på søknaden/prosjektet (med stedsnavn)	Kai 24, terminalgata 117, gnr/bnr 124/51	
Søknaden omfatter (kryss av)	<input checked="" type="checkbox"/> Mudring i sjø og vassdrag	Del 3
	<input checked="" type="checkbox"/> Dumping av masser i sjø og vassdrag	Del 4
	<input checked="" type="checkbox"/> Utfylling i sjø og vassdrag	Del 5
Antall mudringslokaliteter	1	
Antall dumpingslokaliteter	1	
Antall utfyllingslokaliteter	1	
Kommune	Tromsø	
Navn på søker (tiltakshaver)	Tromsø Havn	Organisasjonsnummer 971 035 714
Adresse	Postboks 392, 9254 Tromsø	
Telefon	77 66 18 50	E-post ewi@tromso.havn.no
Kontaktperson, eventuelt ansvarlig søker/konsulent	Borghild Moe, Norconsult AS	
Telefon	93687764	E-post Borghild.moe@norconsult.com

2. Planstatus og avklaringer med andre samfunnsinteresser

2.1	<p>Planstatus: <i>Gjør rede for den kommunale planstatusen til lokaliteten(e) for omsøkte tiltak. Oppgi navn og plan-ID på gjeldende plan.</i> Svar: Plan 1863 Breivika havn er gjeldene for nordre del av tiltaket, og Plan 0510 for sørlig del av området. Tiltaket er i tråd med begge planer.</p> <p>MERK: <i>Statsvalteren 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.</i></p> <p><i>Søknader som ikke er i samsvar med gjeldende plan vil ikke bli behandlet, jf. forurensningsloven § 11 fjerde ledd.</i></p>												
2.2	<p>Er det innhentet uttalelse i forbindelse med søknaden fra følgende instanser?</p> <table border="1"><tr><td>Fiskeridirektoratet</td><td>Ja <input type="checkbox"/></td><td>Nei <input checked="" type="checkbox"/></td><td>Vedleggsnummer.</td></tr><tr><td>Lokalt fiskarlag</td><td>Ja <input type="checkbox"/></td><td>Nei <input checked="" type="checkbox"/></td><td>Vedleggsnummer.</td></tr><tr><td>Norges arktiske universitetsmuseum (kulturminner)</td><td>Ja <input type="checkbox"/></td><td>Nei <input checked="" type="checkbox"/></td><td>Vedleggsnummer.</td></tr></table> <p>MERK: Søker må selv hente innhente tillatelse til tiltakene etter havne- og farvannsloven (fra lokal havnemyndighet og/eller Kystverket).</p>	Fiskeridirektoratet	Ja <input type="checkbox"/>	Nei <input checked="" type="checkbox"/>	Vedleggsnummer.	Lokalt fiskarlag	Ja <input type="checkbox"/>	Nei <input checked="" type="checkbox"/>	Vedleggsnummer.	Norges arktiske universitetsmuseum (kulturminner)	Ja <input type="checkbox"/>	Nei <input checked="" type="checkbox"/>	Vedleggsnummer.
Fiskeridirektoratet	Ja <input type="checkbox"/>	Nei <input checked="" type="checkbox"/>	Vedleggsnummer.										
Lokalt fiskarlag	Ja <input type="checkbox"/>	Nei <input checked="" type="checkbox"/>	Vedleggsnummer.										
Norges arktiske universitetsmuseum (kulturminner)	Ja <input type="checkbox"/>	Nei <input checked="" type="checkbox"/>	Vedleggsnummer.										
2.3	<p>Er det rør, kabler eller andre konstruksjoner på sjøbunnen i området?</p> <p>Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/> Kartvedlegg: 3</p> <p>Opplys hvem som eier konstruksjonene Fyll inn eier</p>												

1. Mudring i sjø eller vassdrag

3.1	<p>Navn på lokalitet Kai 24 (Lokalitet 1)</p> <p>Eiendomsopplysninger (navn på eier, adresse og gnr/bnr for tilgrensende grunneiendom)</p> <p>Terminalgata 117, 9019 Tromsø, gnr/bnr 124/51. Naboeiendommer er gnr/bnr 124/65 og 124/17, disse vil ikke berøres av tiltaket.</p>
-----	--

3.2

Kart og stedfesting:

Søknaden skal vedlegges oversiktskart i målestokk 1:50 000 og detaljkart 1:1 000 med området som skal mudres inntegnet.

Oversiktskart har vedleggsnummer: 2
Detaljkart har vedleggsnummer: 2

UTM-koordinater for mudringslokaliteten (midtpunkt):

Sonebelte: 33 Nord: 7735171 Øst: 654692.8

3.3

Mudringshistorikk:

Første gangs mudring
Vedlikeholdsmudring Hvis ja; når ble det mudret sist? Fyll inn årstall

3.4

Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:

Det skal etableres kai, med roll-on/roll-off rampe, som knytter kai 24 og kai 25 sammen, for å tilrettelegge for økt godstransport med båt. Kai 24 ligger sentralt i havne- og industriområdet i Breivika og har således en hensiktsmessig plassering for dette. For å oppnå tilstrekkelig stabilitet og dybde må det mudres noe i bunn av eksisterende fyllingskråning, og masser i skråning må skiftes ut.

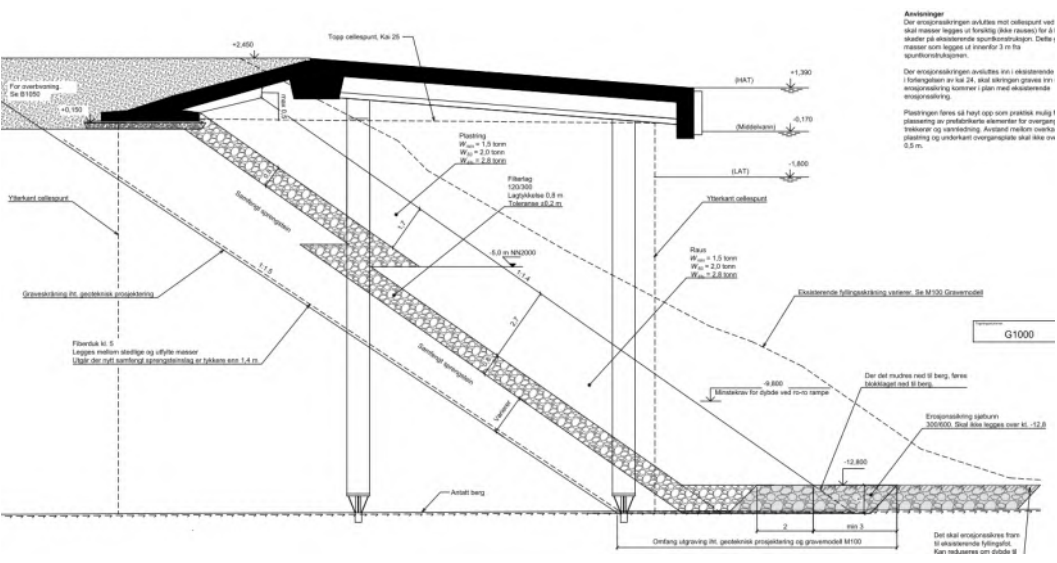
3.5

Mudringens omfang:

Vanndybde på mudringsstedet (dybdeintervall):	0-14 m
Hvor dypt ned i sedimentene skal det mudres (dybdeintervall)?	Ca 1 m
Arealet som skal mudres:	1 500 m ²
Mengde sedimenter som skal mudres (volum):	16 500 m ³
Mengde berg/faste masser som skal sprenges:	0 m ³

Eventuell nærmere beskrivelse av omfanget av tiltaket:

Areal som mudres under middelvann er 1 500 m². Det totale arealet som det skal gjøres inngrep i er 5 500 m², der resterende areal er over middelvann. Det skal mudres fra 0-5m inn i eksisterende skråning. I bunn av skråningen mudres det til kt. -13.8 (NN2000) for å etablere fot for erosjonssikring og for å erosjonssikre selve sjøbunnen for propellersosjon (gjelder kun inn mot roro-rampen).



	<p>Mesteparten av massene som skal graves ut består av sprengstein og fyllmasser av grove fraksjoner. En liten andel av massene som skal graves ut består av silt og leire. Det meste av massene skal gjenbrukes i tiltaket når kaien skal etableres. Masser som er i overskudd skal brukes i utfylling ved Nygård/Isrenna, se kap. 5. Silt og leire vil håndteres som beskrevet i kap. 4.</p> <p>Det skal også graves ut rundt 4 000 m³ fyllmasser over et areal på ca. 2000 m² på land for å etablere friksjonsplate for kaien. Disse er lettere forurenset med krom og THC. Massene er nærmere beskrevet i vedlegg 5.</p> <p>En del av disse massene gjenbrukes innenfor samme område på land. Resterende masser søkes gjenbrukt i utfylling ved Nygård/Isrenna. Dette håndteres i egen søknad til miljødirektoratet. søknad om dispensasjon fra forurensningsforskriften § 2-5, og tiltaksplan oversendes Statsforvalter når disse foreligger.</p> <p>Massehåndtering er videre beskrevet i vedlegg 6.</p>
3.6	<p>Mudringsmetode og arbeidsgang <i>Gi en kort beskrivelse av metode (f eks. grabb, gravemaskin, skuff, pumping, sugestyr, undervannsprengning.) og planlagt arbeidsgang/rekkefølge for mudringsarbeidet.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • I det nordlige hjørnet av bukten mellom kai 24 og kai 25 må det graves og mudres slik at de to fyllingsskråningene står 90 grader på hverandre. • Den eksisterende utfyllingen består av en omfatningsmolo med sprengstein, med innfylte masser og silt/leire under. • Helt innerst i hjørnet må noe av massene skiftes ut for å sikre stabiliteten til skråningen. Ved masseutskifting benyttes graveskråningen med helning på 1:1,5. • Etter at utgravingen er ferdig, skal det tilbakefylles med sprengstein og ny erosjonssikring skal legges i hele skråningen. • Nærmere kai 24 skal det kun graves ut for friksjonsplater. • For graving/mudring over kt -6 (NN2000) brukes gravemaskin på land (tradisjonell og/eller med lang arm). • For graving/mudring under kt -6 (NN2000) benyttes gravemaskin på lekter med lang arm. • Ny skråning etableres med sprengsteinsmasser som blir rauset ut. Erosjonssikring vil opp til kt. -5.0 fylles opp med rauset stein. Over denne koten skal det være plastret stein som skal legges ut enkeltvis. Erosjonssikringen legges nedenfra og oppover.
3.7	<p>Anleggsperiode: <i>Angi tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført</i> Planlagt oppstart er april/mai 2022 avhengig av tillatelser.</p>
3.8	<p>Hvordan er mudringsmassene planlagt disponert?</p> <p><input type="checkbox"/> Leveres til godkjent avfallsmottak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Dumping i sjø</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Annen disponering</p> <p>Kort beskrivelse av planlagt disponering av mudringsmassene:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hoveddelen av massene skal gjenbrukes i tiltaket. 2. Overskuddsmasser av utfyllingsmassene/sprengstein vil fylles i sjø ved Nygård/Isrenna. Se kap 5.

3. Masser fra underliggende silt og leirelag anses som for finkornede til å kunne nyttiggjøres i utfylling, og dumpes som beskrevet i kap 4. dersom massene kan dokumenteres som rene.

Beskrivelse av planlagt metode for omlasting og transport av mudringsmassene:

Massene som nås fra land (over kt.-6) tas opp på land for vurdering av gjenbruk i prosjektet. Overskuddsmassene lastes opp i lastebiler med dumperkasse. Massene transporteres til anvist plass for utfylling på Nygård/Isrenna. Dette gjelder også masser som skal graves ut som ligger på land.

Massene som ikke nås fra land (under kt. -6) vil enten tas opp på land for vurdering av gjenbruk i prosjektet eller legges rett i splittlekter som transporter massene til utfyllingsområde ved Nygård/Isrenna.

Det er planlagt å etablere en omfatningsmolo på utfyllingsområdet (jf vedlegg 4). De groveste av overskuddsmassene fra Kai 24 vil benyttes til dette.

Ved behov vil masser kunne mellomlagres på Schenkertomta. Tomta benyttes også i dag til masselagring, og ligger mellom mudringslokaliteten og utfyllingslokaliteten.

Beskrivelse av mudringslokaliteten med hensyn til miljøkonsekvenser

3.9 **Oppgi hvilke kjente naturverdier som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten, og beskriv hvordan disse kan bli berørt av tiltaket. Oppgi kilde til opplysningene.**

Det er ikke registrert viktige eller sårbare naturtyper i, eller ved tiltaksområdet i naturbase. Området er regulert til havneområde.

3.10 **Sedimentenes sammensetning:**

	Stein	Grus	Sand	Silt	Leire	Annet
Angi ca. fordeling %			63,68	35,18	1.05	

Kilde til opplysningene: Kornfordeling fra sedimentundersøkelse (Norconsult 2021).

Det bemerkes at ved miljøprøvetaking prøvetas kun finstoff, kornfordelingsanalyse er dermed ikke representativ for alle massene som skal mudres. Finstoffinnholdet blir dermed høyere enn det som er reelt.

Eventuell nærmere beskrivelse av sedimentene:

Inn mot land ligger det en sprengsteinsfylling, her var det ikke mulig å få opp prøver. Prøvene som ble tatt lengst inn mot land besto av korallfragmenter, og grus. Lengre ut hadde prøvene skjellfragmenter på toppen, og finkornet siltig sand under. Det forventes at massene som tas opp i stor grad vil bestå av sprengstein, men at det også vil tas opp noe finkornede masser.

Sedimentene er nærmere beskrevet i vedlegg 1.

Geoteknisk rapport for Kai 24 er vedlagt i vedlegg 13.

3.11	<p>Strømforhold på lokaliteten:</p> <p>Ifølge Havforskningsinstituttets strømkatalog er midlere strømfart i området 0,194 m/s i området. Inn mot land vil derimot strømhastigheten minke, området ligger også delvis beskyttet til. Hovedretning for strøm er mot 213,8 grader.</p>
3.12	<p>Aktive og/eller historiske forurensningskilder: <i>Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).</i></p> <p>Generell havnevirksomhet.</p>
3.13	<p>Miljøtekniske undersøkelser, prøvetaking og analyser</p> <p><i>Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av miljøgifter. Kravene til miljøundersøkelser følger av Miljødirektoratets Veileder for håndtering av sediment (M-350/2015) oppdatert 25.05.2018, samt M608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota, oppdatert 30.10.2020.</i></p> <p><i>Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av sedimentenes forurensningstilstand.</i></p> <p>Vedlegg nr.: Vedlegg 1 Navn på rapport fra miljøundersøkelse: Grunnlag for søknad om mudring, Kai 24. Antall prøvestasjoner på lokaliteten: 4 stk. (skal markeres på vedlagt kart)</p>
3.14	<p>Forurensningstilstand på lokaliteten: <i>Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparametrene, jf. M-608/2016.</i></p> <p>Massene er ikke forurenset. Alle prøvene viser tilstandsklasse I, eller II i henhold til grenseverdier i miljødirektorates veileder M-608/2016.</p> <p>Se også vedlegg 5 for beskrivelse av lettere forurensete masser som ligger på land, ved området som skal mudres.</p>
3.15	<p>Risikovurdering: <i>Gi en vurdering av risiko for om tiltaket vil bidra til å spre forurensning, plastforsøpling eller være til annen ulempe for naturmiljøet.</i></p> <p>Risikoen i dette tiltaket er forbundet med spredning av rene partikler og midlertidig økning av partikkelkonsentrasjonen i vannet. Spredningen av partiklene og partikkelkonsentrasjonen i vannfasen er styrt av partikkelstørrelse og strøm i området. Det vil forventes større spredning av partikler fra området hvor NO1 er tatt, enn i de andre områdene, da det er registrert flere masser i dette området. Sundet utenfor har moderat til høy strømhastighet. Det forventes derfor at det vil være en rask fortynnelse av partikkelkonsentrasjonen i vannfasen. Siden partiklene ikke er forurenset, så antas miljøpåvirkningen av tiltaket å være liten.</p> <p>Det skal kun graves ut en liten mengde forurensete masser på land, under vann skal det kun graves i rene masser.</p>
3.16	<p>Avbøtende tiltak ved mudring <i>Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning, plastforsøpling og eventuell annen forurensning.</i></p>

	<p>Da massene er dokumentert rene anses det ikke som nødvendig å iverksette tiltak for å forhindre partikkelspredning, siden påvirkningen av tiltaket antas å være liten.</p> <p>Under arbeidet med utgraving av forurensede masser på land må det tas hensyn til å ikke spre disse massene til sjøen. Disse massene skal ikke blandes med rene masser. Dersom det treffes på noe uforutsett under utgravingen (lukt, avfall eller andre tegn til forurensning) skal arbeidet stanses, og miljøgeolog skal kontaktes.</p>
--	---

4. Dumping av masser i sjø eller vassdrag

4.1	<p>Navn på lokalitet for dumping av masser (stedsanvisning) Sjødeponi Kroken, 2000 m øst for mudreområdet (lokalitet 3).</p> <p>I Kommunedelplan 0143 er området regulert som dumpingslokalitet (DEP-7). Tillatelse til dumping av masser i samme område er tidligere gitt til Tromsø havn 07.09.2020 (Vedlegg 12).</p>						
4.2	<p>Kart og stedfesting: Tromsø kommune, sjøgrunn <i>Søknaden skal vedlegges <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1 000 med området som berøres av dumpingens inntegnet.</i></p> <p>Oversiktskart har vedleggsnummer: 2 Detaljkart har vedleggsnummer: 2</p> <p>UTM-koordinater for dumpinglokaliteten: Sonebelte: 33 Nord: 77364 Øst: 6565</p>						
4.3	<p>Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket: Se punkt 3.4.</p> <p>I utgangspunktet ønsker man å nyttiggjøre masser som tas opp fra Kai 24 ved Nygård/Isrenna som beskrevet i kap 5. Dersom massenes beskaffenhet ikke tillater dette omsøkes massene dumpet i sjødeponi ved Kroken.</p> <p>Grunnboringer i området ved kai 24 viser at det ligger et silt og leirelag under kt. -8.5. Noe av dette laget må fjernes for å kunne fundamentere den nye kaien på stabil grunn.</p>						
4.4	<p>Dumpingens omfang:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Angi vannbyrde på dumpingstedet:</td> <td style="text-align: right;">ca 50 m</td> </tr> <tr> <td>Arealet som berøres av dumpingens</td> <td style="text-align: right;">Areal m²</td> </tr> <tr> <td>Mengde masser som skal dumpes (volum):</td> <td style="text-align: right;">800 m³</td> </tr> </table> <p>Beskriv hvilke typer masser som skal dumpes: <i>(type løsmasser, type stein)</i> Se punkt 3.10. Masser som er for bløte eller finkornede til å kunne nyttiggjøres til utfylling.</p>	Angi vannbyrde på dumpingstedet:	ca 50 m	Arealet som berøres av dumpingens	Areal m ²	Mengde masser som skal dumpes (volum):	800 m ³
Angi vannbyrde på dumpingstedet:	ca 50 m						
Arealet som berøres av dumpingens	Areal m ²						
Mengde masser som skal dumpes (volum):	800 m ³						

4.5	<p>Dumpemetode og arbeidsgang <i>Gi en kort beskrivelse av dumpemetode (splittlekter, nedføringsrør el. l.) og planlagt arbeidsgang/rekkefølge for utføring av dumping.</i></p> <p>Når silt/leirelaget er avdekket, prøvetas dette for å dokumentere om massene er rene.</p> <p>De rene mudringsmassene lastes på spittlekter og fraktes til deponeringsstedet og dumpes. Dersom massene skulle være forurenset vil disse leveres til godkjent deponi.</p>
4.6	<p>Anleggsperiode: <i>Angi tidsintervall for når dumping planlegges gjennomført</i></p> <p>Planlagt oppstart er april/mai 2022 avhengig av tillatelser.</p>

Beskrivelse av dumpingområdet med hensyn til miljøkonsekvenser

4.7	<p>Oppgi hvilke kjente naturverdier som finnes ved lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten, og beskriv hvordan disse kan berøres av tiltaket. Oppgi kilde til opplysningene.</p> <p><i>MERK: Dersom det planlegges dumping av mer enn 10 000 m³ masser må sjøbunnen ved planlagt dumpested kartlegges for marine naturtyper, etter DN-håndbok 19¹ eller NiN². Kartleggingen skal utføres av fagpersoner med marinbiologisk kompetanse. Rapport fra kartleggingen skal vedlegges søknaden.</i></p> <p>Det er ikke registrert verneområder eller prioriterte naturtyper på dumpelokaliteten. Akvaplan-Niva sin rapport fra 2012 nevner at det er gyteområder i Tromsøsundet nord for dumpelokaliteten. Hovedretningen for strøm på lokaliteten er mot sørvest.</p>														
4.8	<p>Sedimentenes innhold:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Stein</th> <th>Grus</th> <th>Sand</th> <th>Silt</th> <th>Leire</th> <th>Annet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angi ca. fordeling %</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Kilde til opplysningene:</p>		Stein	Grus	Sand	Silt	Leire	Annet	Angi ca. fordeling %						
	Stein	Grus	Sand	Silt	Leire	Annet									
Angi ca. fordeling %															
	<p>Eventuell nærmere beskrivelse av sedimentene: Se punkt 4.12</p>														
4.9	<p>Strømforhold: <i>Beskriv strømforholdene ved dumpingområdet.</i></p> <p>Midlere strømfart er 0,231 m/s. Hovedretning for strøm er 219,9 grader (Sørvest). (Havforskningsinstituttet – strømkatalogen).</p> <p>Generelt er sundet strømrøkt, men strømmen antas å være svak ved bunnen. Ut over dette henvises det til følgende rapporter for nærmere beskrivelser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Akvaplan-niva rapport nr. 5743-02 (2012) «Tiltak i Sandnessund og deponering av masser i Tromsøsund. Hydrodynamiskmodellering av massedeponering og konsekvenser for naturmiljø (Vedlegg 8)». • Vurderinger gjort i forbindelse med søknad om mudring og dumping Isrenna (Vedlegg 11). 														

¹ DN Håndbok 19-2007. Kartlegging av marint biologisk mangfold

² Artsdatabanken 2019. Feltveileder for kartlegging av marin naturvariasjon etter NiN, kartleggingsveileder nr 3.

4.10	<p>Aktive og/eller historiske forurensningskilder: <i>Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).</i></p> <p>Generell havnevirksomhet og båttrafikk.</p>
4.11	<p>Miljøtekniske undersøkelser, prøvetaking og analyser</p> <p><i>Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av miljøgifter. Kravene til miljøundersøkelser følger av Miljødirektoratets Veileder for håndtering av sediment (M-350/2015) oppdatert 25.05.2018, samt M608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota, oppdatert 30.10.2020.</i></p> <p><i>Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av sedimentenes forurensningstilstand.</i></p> <p>Vedlegg nr: Svar</p> <p>Navn på rapport fra miljøundersøkelse:</p> <p>Antall prøvestasjoner på lokaliteten: 0 stk. (skal markeres på vedlagt kart)</p>
4.12	<p>Forurensningstilstand på lokaliteten: <i>Gi en oppsummering av miljøundersøkelsene på lokaliteten.</i></p> <p>Silt og leiremassene som skal tas opp og dumpes vil prøvetas før de kan dumpes for å dokumentere at de er rene.</p> <p>Området har blitt benyttet til sjødeponi for rene masser fra mudringstiltak i Breivika og Sandnessundet. Se beskrivelse i vedlegg 11.</p>
4.13	<p>Risikovurdering: <i>Gi en vurdering av risiko for om tiltaket vil bidra til å spre forurensning, plastforsøpling eller være til annen ulempe for naturmiljøet.</i></p> <p>Avklapan-niva har undersøkt konsekvenser for dumping av 55 000m³ rene muddermasser på den aktuelle lokaliteten. I rapporten konkluderes det med at massene vil legge seg på bunnen i løpet av kort tid, og at et slikt tiltak ikke vil ha negative konsekvenser for naturmiljøet. For mer informasjon henvises det til rapporten: rapport nr. 5743-02 (2012) «Tiltak i Sandnessund og deponering av masser i Tromsøysund. Hydrodynamiskmodellering av massedeponering og konsekvenser for naturmiljø».</p> <p>Dette tiltaket vil omfatte mindre mengder enn det som ble modellert i Avklapan-niva rapporten.</p>
4.14	<p>Avbøtende tiltak ved dumping <i>Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning, plastforsøpling og eventuell annen forurensning.</i></p> <p>Avbøtende tiltak anses ikke som aktuelt.</p>

5. Utfylling i sjø eller vassdrag

5.1	<p>Navn på lokalitet Nygård/Isrenna, ca 800 m nord for mudreområdet. (Lokalitet 2).</p>
-----	--

	<p>Eiendomsopplysninger (navn på eier og gnr/bnr for tilgrensende grunneiendom) Tromsø havn Sjøområdet nord for Gnr/bnr 125/641 og, 125/496. samt øst for 125/618 og 125/391.</p>
5.2	<p>Kart og stedfesting: <i>Søknaden skal vedlegges <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1 000 med området som skal utfylles inntegnet.</i></p> <p>Oversiktskart har vedleggsnummer: 2 Detaljkart har vedleggsnummer: 2</p> <p>UTM-koordinater for utfyllingslokaliteten:</p> <p>Sonebelte: 33 Nord: 77358 Øst: 65519</p>
5.3	<p>Beskrivelse av utfylling: <i>Søknaden skal vedlegges detaljtegning og profilsnitt av planlagt utfylling, inkludert fyllingsfot.</i></p> <p>Detaljtegning har vedleggsnummer: 4 Profilsnitt har vedleggsnummer: 4</p>
5.4	<p>Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:</p> <p>Utbyggingen av kai 24 vil skape overskudd av masser. Overskuddsmasser vil nyttiggjøres til utfylling i sjø ved Nygård/Isrenna, i et område som er regulert til dette formålet. Dette innebærer kort transportvei, som er positivt i et klimaperspektiv. Det utfylte området planlegges brukt til næringsformål i ettertid.</p>
5.5	<p>Utfyllingens omfang:</p> <p>Vanndybde på utfyllingsstedet (dybdeintervall): 2-5 m Arealet som berøres av utfyllingen: 5 000 m² Mengde fyllmasser som skal benyttes (volum): 18 000 m³</p> <p>Beskriv hvilke typer masser som skal benyttes i utfyllingen: <i>Sprengstein, andre massetyper.</i></p> <p>Det skal benyttes overskuddsmasser fra mudring og graving ved kai 24. Massene består i hovedsak av sprengstein og fyllmasser av grove fraksjoner. Det er også noe finstoff i form av grus og sand, samt siltig sand, leire og korallfragmenter fra de mudrede massene under vann. De stedlige sedimentene som brukes i utfyllingen er dokumentert rene (se vedlegg 1).</p> <p>Massene som ligger på land har finstoff som er lettere forurenset, dette er vist i vedlegg 5.</p> <p>I samme området er det også omsøkt å fylle ut med masser fra prosjektet Containerkai Breivika, utfylling i sjø Isrenna/Nygård datert 07.04.21. Se vedlegg 4. Her ble det gitt tillatelse til utfylling 08.09.21 (Vedlegg 11). Massene som brukes i utfyllingen vil være en del av utfyllingen ved Isrenna, som det er gitt tillatelse til 23.09.21. Det er gitt tillatelse til å fylle ut med 50 000 m³ (Vedlegg 12).</p>

	MERK: Dersom det planlegges å legge rivningsbetong i utfyllingen krever dette egen vurdering. Det må legges ved dokumentasjon for den aktuelle betongen i henhold til Miljødirektoratets nettveileder «Betong og tegl fra riveprosjekter» ³														
5.6	<p>Bruk av sprengstein Ved bruk av sprengstein er det fare for spredning av plast i vannmassene som følge av plast i armering, tennsystemer etc.</p> <p>Massene som skal brukes stammer fra eksisterende fylling ved kai 24. Dersom det oppdages plastrester eller lignende plukkes dette ut før massene plasseres i utfyllingen. Ingen ny sprengstein planlegges utfylt i forbindelse med tiltaket ved kai 24.</p>														
5.7	<p>Utfyllingsmetode og arbeidsgang Gi en kort beskrivelse av metode (f eks. graver med lang arm, splittlekter etc.) og planlagt arbeidsgang/rekkefølge for utfyllingsarbeidet.</p> <p>Grovere sprengsteinsmasser legges først ut som en omfatningsmolo, som er beskrevet i vedlegg 4, samt i søknad for Containerkai Breivika og utfylling Isrenna/Nygård dater 07.04.21 (Vedlegg 10). Finere masser fylles inn bak omfatningsmoloen. Det antas at entreprenøren vil bruke en kombinasjon av rauset stein og utlegging med gravemaskin i utfyllingen, ved utfylling av rene masser.</p>														
5.8	<p>Anleggsperiode: Angi tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført</p> <p>Svar</p>														
Beskrivelse av utfyllingslokaliteten med hensyn til miljøkonsekvenser															
5.9	<p>Oppgi hvilke kjente naturverdier som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten, og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket. Oppgi kilde til opplysningene.</p> <p>Det er ikke registrert naturtyper av særskilt interesse, eller sårbarhet i nærheten av utfyllingsområdet i henhold til naturbase.no. Området er regulert til etablering av utfyllinger i sjø. Tilgrensende områder er også fylt ut tidligere.</p>														
5.10	<p>Sedimentenes innhold:</p> <table border="1" data-bbox="317 1538 1390 1608"> <thead> <tr> <th></th> <th>Stein</th> <th>Grus</th> <th>Sand</th> <th>Silt</th> <th>Leire</th> <th>Annet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angi ca. fordeling %</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>50</td> <td>1,77</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Kilde til opplysningene: Gjennomsnitt av kornfordeling gjort i forbindelse med miljøundersøkelser (Vedlegg 7).</p>		Stein	Grus	Sand	Silt	Leire	Annet	Angi ca. fordeling %				50	1,77	
	Stein	Grus	Sand	Silt	Leire	Annet									
Angi ca. fordeling %				50	1,77										
5.11	<p>Eventuell nærmere beskrivelse av bunnsedimentene:</p> <p>Multiconsult har gjort miljøundersøkelser i utfyllingsområdet i 2010. Norconsult kjenner ikke til at det er gjort undersøkelser etter dette. Det er gjort geotekniske undersøkelser i utfyllingsområdet. Her ble det påvist 7 m løsmasser bestående av 2-3 korallsilt/sand over 2-5 m med bløt leire. Over berg fantes det noe fastere lag (Geotekniske undersøkelser, v/multiconsult</p>														

³ www.miljodirektoratet.no/naringsliv/avfall/massehandtering/betong-og-tegl-fra-riveprosjekter/

	<p>Notat 10213886-RIG-NOT-1753 (vedlegg til søknad for mudring og utfylling containerkai Breivika, datert 07.04.21)).</p>
	<p>Strømforhold på lokaliteten:</p> <p>Det vil bygges ringmolo/sjeté på yttersiden av utfyllingsområdet av de groveste massene fra kai 24, før de finere massene skal fylles ut på innsiden. Dette vil hindre spredning av finstoff fra utfyllingsmassene.</p> <p>For beskrivelse av antatte strømforhold i området, se punkt 3.13. Det er rimelig å anta at det vil være mindre strøm ved utfyllingsområdet enn mudringsområdet, da det ligger lengre inn enn omkringliggende områder.</p>
5.12	<p>Aktive og/eller historiske forurensningskilder: <i>Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).</i></p> <p>Generell havnevirksomhet.</p>
5.13	<p>Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser</p> <p><i>Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av miljøgifter. Kravene til miljøundersøkelser følger av Miljødirektoratets Veileder for håndtering av sediment (M-350/2015) oppdatert 25.05.2018, samt M608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota, oppdatert 30.10.2020.</i></p> <p><i>Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.</i></p> <p>Navn på rapport fra miljøundersøkelse: Miljøundersøkelser datarapport Molo Isrenna Antall prøvestasjoner på lokaliteten: 5 stk. (skal markeres på vedlagt kart)</p> <p>Forurensningstilstand på lokaliteten: <i>Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparametrene, jf. M-608/2016.</i></p> <p>Det ble tatt prøver i 5 stasjoner. Det ble påvist TBT i tilstandsklasse 3 i en stasjon. Ut over dette ble det ikke påvist forurensning. Rapporten er vedlagt. Vedlegg 6.</p>
5.14	<p>Risikovurdering: <i>Gi en vurdering av risiko for om tiltaket vil bidra til å spre forurensning, plastforsøpling eller være til annen ulempe for naturmiljøet.</i></p> <p>Massene som skal nyttiggjøres fra mudring ved kai 24 er ikke forurenset og innebærer derfor liten risiko for spredning i seg selv.</p> <p>De grove massene som skal benyttes i omfatningsmoloen vil inneholde begrensede mengder finstoff. Det vil derfor forekomme en begrenset partikkelspredning fra utleggingen av omfatningsmolo.</p> <p>Overskuddsmasser fra utgraving på land ved kai 24 omsøkes også nyttiggjort i utfyllingen. Det må graves ut masser fra eksisterende fylling på land for å sette ned friksjonsplater. Disse massene er lettere forurenset. Se vedlegg 5 for miljøteknisk rapport.</p> <p>Dette håndteres i egen søknad til miljødirektoratet. Søknad om dispensasjon fra forurensningsforskriften § 2-5, og tiltaksplan oversendes Statsforvalter når disse foreligger. Se også punkt 3.5.</p>

5.15	<p>Avbøtende tiltak ved utfylling <i>Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning, plastforsøpling og eventuell annen forurensning.</i></p> <p>Omfatningsmoloen på yttersiden av utfyllingsområdet vil hindre partikkelspredning fra utfyllingen av de finere massene. Utfylling av omfatningsmolo vil skje på en skånsom måte for å unngå oppvirvling av underliggende sjøbunn.</p>

Underskrift

Sted:	Dato:
.....
Underskrift:	
.....	

Vedleggsoversikt (husk referanse til skjemaet og lokalitet)

Nr.	Innhold	Ref. til nr. i skjemaet	Lokalitet nr.
1	Grunnlag for søknad om mudring - Kai 24	1	1
2	Kart - mudre, og utfyllingslokalitet	2	1,2,
3	Kart - sjøkabler	3	1,2
4	10213886-RIG-NOT-002 Containerkai Breivika	4	2
5	Miljøteknisk rapport (grunn) - Kai 24	5	1
6	N200 - Kai 24 ro-ro, beskrivelse av grave og fyllingsarbeider_F02	6	1,2,3
7	Miljøundersøkelser Molo Isrenna	7	2
8	Akvaplan Niva - rapport- deponi-Tromsøysund	8	3
9	Søknad mudring og dumping av masser	9	2
10	Søknad Containerkai Breivika	10	2,3
11	Tillatelse til utfylling i sjø ved Isrenna	11	2
12	Tillatelse til mudring og dumping i Breivika	12	2,3
13	RIG-R2 Kai 24- Prosjekteringsrapport_F01	13	1

Tromsø havn

► Grunnlag for søknad om mudring

Kai 24

Oppdragsnr.: 52104849 Dokumentnr.: RIM-01 Versjon: J02 Dato: 2022-01-13



Oppdragsgiver: Tromsø havn
Oppdragsgivers kontaktperson: Eirik Wikran
Rådgiver: Norconsult AS, Stortorget 2, NO-9008 Tromsø
Oppdragsleder: Svend Artzen
Fagansvarlig: Anita Whitlock Nybakk
Andre nøkkelpersoner: Guro Thue Unsgård

J02	2022-01-13	Til bruk, endret kap 1.2, 1.3	BorMie	AniNyb	SA
J01	2021-08-31	Til bruk	BorMoe	AniNyb	SA
B01	2021-08-30	Til oppdragsgiver for gjennomlesning	BorMoe	AniNyb	SA
A01	2021-08-18	Til intern kontroll	BorMoe	AniNyb	
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 har på oppdrag for Tromsø havn utført undersøkelser av sedimenter ved kai 24 i Breivika i Tromsø. Formålet med undersøkelsen var å kartlegge forurensningssituasjonen i forbindelse med søknad om mudring til Statsforvalteren i Troms og Finnmark.

Det skal etableres en roll on-roll off kai i området mellom kai 24 og kai 25, der det i dag ikke er kai. Tiltaksområdet ligger sentralt i havneområdet Breivika i Tromsø. Det er hovedsaklig behov for utdyping til kote -12,6, men i et lite område vil det være behov for utdyping ned til kote -13,6.

Analyseresultatene viser at sedimentene ikke er forurenset. Massene som skal fjernes består i hovedsak av sprengstein. Ytterst i tiltaksområdet er det også noe finkornede masser bestående av siltig sand, og en del korallfragmenter.

► Innhold

1	Innledning	6
1.1	Bakgrunn	7
1.2	Planstatus	7
1.3	Tidsplan	7
1.4	Tiltaksbeskrivelse	8
2	Områdebeskrivelse	10
2.1	Historikk	10
2.2	Natur og samfunnsinteresser	12
3	Tidligere undersøkelser	13
3.1	Multiconsult 2020	13
4	Sedimentundersøkelse	14
4.1	Metode	14
4.2	Feltundersøkelse	14
4.3	Analyser	15
4.4	Resultater	16
4.5	Vurdering og konklusjon	17
5	Referanser	18
	Vedlegg	19

1 Innledning

Norconsult har på oppdrag av Tromsø havn utført miljøundersøkelser av sedimentene mellom kai 24 og kai 25 i Breivika i Tromsø. Undersøkelsen hadde som mål å kartlegge forurensningsnivået i sedimentene i forbindelse med planlegging av utdyping for etablering av ny kai, og søknad til Statsforvalteren i Troms og Finnmark i den forbindelse.

Denne rapporten beskriver resultater fra sedimentundersøkelsene, samt områdets historikk, og planlagt tiltak. Rapporten inngår som grunnlag for søknad om mudring til statsforvalteren. Plassering av tiltaksområdet er vist i figur 1 og 2.



Figur 1: Geografisk plassering av tiltaksområdet. Norgeskart.



Figur 2: Utdypingsområdet er indikert i oransje omriss. Kart: Norgeskart.

1.1 Bakgrunn

Tromsø havn ønsker å tilrettelegge for å flytte en større andel av godstransport fra vei til båt. For å oppnå dette er det behov for å etablere en ny kai som med roll-on/roll-off rampe i Tromsø. Kai 24 ligger sentralt i havne- og industriområdet i Breivika og har således en hensiktsmessig plassering for dette.

1.2 Planstatus

Plan 1863 Breivika havn er gjeldene for nordre del av tiltaket, og Plan 0510 for sørlig del av området. Tiltaket er i tråd med begge planer.

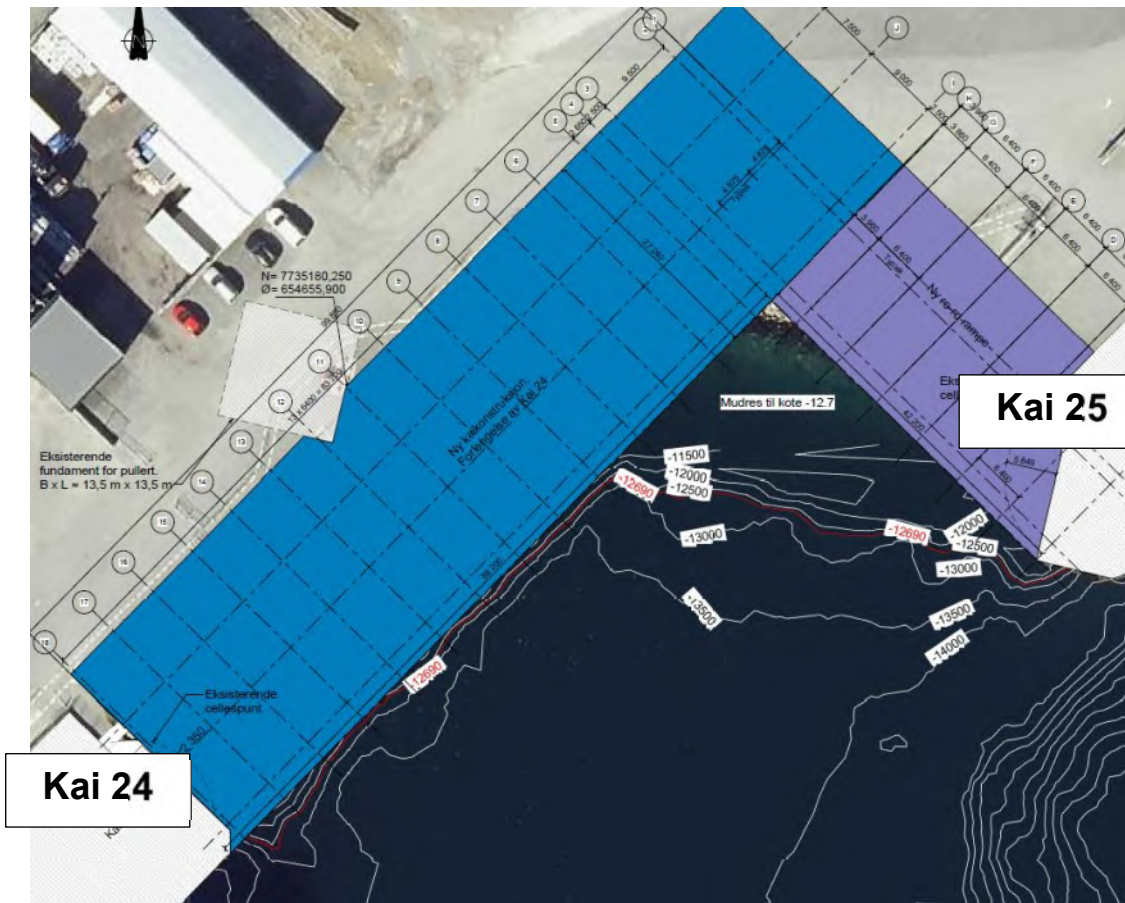
1.3 Tidsplan

Planlagt oppstart er april/mai 2022. Arbeidet med mudring vil ta 1-3 måneder.

1.4 Tiltaksbeskrivelse

Området mellom kai 24 og kai 25 består i dag av en bukt med en sprengsteinsskråning. For at arealet skal kunne benyttet til havneformål må det etableres en kai over dette.

- Kai 24 forlenges og knyttes sammen med kai 25 med en rampe som vist i figur 3.
- I det nordlige hjørnet av bukten mellom kai 24 og kai 25 må det graves og mudres slik at de to fyllingsskråningene står 90 grader på hverandre.
- Den eksisterende utfyllingen består av en sjete med sprengstein, med innfylte masser og silt/leire bak.
- Helt innerst i hjørnet må noe av massene skiftes ut for å sikre stabiliteten til skråningen. Ved masseutskifting benyttes graveskråningen med helning på 1:2.
- Etter at utgravingen er ferdig, skal det tilbakefylles med sprengstein og ny erosjonssikring skal legges i hele skråningen.
- Nærmere kai 24 skal det kun graves ut for friksjonsplater.
- Sprengsteinsmasser fra eksisterende skråning gjenbrukes i ny skråning.
- De øverste meterne med plastring må byttes ut med større stein.
- Det skal hovedsakelig mudres/graves til kt -12.8 (NN2000), utenom i bunn av ny skråning. Her mudres det til kt – 13.6 for å få plassert foten til erosjonssikringen.
- Ny skråning etableres med sprengsteinsmasser som blir rauset ut. Erosjonssikring vil opp til kt. -6.0 fylles opp med rauset stein. Over denne koten skal det være plastret stein som skal legges ut enkeltvis. Erosjonssikringen legges nedenfra og oppover.



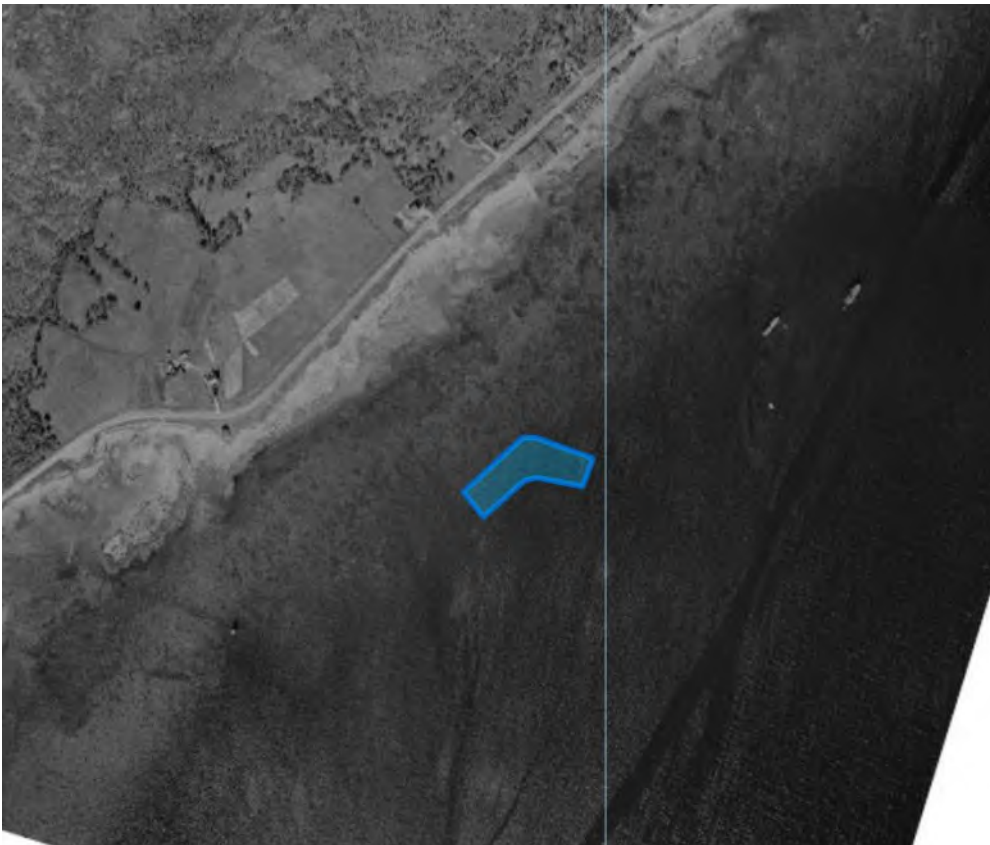
Figur 3: Illustrasjon kai 24.

2 Områdebeskrivelse

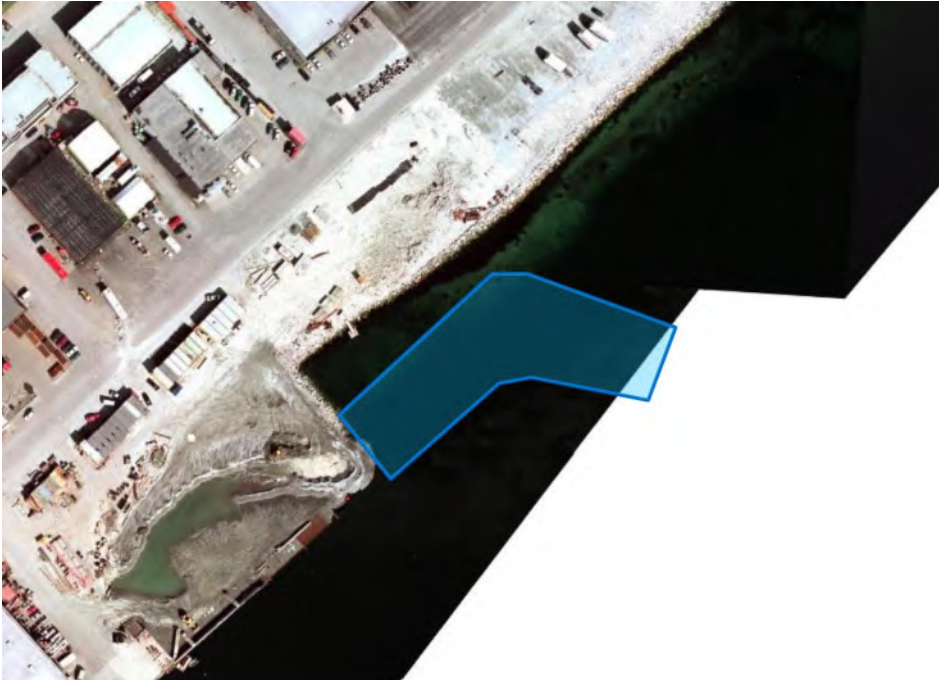
Tiltaksområdet ligger sentralt i havne- og industriområdet Breivika, nord for Tromsø sentrum. Hele industriområdet ligger i dag på utfyllinger i sjø. Dagens kaikant ligger rundt 200 meter fra original strandlinje.

2.1 Historikk

Utfyllingene er gjort gradvis, og historiske flyfoto viser store endringer fra 1956 til 1999, som vist i Figur 4, og Figur 5. Mellom 1999 og 2006 er det også gjort flere utfyllinger, som vist i Figur 6. Tiltaksområdet slik det er i dag har ikke blitt nevneverdig endret siden 2006.



Figur 4: Historisk flyfoto fra 1956. Blått omriss indikerer tiltaksområdet. Kart: Finn.no



Figur 5: Historisk flyfoto fra 1999. Blått omriss indikerer tiltaksområdet. Kart: Finn.no



Figur 6: Historisk flyfoto fra 2006. Blått omriss indikerer tiltaksområdet. Kart: Finn.no

2.2 Natur og samfunnsinteresser

Tabell 1 viser oppsummering av databaser som er undersøkt for å bekrefte at arbeidet ikke kommer i konflikt med samfunns- eller naturinteresser. Det ble ikke avdekket konflikter i denne skrivebordsundersøkelsen.

Tabell 1: Databaser som er undersøkt.

	Funn	Kilde
Resipient og bunnforhold	Moderat økologisk tilstand. Dårlig kjemisk tilstand.	Vann-nett, VannNett-Portal (vann-nett.no) .
Naturmangfold og fiskeri	Det er ikke registrert marine naturtyper i tiltaksområdet. Det er registrert arter av nasjonal interesse i nærheten (Krykkje, stripeskjell, og Cuspidaria subtorta).	Naturbase, Naturbase kart (miljodirektoratet.no) .
Sjøkabler og teknisk infrastruktur	Ifølge elektroniske sjøkart er det ikke registrert sjøkabler i eller i vesentlig nærhet til tiltaksområdet	Kartverket, tilgjengelig fra Norgeskart.no
Kulturminner	Det er ikke registrert kulturminner i sjø i eller i vesentlig nærhet til tiltaksområdet,	Riksantikvarens kulturminnesøk, 2021. Kart - Kulturminnesøk (kulturminnesok.no) .
Forurensningssituasjon	Det er ikke registrert nærliggende lokaliteter i grunnforurensningsdatabasen.	Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase. Grunnforurensning (miljodirektoratet.no)
Strømforhold	Midlere strømfart er 0,194 m/s. Inn mot land vil derimot strømhastigheten minke, området ligger også beskyttet til. Hovedretning for strøm er 213,8 grader.	Havforskningsinstituttet, strømkatalogen NCIS (hi.no) ,

3 Tidligere undersøkelser

3.1 Multiconsult 2020

I forbindelse med mudring ved containerkaia i Breivika utførte Multiconsult undersøkelser i 2019 og 2020 (Multiconsult 2020). Her ble det analysert prøver fra seks stasjoner, hvorav en stk. var kjerneprøver ned til 0,5 meter, og resterende var grabbprøver ned til 10 cm. Fire av prøvene viste forurensning i tilstandsklasse III. Disse hadde utslag på antracen for tre av prøvene, og TBT for en av prøvene. De to resterende prøvene viste tilstandsklasse II.



4 Sedimentundersøkelse

4.1 Metode

Undersøkelse av sedimentet er gjennomført i henhold til føringer i Miljødirektoratets veileder M-350/2015 for håndtering av sediment (Miljødirektoratet 2018). Basert på areal og volum som beskrevet i kapittel 1.2 vil tiltaket klassifiseres som et middels stort tiltak. Analyseresultatene av sedimentprøvene er sammenlignet med tilstandsklasser for forurenset sediment i veileder M-608/2016. En beskrivelse av tilstandsklassene er vist i Tabell 2.

Tabell 2: Beskrivelse av tilstandsklasser, fra veileder M-608 (Miljødirektoratet, 2016).

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

4.2 Feltundersøkelse

Feltarbeid ble utført 22.06.21 av miljøgeologer fra Norconsult. Båt og grabb for prøvetaking ble sørget for av Multiconsult. Været var overskyet, og det kom noe nedbør under feltarbeidet. Temperaturen lå på rundt 10 grader.

Prøvene ble tatt opp med Van Veen-Grabb. Denne består av rustfritt stål, og har et areal på 1000 cm² (33x33 cm). (Multiconsult 2015). Grabben har inspeksjonsluker på toppen hvor prøven kan tas ut.

Grabben ble rengjort mellom hvert prøvetakingspunkt.

Området som ble prøvetatt ligger ved kai 24 i Tromsø. Her er det fylt ut i sjø med sprengstein, og fyllingen skrå utover mot undersøkelsesområdet.

Det ble forsøkt tatt prøve fra 0 – 10 cm i alle prøvepunkter, men det var ikke mulig å ta opp en uforstyrret prøve i alle punktene.

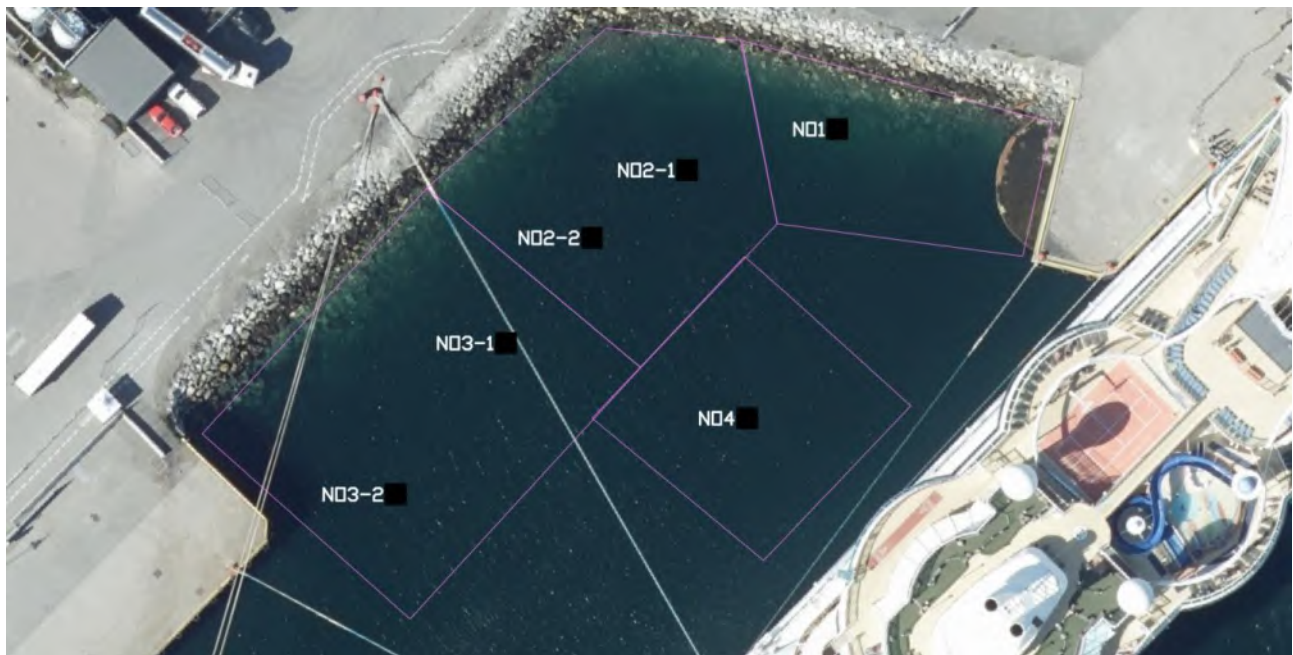
Overordnet beskrivelse av sedimentene:

- Grove masser inn mot land, og eksisterende sprengsteinsfylling. Her var det ikke mulig å få opp prøve.
- Prøvene ble tatt mellom 12 og 25 meter fra land.
- Lengst inn var massene grovere med mye stein, skjell og korallrester.
- Lengre ut i undersøkelsesområdet var det mere finkornede masser, med innslag av silt og leire.
- Det var mye levende dyr i form av marker, børstemark, kråkeboller, sjøstjerner, og tang.
- De fleste prøvene hadde grus og skjellfragmenter på toppen, og finkornet siltig sand under.

Tabell 3 viser oversikt over prøver, og prøvetakingsstasjoner, samt koordinater og dybder for disse. Figur 7 viser plassering av prøvetakingspunkter.

Tabell 3: Koordinater og dybder til prøvepunkter (UTM84-33N).

Stasjon	Delprøve	Nord	Øst	Dybde
NO1	NO1	7735176	654710.8	-7.7
NO2	NO2-1	7735171	654692.8	-11.6
	NO2-2	7735171	654692.8	-11.6
	NO2-3	7735163	654681.4	-13.1
	NO2-4	7735163	654681.4	-13.1
NO3	NO3-1	7735151	654671.1	-11.6
	NO3-2	7735151	654671.1	-11.6
	NO3-2	7735132	654657.9	-13.7
NO4 (referanse)	NO4	7735142	654700	-13.9



Figur 7: Plassering av prøvepunkter.

4.3 Analyser

Alt prøvemateriale ble sendt inn til analyse hos det akkrediterte laboratoriet ALS Laboratory Group for analyse av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og zink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), polyklorerte bifenyler (PCB), tributyltinn (TBT), total organisk karbon (TOC), kornstørrelse og vanninnhold.

4.4 Resultater

Analyseresultatene av sedimentprøvene er gitt i Tabell 9. I Figur 4 er prøvepunktene vist i kart. Analyseresultatene er klassifisert i henhold til Miljødirektoratets klassifiseringsveileder M-608 (Miljødirektoratet, 2016). Både tabellen og figuren er fargekodet i henhold til klassifiseringen gitt i miljødirektoratets veileder og Tabell 2. Komplette analyserapporter er gitt i vedlegg A. Flere parametere er ikke påvist over deteksjonsgrensen, og er derfor angitt som «mindre enn» (<). Derfor er ½ rapporteringsgrense brukt til å klassifisere parameteren i disse tilfellene. Grenseverdien mellom tilstandsklasse I og II er under rapporteringsgrensen i flere tilfeller for PAH-forbindelser.

Forvaltningsmessige grenseverdier for TBT er benyttet.

Tabell 4: Analyseresultater. Fargekodet i henhold til Miljødirektoratets veileder M-608.

ELEMENT	SAMPLE	NO1	NO2	NO3	NO4
Tørrstoff ved 105 grader	%	67,8	61,3	74,6	64,4
As (Arsen)	mg/kg TS	2,48	2,68	1,83	1,91
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cr (Krom)	mg/kg TS	44,10	31,20	35,80	32,30
Cu (Kopper)	mg/kg TS	25,60	28,10	23,80	20,80
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	24,80	19,00	18,50	16,70
Pb (Bly)	mg/kg TS	5,00	5,60	31,60	4,50
Zn (Sink)	mg/kg TS	52,40	44,60	40,90	35,90
Sum PCB-7	mg/kg TS	<0,00245	<0,00245	<0,00245	<0,00245
Fluoranten	µg/kg TS	<10	11,00	<10	<10
Pyren	µg/kg TS	<10	12,00	<10	11,00
Krysen	µg/kg TS	<10	<10	<10	12,00
Benso(b)fluoranten	µg/kg TS	<10	11,00	<10	<10
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	<10	12,00	10,00	12,00
Sum of 16 PAH	µg/kg TS	<77	46,00	10,00	35,00
Tributyltinn	µg/kg TS	<1	2,28	2,11	2,33
Kornstørrelse <2 µm	%	3,40	0,30	0,20	0,30
Silt (2-63 µm)	%	69,40	24,20	21,10	26,00
Sand (> 63 µm)	%	26,90	75,50	78,60	73,70
Totalt organisk karbon (TOC)	% tørrvekt	0,51	1,87	1,88	1,59

Analysene påviste ikke forurensning i massene. Det er ikke påvist konsentrasjoner over tilstandsklasse II i noen av prøvene.

Undersøkelsen viser at overflatesedimentene i området har konsentrasjoner av miljøgifter i tilstandsklasse I

og II, som betyr at sedimentene ikke er forurenset.

Kornfordelingsanalysen viser at NO1 skiller seg fra de andre prøvepunktene. Her er det høyt innhold av silt, mens de andre prøvene stort sett består av sand. Dette stemmer også overens med observasjoner som ble gjort. Det er lavt innhold av leire i alle prøvene, men også dette er høyest i NO1.

4.5 Vurdering og konklusjon

Risikoen i dette tiltaket er forbundet med spredning av rene partikler og midlertidig økning av partikkelkonsentrasjonen i vannet.

Spredningen av disse partiklene og partikkelkonsentrasjonen i vannfasen er styrt av partikkelstørrelse og strøm i området.

Det vil forventes større spredning av partikler fra området hvor NO1 er tatt, enn i de andre områdene, da det er registrert finere masser i dette området.

Sundet utenfor har moderat til høy strømhastighet. Det forventes derfor at det vil være en rask fortynnelse av partikkelkonsentrasjonen i vannfasen. Siden partiklene ikke er forurenset, så antas miljøpåvirkningen av tiltaket å være liten.

5 Referanser

Finn.no karttjeneste: Historiske kart. Tilgjengelig fra: <https://kart.finn.no/> (avlest: 01.07.2021).

Havforskningsinstituttet, *strømkatalogen*, tilgjengelig fra: [NCIS \(hi.no\)](https://ncis.hi.no/), avlest 07.07.21.

Kartverket: Norgeskart. Tilgjengelig fra: norgeskart.no. Avlest 07.07.21.

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

Miljødirektorater 2018, *Veileder for håndtering av sediment. Revidert 25.05.2018.*

Miljødirektoratets Grunnforurensningsdatabase: tilgjengelig fra: [Grunnforurensning \(miljodirektoratet.no\)](https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/) sett: 06.07.2021.

Multiconsult 2020, *Miljøundersøkelse av sjøbunnsediment, Containerkai Breivika. 10214886-RIGm-NOT-001*

Multiconsult 2015, *Prøvetakingsrutiner og utstyr. 4013-RIGm-NOT-01_prøvetakingsrutiner_sjø.*

Naturbase, tilgjengelig fra: [Naturbase kart \(miljodirektoratet.no\)](https://naturbase.miljodirektoratet.no/). Avlest 07.07.21.

Riksantikvarens kulturminnesøk, tilgjengelig fra: [Kart - Kulturminnesøk \(kulturminnesok.no\)](https://kulturminnesok.kulturmiljoverdier.no/). Avlest 07.07.21.

Vann-nett, tilgjengelig fra: [VannNett-Portal \(vann-nett.no\)](https://vannnett.no/). Avlest 07.07.21

Vedlegg

A. Prøvetakingslogg

► Grunnlag for søknad om mudring

Feltarbeid ble utført 22.06.21 av Norconsult v/ Borghild Moe, og Guro Thue Unsgård. Båt og grabb for prøvetaking ble sørget for av Multiconsult. Prøvene ble tatt opp med Van Veen-Grabb. Denne består av rustfritt stål, og har et åpent areal på 1000cm² (33x33 cm). (Ref 4013-RIGm-NOT-01_prøvetakingsrutiner_sjø). Grabben har inspeksjonsluker på toppen hvor prøven kan tas ut.

Grabben ble rengjort mellom hvert prøvetakingspunkt.

Området som ble prøvetatt ligger ved kai 24 i Tromsø. Her er det fylt ut i sjø med sprengstein, og fyllingen skrår utover mot undersøkelsesområdet.

Det ble tatt prøve fra 0 – 10 cm i alle prøvepunkter.

Error! Reference source not found. og **Error! Reference source not found.** viser posisjoner for prøvetaking, mens **Error! Reference source not found.** viser beskrivelse av prøvene.

Overordnet beskrivelse av sedimentene:

- Grove masser inn mot land, og eksisterende sprengsteinsfylling. Her var det ikke mulig å få opp prøve.
- Prøvene ble tatt mellom 12 og 25 meter fra land.
- Lengst inn var massene grovere med mye stein, skjell og korallrester.
- Lengre ut i undersøkelsesområdet var det mere finkornede masser.
- Det var mye levende dyr i form av marker, bøstemark, kråkeboller, sjøstjerner, og tang.
- De fleste prøvene hadde grus og skjellfragmenter på toppen, og finkornet siltig sand under.



Tabell 5:Koordinater til prøvetakingspunkter. UTM84-33N.




Stasjon	Delprøve	Northing	Easting	Dybde
NO1	NO1	7735176	654710.8	-7.7
NO2	NO2-1	7735171	654692.8	-11.6
	NO2-2	7735171	654692.8	-11.6
	NO2-3	7735163	654681.4	-13.1
	NO2-4	7735163	654681.4	-13.1
NO3	NO3-1	7735151	654671.1	-11.6
	NO3-2	7735151	654671.1	-11.6
	NO3-2	7735132	654657.9	-13.7
NO4 (referanse)	NO4	7735142	654700	-13.9








Figur 8: Plassering av prøvepunkter.


Tabell 6: Beskrivelse av prøver.

Prøvepunkt	Prøve	Beskrivelse	Bilde
NO1	NO1	<p>Blandprøve av flere ufullstendige grabbprøver. Det var ikke mulig å få opp en uforstyrret prøve i dette området.</p> <p>Grus på toppen, en del skjellfragmenter og korallrester. Enkelte større stein. Grå og brun siltig sand under.</p> <p>Sjøstjerner og kråkeboller, og tang.</p> <p>Ingen lukt.</p>	
NO2	NO2-1	<p>Grus på toppen, en del skjellfragmenter og korallrester. Enkelte større stein. Grå siltig sand under, og stedvis leire.</p> <p>Ingen lukt.</p>	

Prøvepunkt	Prøve	Beskrivelse	Bilde
		<p>Kastet noe lengre inn enn NO2-1. Lite finstoff. Ingen prøve. Stort sett skjell og korallrester, og stein.</p> <p>Ingen lukt.</p>	
	NO2-2	<p>Grus på toppen, en del skjellfragmenter og korallrester. Enkelte større stein. Grå siltig sand under, og stedvis leire.</p> <p>Ingen lukt.</p> <p>En stor børstemark.</p>	 

Prøvepunkt	Prøve	Beskrivelse	Bilde
	NO2-3	Grus og skjellfragmenter på toppen. Finkornede masser under, stort sett siltig sand, grå og svart. Ingen lukt	
	NO2-4	Grus og skjellfragmenter på toppen. Finkornede masser under, stort sett siltig sand, grå og svart. Ingen lukt.	
NO3	NO3-1	Grus og skjellfragmenter på toppen, noe tang. Grå siltig sand under. Ingen lukt-	

Prøvepunkt	Prøve	Beskrivelse	Bilde
	NO3-2	<p>Grus og skjellfragmenter på toppen, noe tang.</p> <p>Grå og svart siltig sand under.</p> <p>Ingen lukt.</p>	
	NO3-3	<p>Grus og grov sand. Mye skjell og korallfragmenter.</p> <p>Ingen lukt.</p>	

Prøvepunkt	Prøve	Beskrivelse	Bilde
NO4	NO4-1	Grå siltig sand. Litt skjell og korallfragmenter. Blandprøve består av to kast. Ingen lukt	



Figur 9: Grabben som ble brukt.

B Analyseresultater.

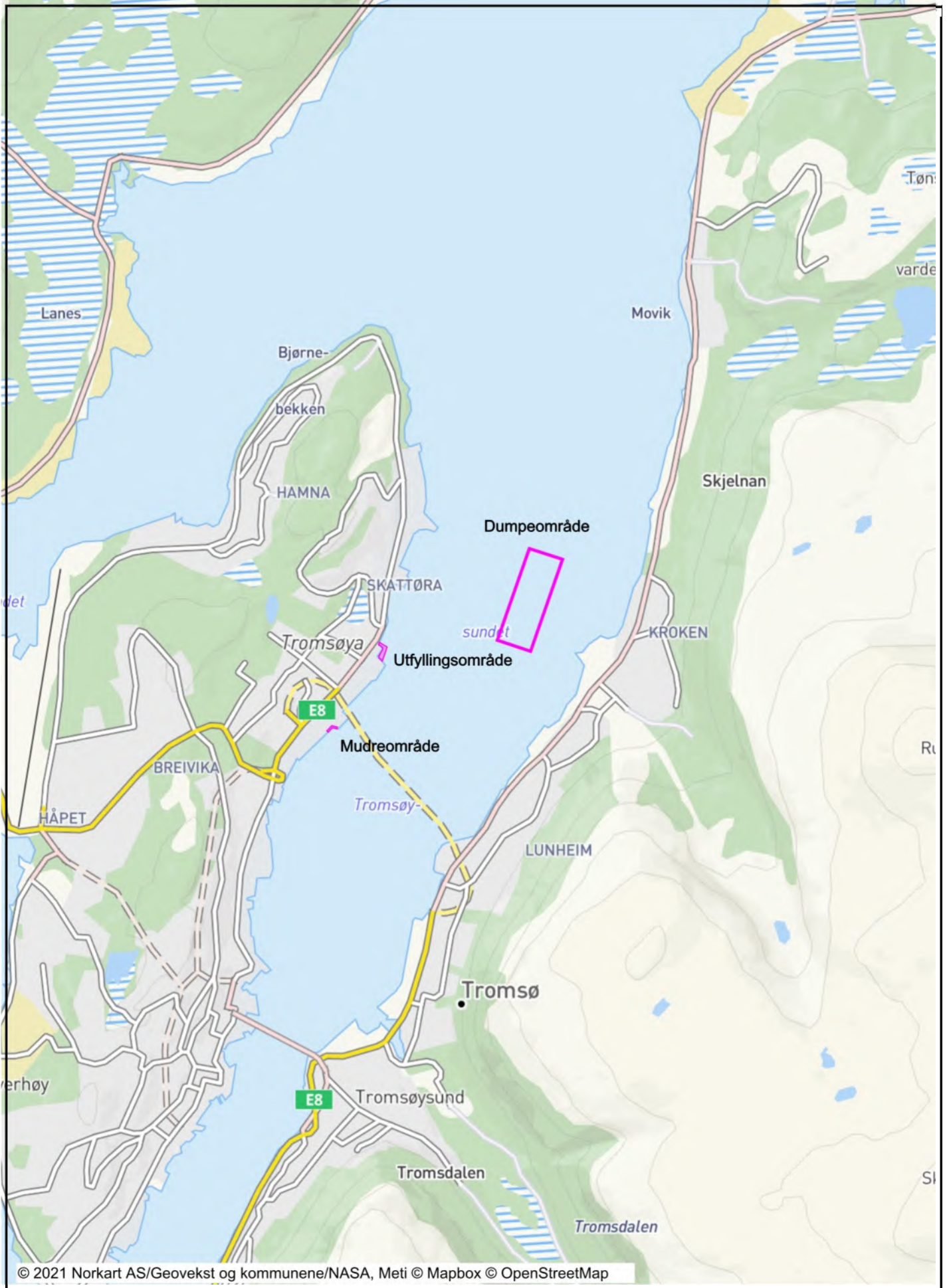


Oversiktskart Tromsø/Breivika

Dato: 25.08.2021

Målestokk: 1:50000

Koordinatsystem: UTM 33N





Mudre og utfyllingslokaliteter

Dato: 18.08.2021

Målestokk: 1:7500

Koordinatsystem: UTM 33N



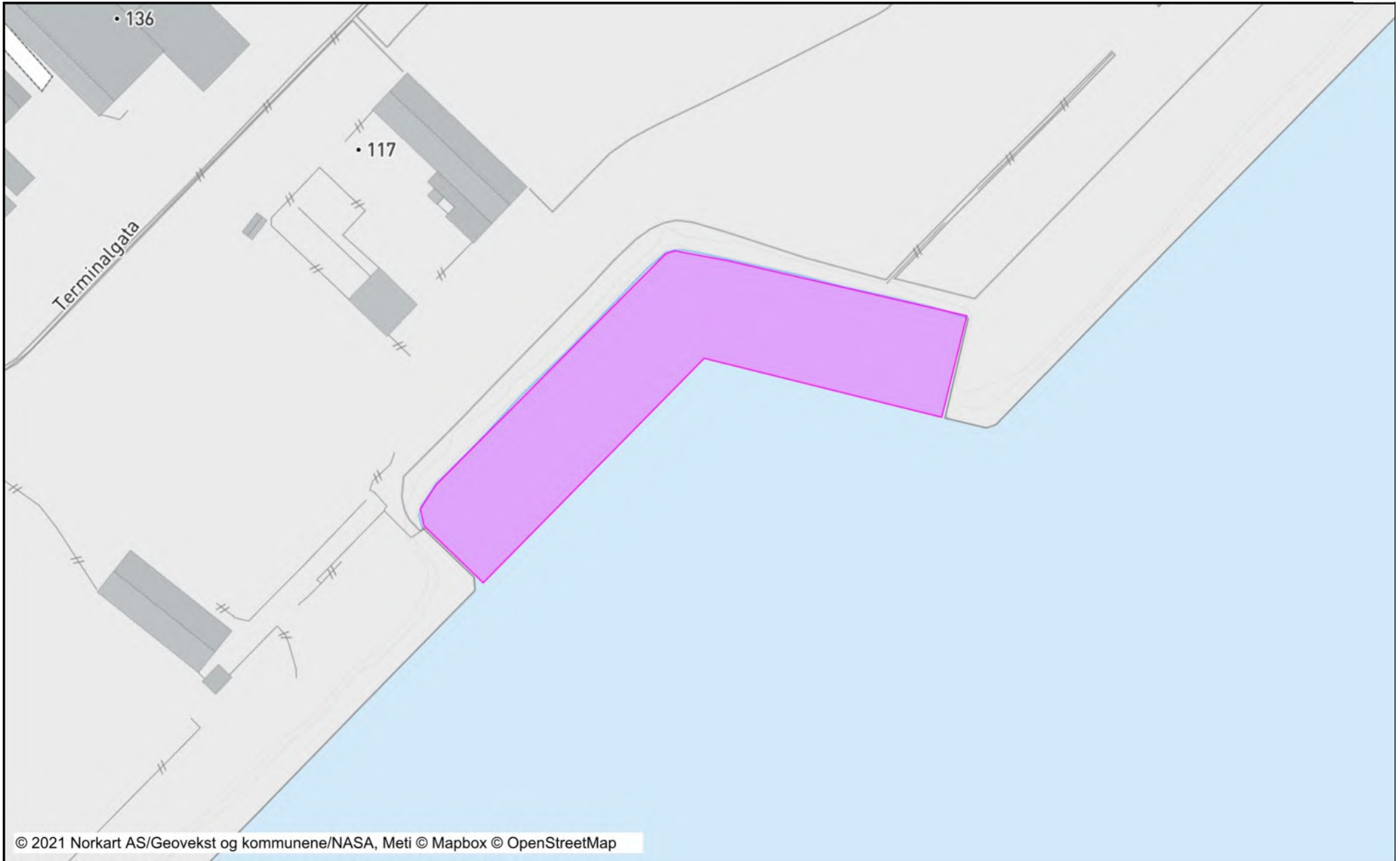


Detaljkart - Mudringslokalitet kai 24

Dato: 18.08.2021

Målestokk: 1:1000

Koordinatsystem: UTM 33N



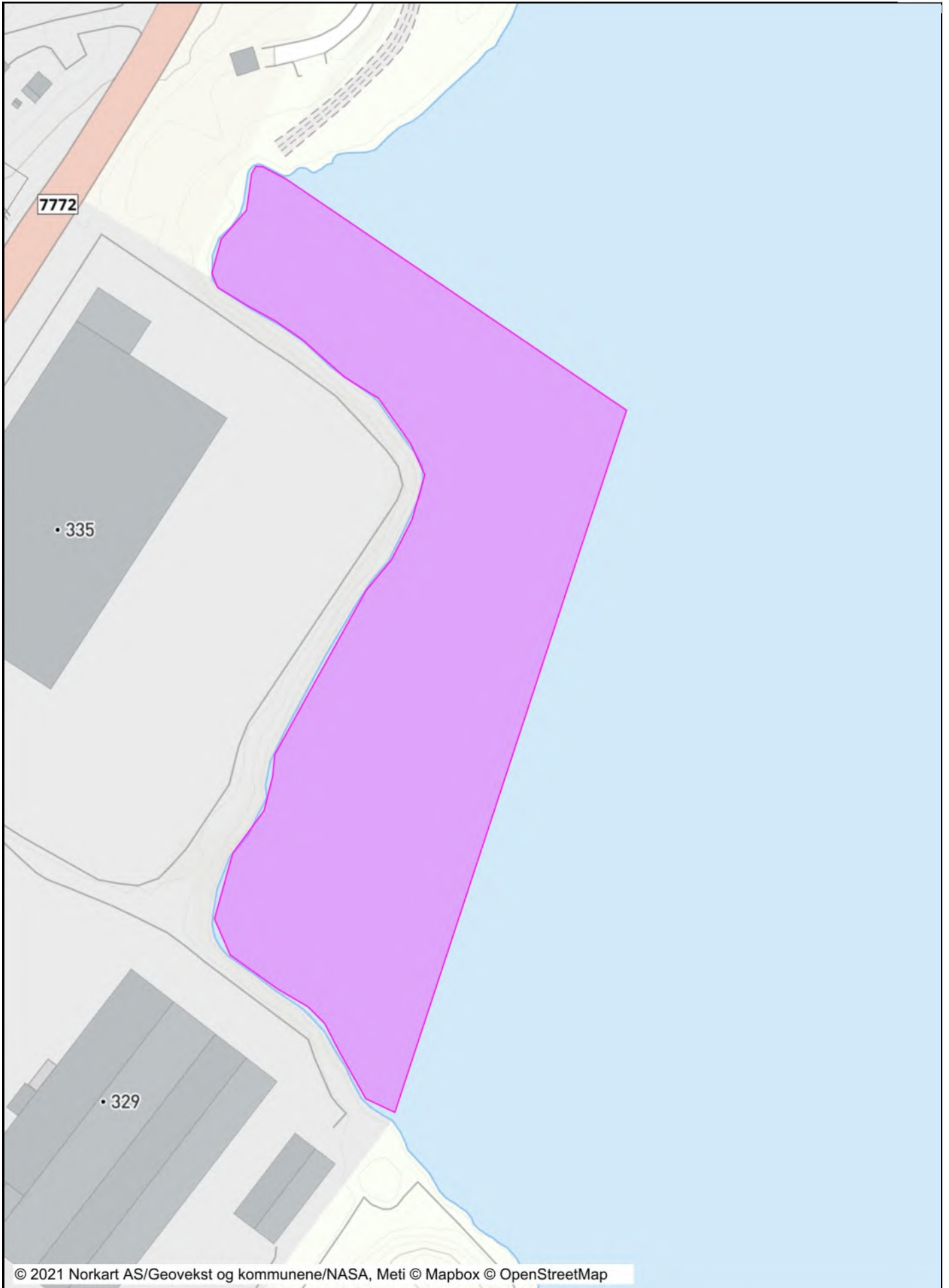


Utfyllingslokalitet - Isrenna/Nygård

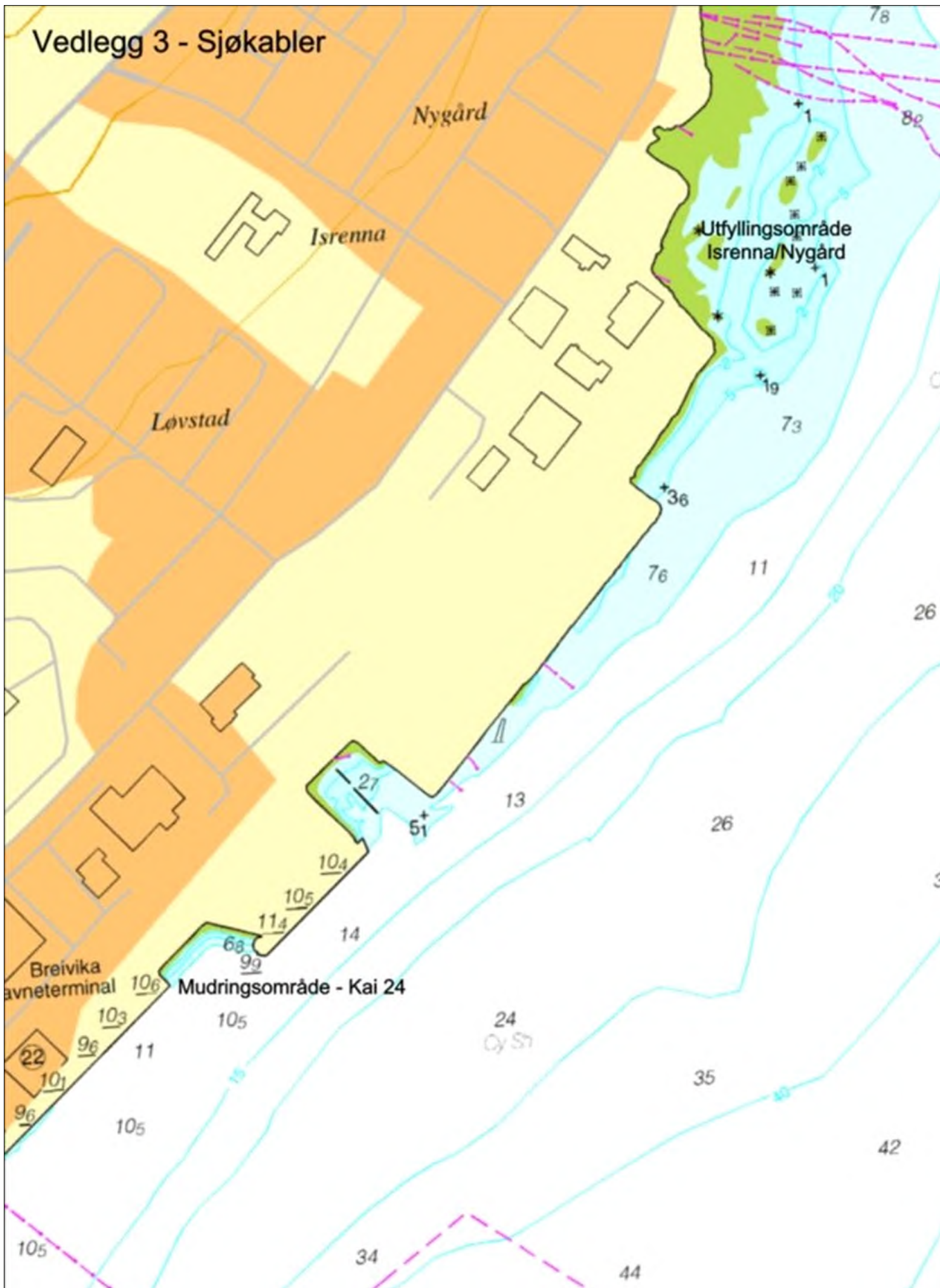
Dato: 25.08.2021

Målestokk: 1:1000

Koordinatsystem: UTM 33N



Vedlegg 3 - Sjøkabler





Fylling Isrenna - Nygård - VA

Dato: 02.03.2021

Målestokk: 1:2000

Koordinatsystem: UTM 33N



NOTAT

OPPDRAAG	Oppfylling Breivika	DOKUMENTKODE	10210471-RIG-NOT-001
EMNE	Skisseprosjekt – overslagsberegner	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Tromsø Havn KF	OPPDRAAGSLEDER	Una Helene Haug Bratlie
KONTAKTPERSON	Erik Wikran	SAKSBEH	Una Helene Haug Bratlie
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10235011Geoteknikk Nord

SAMMENDRAG

Tromsø Havn KF ser på muligheten for etablering av utfyllinger i sjø i hht. reguleringsplan 1479 i strekningen Breivika Nord/Fiskerihavna i nord til Posten Bring eiendommen i sør.

Grunnen består i hovedsak av korallsand/silt over bløt leire. Løsmassemekktigheten er ca. 7 m.

Utfyllingen gjennomføres ved å etablere en omfatningsmolo, der fyllingsfoten legges i en 22 m bred mudringsrenne, som mudres til fast grunn/berg.

Fylling av omfatningsmolo opp til kote minus 4 utføres med sjøredskap.

Innfylling av tilfeldige masser.

Stabilitetsberegning av foreslått løsning viser tilfredsstillende stabilitet.

1 Innledning

I forbindelse med Kystverkets mudringsprogram i seilasledene rundt Tromsøya, er de på søken etter deponiområder. Tromsø Havn KF ønske rå se på om dette kan kombineres med utvikling av Tromsø Havn sine havneområder i Breivika i Tromsø kommune.

Foreliggende notat omfatter en skissemessig vurdering av oppfyllingsvolum for etablering av fyllinger i hht. reguleringsplan 1479 i strekningen Breivika Nord/Fiskerihavna i nord til Posten Bring eiendommen i sør.

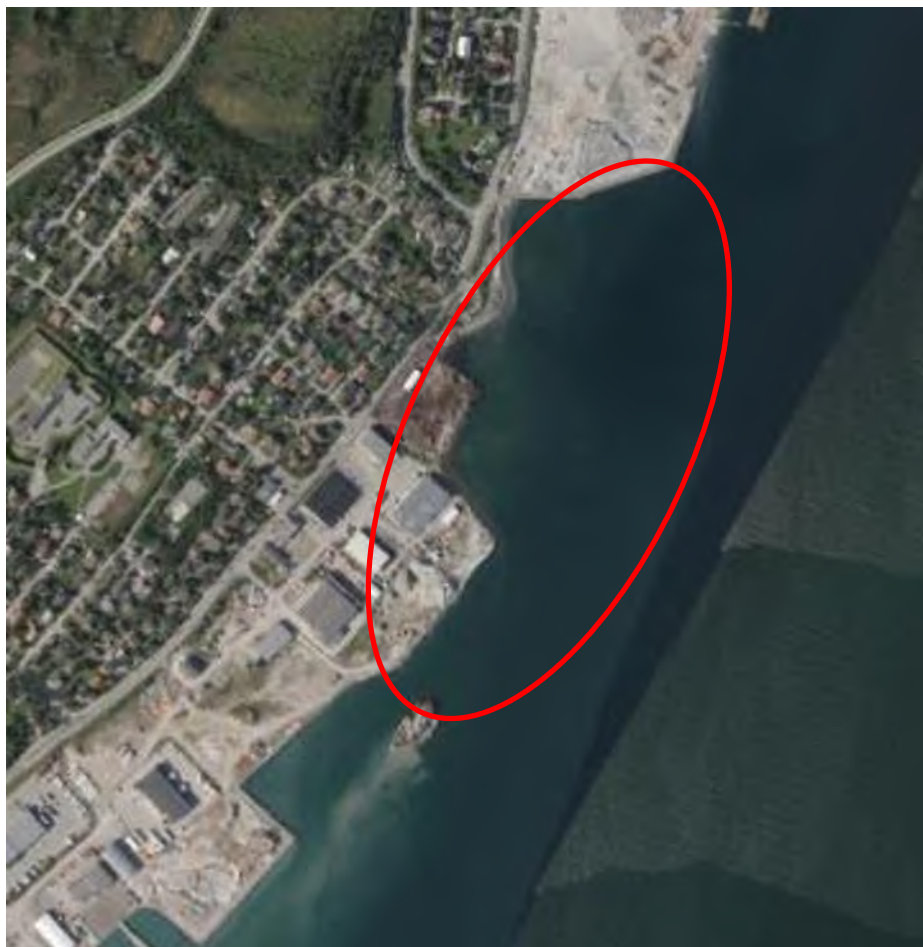
Multiconsult har gode kjennskap til grunnforhold og løsning gjennom prosjektene Breivika Nord/Fiskerihavna og Posten Bring. Det vises til rapport nr. 710791-1, datert 2009-03-11 for grunnundersøkelser i området.

Alle høyder i notatet og tegninger, refereres til sjøkartnull (LAT). Forskjellen NN2000 og LAT er i Tromsø 1,8 m.

00	01.03.2019	Originalt dokument	UHHB	ERBK	UHHB
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

2 Området – grunnforhold

Området ligger like nord for eksisterende og pågående utfylling i Breivika, og er vist på figur 2-1 under.



Figur2-1: Flytfoto Breivika - aktuelt fyllingsområde er avmerket [kilde: finn.no]

Sjøbunnen i utfyllingsområdet faller utover med helning ca. 1:20. Ved reguleringsgrensen ligger sjøbunnen på ca. kote minus 8.

Bergoverflaten synes å falle mot sør – sørøst. Det er antatt at bergoverflaten har samme helning som sjøbunnen.

Løsmassemektheten variere mellom 6 og 10 m, og består hovedsakelig av et øvre lag med korallsand/silt over leire. Leiren har en udrenert skjærstyrke på ca. 20 kPa. Stedvis er det et morenelag over berget.

I foreliggende notat er det brukt en gjennomsnittlig løsmassetykkelse på 7 meter.

For mer informasjon om grunnforholdene vises det til rapport nr. 710791-1, datert 2009-03-11.

3 Geoteknisk vurdering

3.1 Utfyllingsprosedyre

Multiconsult har god erfaring med utfyllinger i sjø i dette området, og det er derfor valgt samme løsning som for blant annet eksisterende fylling på sørsiden.

I hovedsak består utfyllingen av en omfatningsmolo av sprengstein, som innfylles med tilfeldige masser. For å få tilfredsstillende stabilitet av omfatningsmoloen, må det mudres en renne i foten av denne ned til fast grunn/berg.

Det etableres til slutt en overbygning som tilpasses innfyllingsmassene og den planlagte bruken av området. Fyllingsfronten skal ha helning 1:1,4.

Følgende utfyllingsprosedyre skal følges:

- Mudring av 22 m bred renne i foten av omfatningsmoloen.
- Etablering av omfatningsmolo:
 - For å sikre god kontakt mot morenemasser/berg skal bunn av mudringsrenne fylles med åpne sprengsteinsmasser, 100 – 500 mm, med minimum tykkelse 1 m. Fylles med sjøredskap.
 - Fylling av sprengsteinsmasser opp til kote minus 4. Fylles med sjøredskap.
 - Fylling fra land med sprengsteinsmasser opp til kote 2
 - Når fylling til kote 2 er ferdig, fylles siste lag opp til kote 4.7.
 - Moloen plastres fra kote minus 2.
- Innfylling bak omfatningsmolo
 - Massene skal fordeles ut over en bred fyllingsfront, for sikre god lastfordeling på sjøbunnen.
 - Det antas et bærelag på 1 m tykkelse, slik at innfylling av tilfeldige masser avsluttes på kote 3,7.

Utfyllingsprosedyren er presentert i tegning nr. 10210471-RIG-TEG-900 tom. 902.

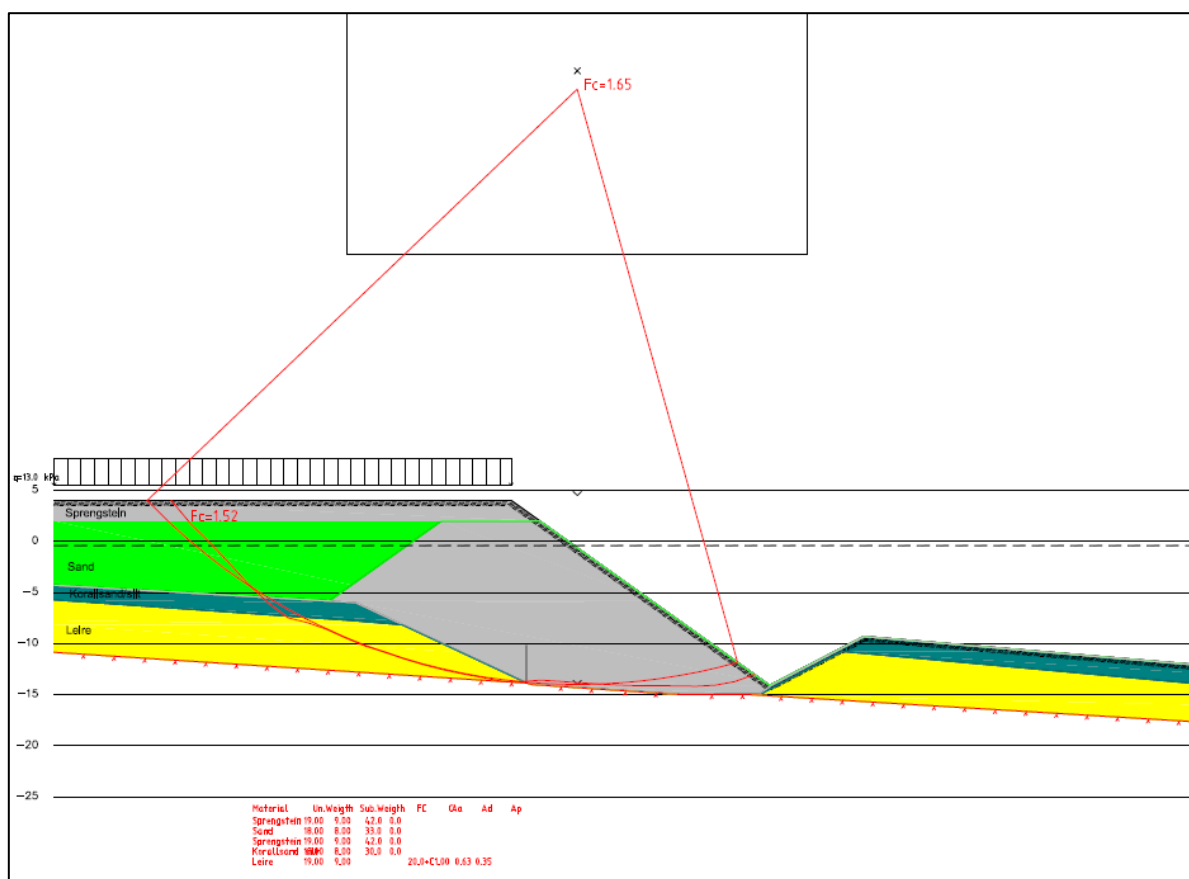
Vedlegg 1 til 5 viser situasjonstegninger for oppfylling i Breivika.

3.2 Stabilitet

Multiconsult har tidligere regnet på stabiliteten av utfylling i sjø sør for det aktuelle området. Det vises til notat nr. 713241-RIG-NOT-001. Beregningene viser tilfredsstillende stabilitet for planlagt utfylling.

Siden grunnforholdene nordover er antatt tilsvarende som allerede utfylte områder, vil en utfylling basert på samme prinsipper ha tilfredsstillende stabilitet. Figur 3-1 viser et utklipp av stabilitetsberegner gjort i forbindelse med prosjekt nr. 713241 Omfatningsmolo Breivika Nord. Totalspenningsanalysen er den kritiske,

Det kreves sikkerhet $\gamma_M = 1,4$ for totalspenningsanalyse og $\gamma_M = 1,25$ for effektivspenningsanalyse.



Figur 3-1: Stabilitetsberegning – totalspenning. 713241 Omfatningsmolo Breivika Nord.

3.3 Volumberegninger

	Volum
Mudringsrenne	207 000 m ³
Oppfylling kote minus 4	189 000 m ³
Oppfylling fra kote minus 4 til kote 4.7	94 000 m ³
Innfylling til kote minus 4 (tilfeldige masser)	12 000 m ³
Innfylling fra kote minus 4 til kote 3.7 (tilfeldige masser)	373 000 m ³
Innfylling fra kote 3.7 til kote 4.7 (bærelag)	66 000 m ³

4 Sluttbemerkninger

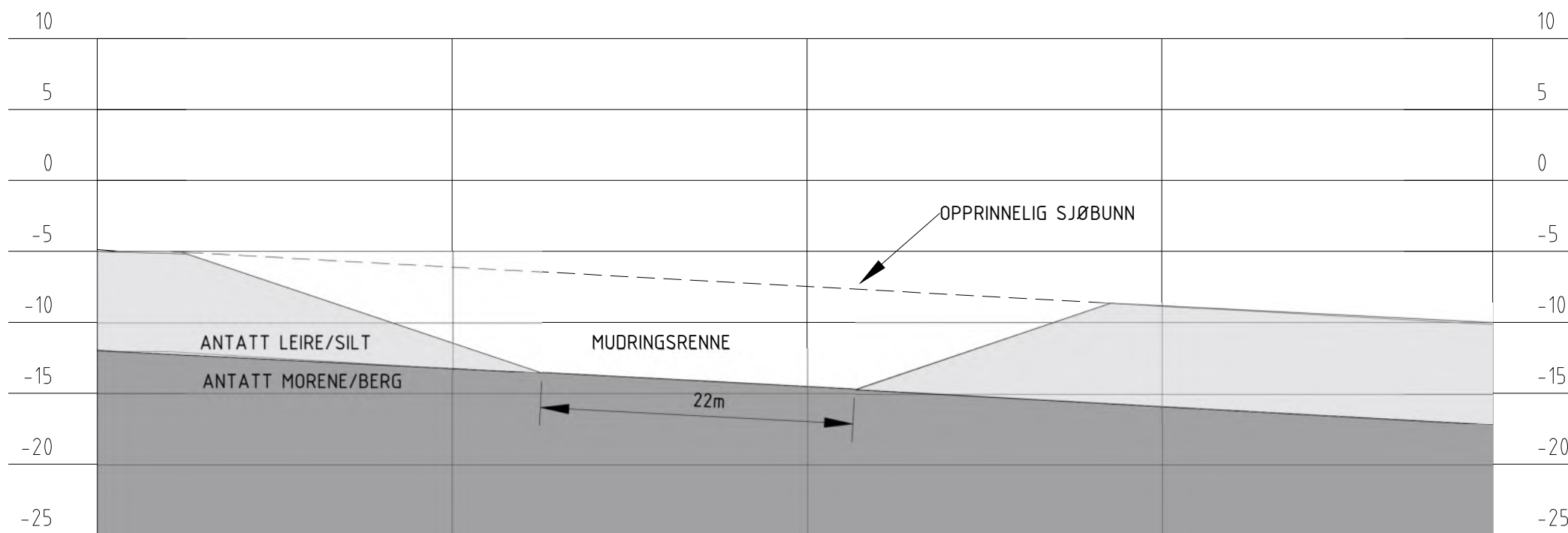
Ved reguleringsgrensen ligger sjøbunnen på ca. kote minus 8. Det vil være et mudringsbehov i havnebassenget utenfor molo for å oppnå en kaidybde på minus 11 meter ved kaifront langs traseen.

Tegninger

10210471-RIG-TEG	-900	TYPISK SNITT, MUDRINGSRENNE
	-901	TYPISK SNITT, OPPFYLLING KOTE -4
	-902	TYPISK SNITT, OPPFYLLING KOTE 4.7

Vedlegg

- VEDLEGG 1: SITUASJONSPLAN, MUDRINGSRENNE
- VEDLEGG 2: SITUASJONSPLAN, OMFATNINGSMOLO KOTE -4
- VEDLEGG 3: SITUASJONSPLAN, OMFATNINGSMOLO KOTE 4.7
- VEDLEGG 4: SITUASJONSPLAN, INNFYLLING KOTE -4
- VEDLEGG 5: SITUASJONSPLAN, INNFYLLING KOTE 4.7



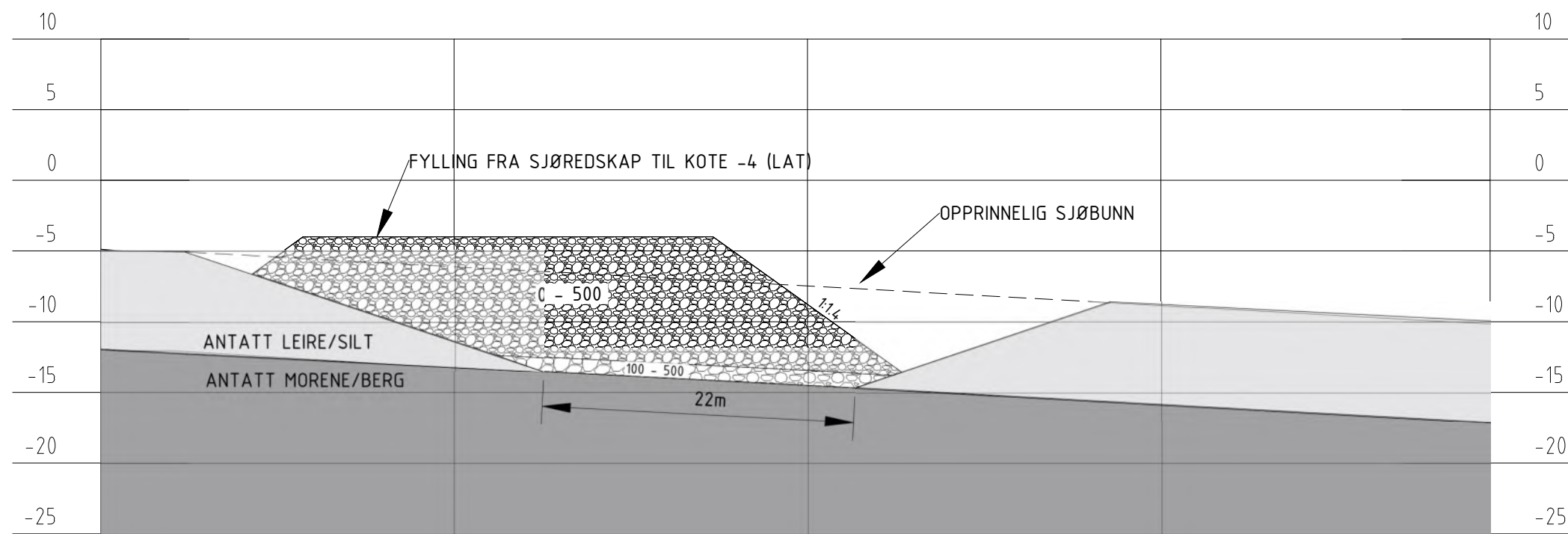
Z:\102104\102104-71-01\102104-71-01-03 ARBEIDSSOMRÅDE\102104-71-01 RIG\102104-71-01-05 MODELLER\PRINSPSNITT.dwg. - Layout: (900). - Plottet av: uhbb, Dato: 2019.02.20 kl 9:48

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

TROMSØ HAVN KF
OPPFYLING BREIVIKA
TYPISK SNITT
MUDRINGSRENNE

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2019-02-20
Konstr./Tegnet	UHHB	Kontrollert	ERBK	Godkjent	UHHB	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10210471	Tegningsnr.	RIG-TEG-900	Rev.	-		



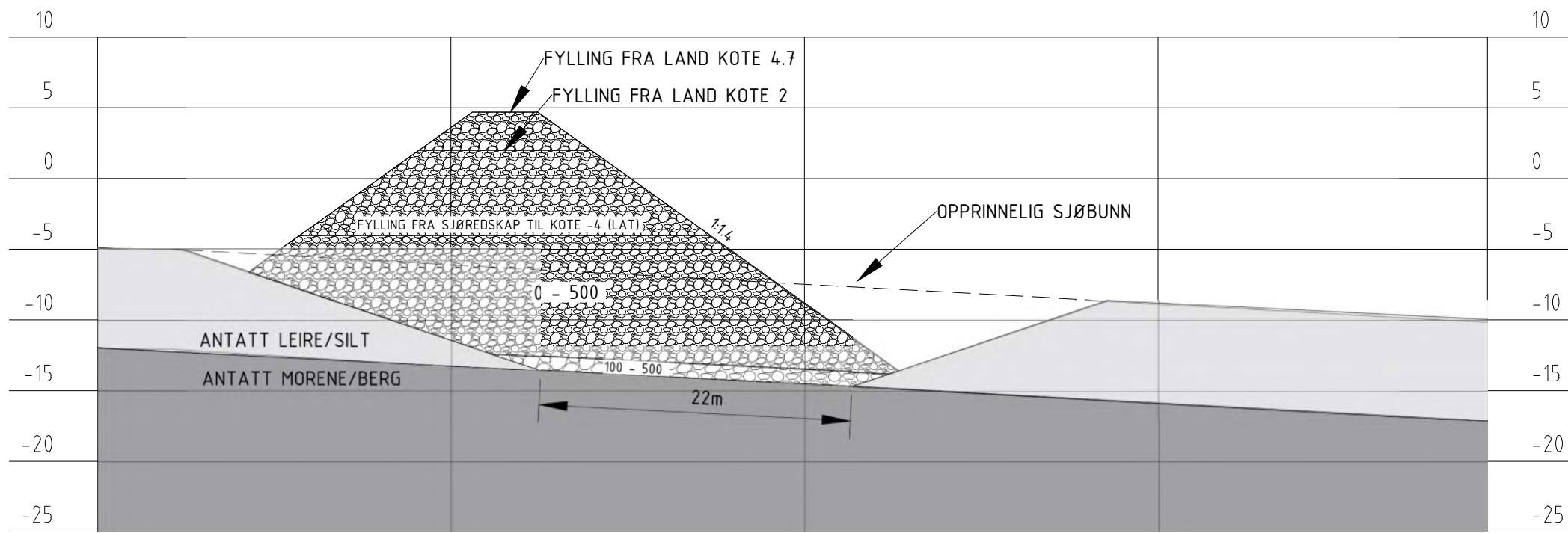
Z:\102104\102104-71-01\102104-71-01-03 ARBEIDSSOMRÅDE\102104-71-01 RIG\102104-71-01-05 MODELLER\PRINSPISNITT.dwg. - Layout: (901); - Plottet av: uhhb, Dato: 2019.02.20 kl 9:59

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

TROMSØ HAVN KF
OPPFYLLING BREIVIKA
TYPISK SNITT
OPPFYLLING KOTE -4

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2019-02-20
Konstr./Tegnet	UHHB	Kontrollert	ERBK	Godkjent	UHHB	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10210471	Tegningsnr.	RIG-TEG-901		Rev.	-	



x		xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx	
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

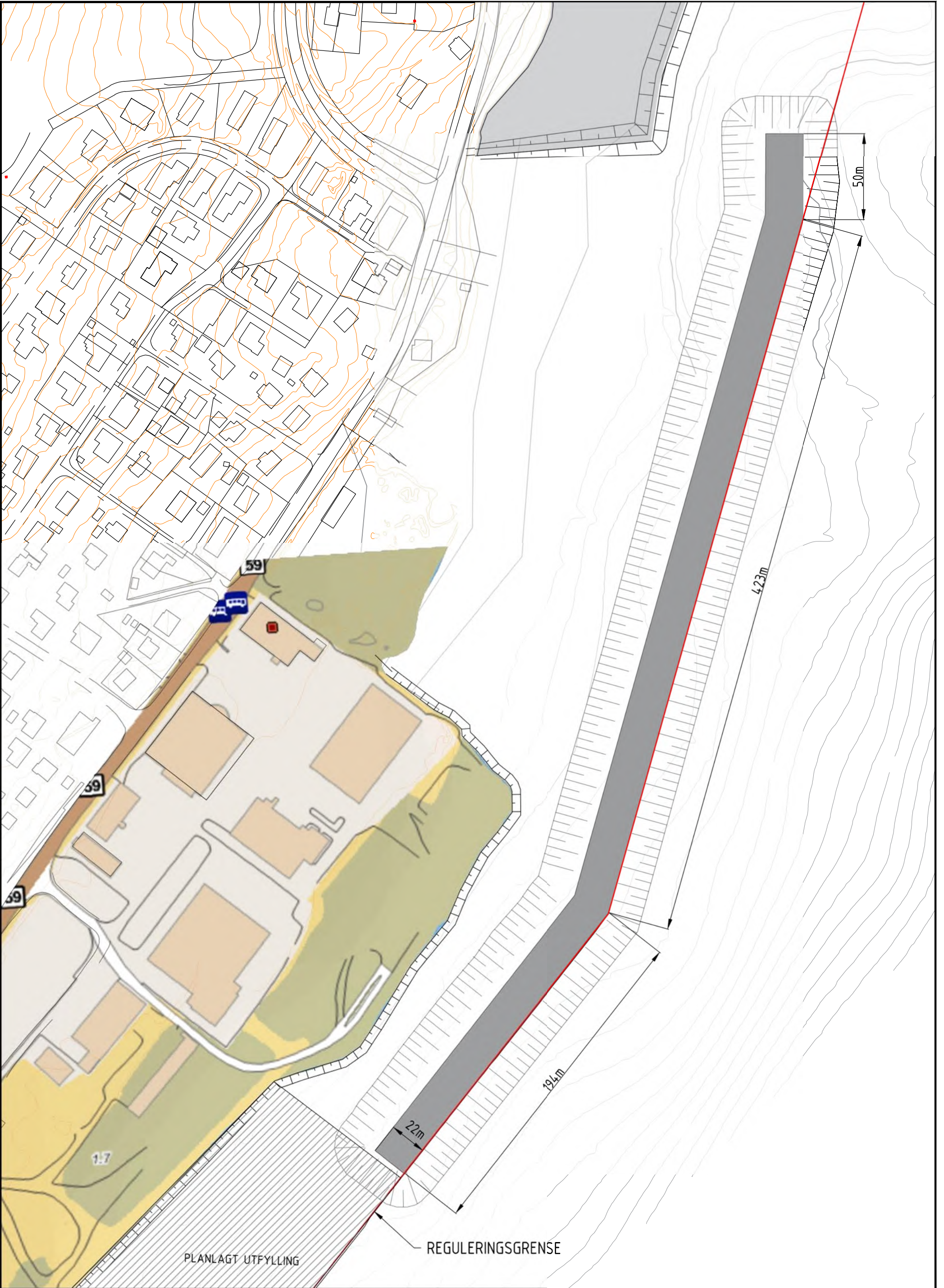
Multiconsult
www.multiconsult.no

TROMSØ HAVN KF
OPPFYLLING BREIVIKA
TYPISK SNITT
OPPFYLLING KOTE 4.7

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2019-02-20
Konstr./Tegnet	UHHB	Kontrollert	ERBK	Godkjent	UHHB	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10210471	Tegningsnr.	RIG-TEG-902		Rev.	-	

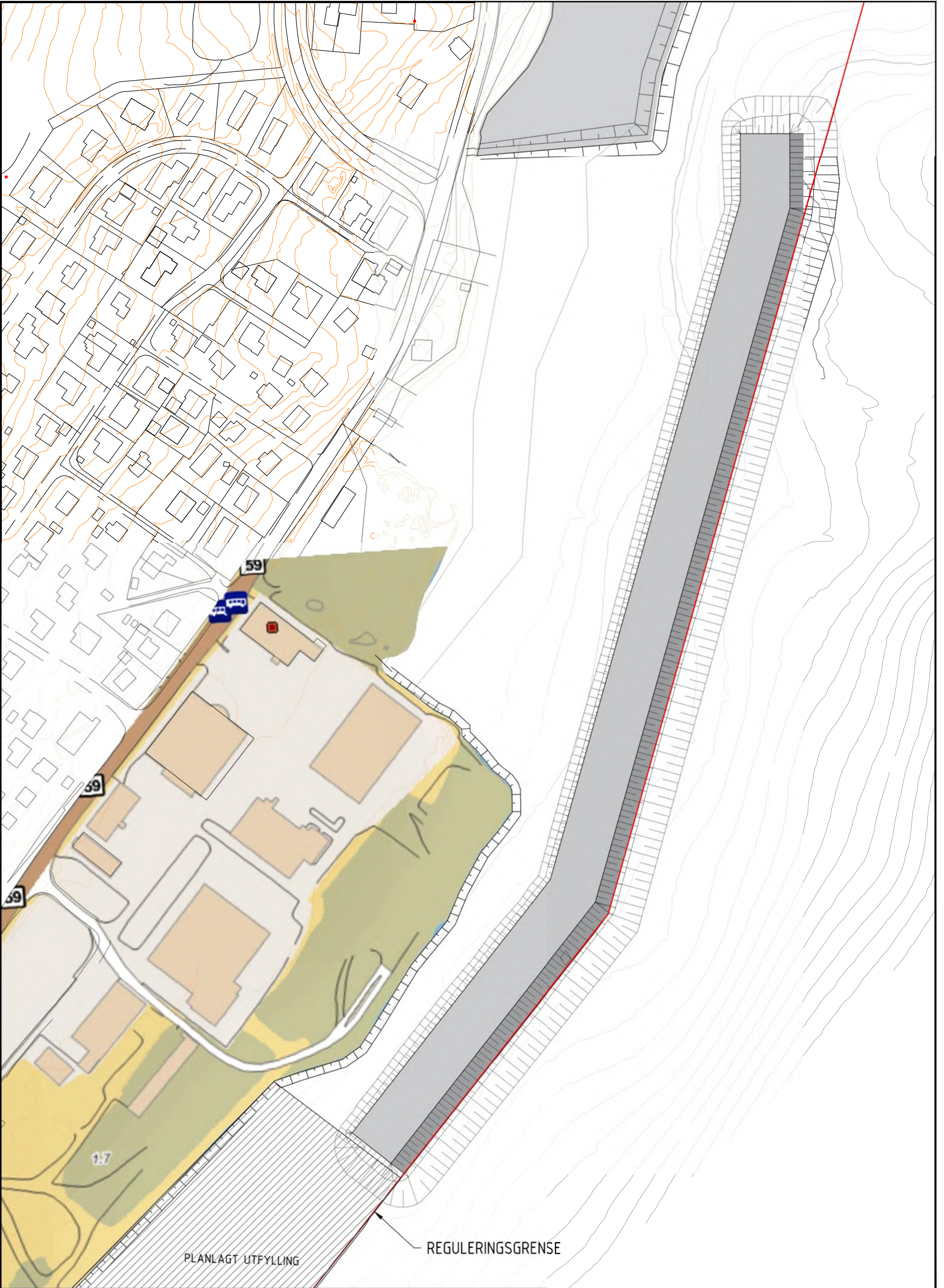
Z:\10210471-01\10210471-01-03 ARBEIDSSOMRÅDE\10210471-01 RIG\10210471-01-05 MODELLER\PRINSPSNITT.dwg. - Layout: (902); - Plottet av: uhbb, Dato: 2019.02.20 kl 10:00

Z:\010210\10210471-01\10210471-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10210471-01 RIG\10210471-01-05 MODELLER\Situasjonsplan3.dwg, - Layout: (VEDLEGG 1); - Plottet av: uhhb, Dato: 2019.02.19 kl 15:13



Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2019-02-19
Konstr./Tegnet	UHHB	Kontrollert	ERBK	Godkjent	UHHB	Målestokk	1:2000
Oppdragsnr.	10210471	Tegningsnr.	VEDLEGG 1	Rev.	-		

Z:\010210\10210471-01\10210471-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10210471-01 RIG\10210471-01-05 MODELLER\Situasjonsplan3.dwg, - Layout: (VEDLEGG 2); - Plottet av: uhhb, Dato: 2019.02.19 kl 15:19



PLANLAGT UTFYLING

REGULERINGSGRENSE

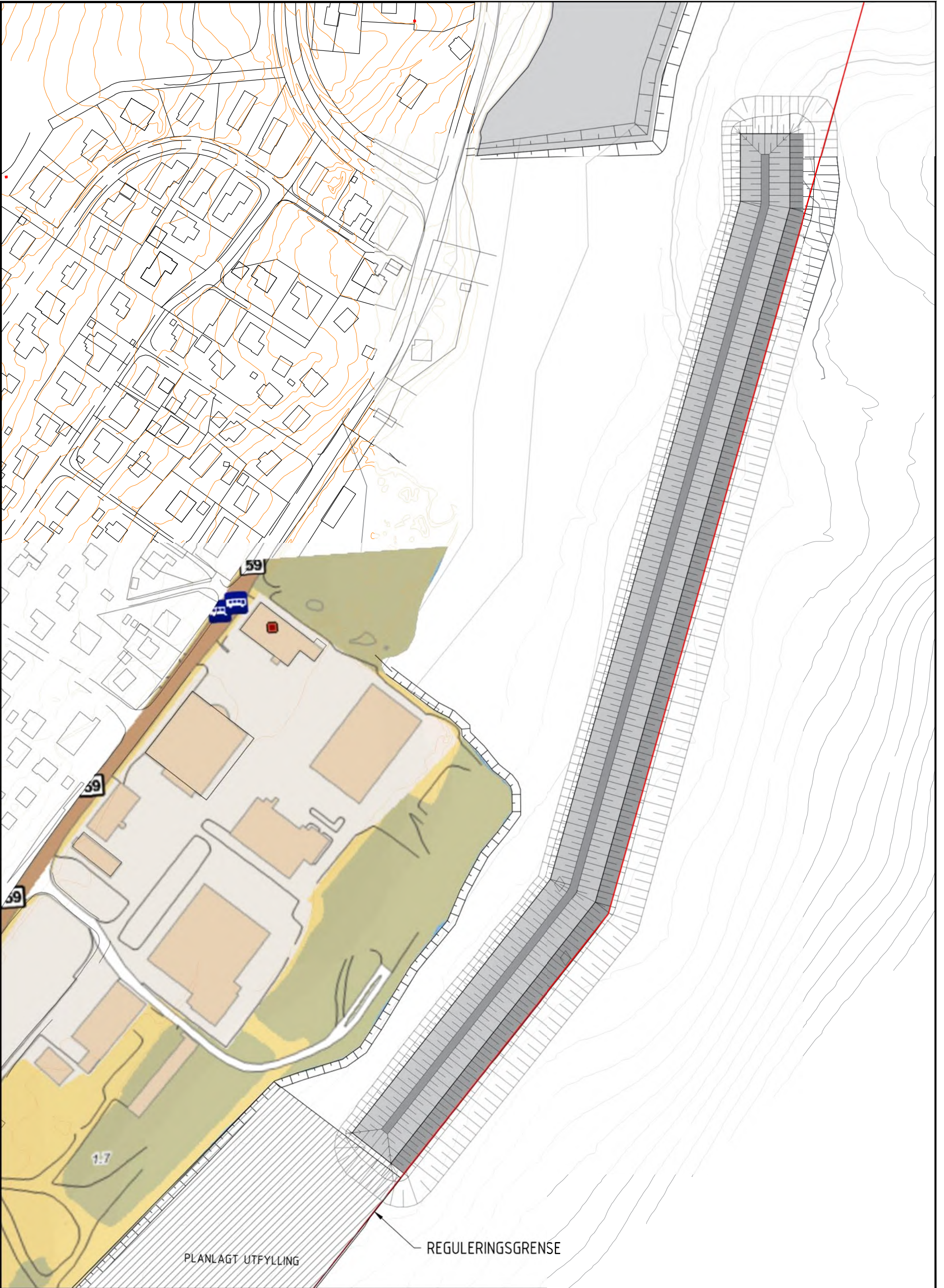
Multiconsult

www.multiconsult.no

TROMSØ HAVN KF
OPPFYLING BREIVIKA
SITUASJONSPLAN
OMFATNINGSMOLO KOTE -4

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2019-02-19
Konstr./Tegnet	UHHB	Kontrollert	ERBK	Godkjent	UHHB	Målestokk	1:2000
Oppdragsnr.	10210471	Tegningsnr.	VEDLEGG 2	Rev.	-		

Z:\010210\10210471-01\10210471-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10210471-01 RIG\10210471-01-05 MODELLER\Situasjonsplan3.dwg, - Layout: (VEDLEGG 3); - Plottet av: uhhb, Dato: 2019.02.19 kl 15:19

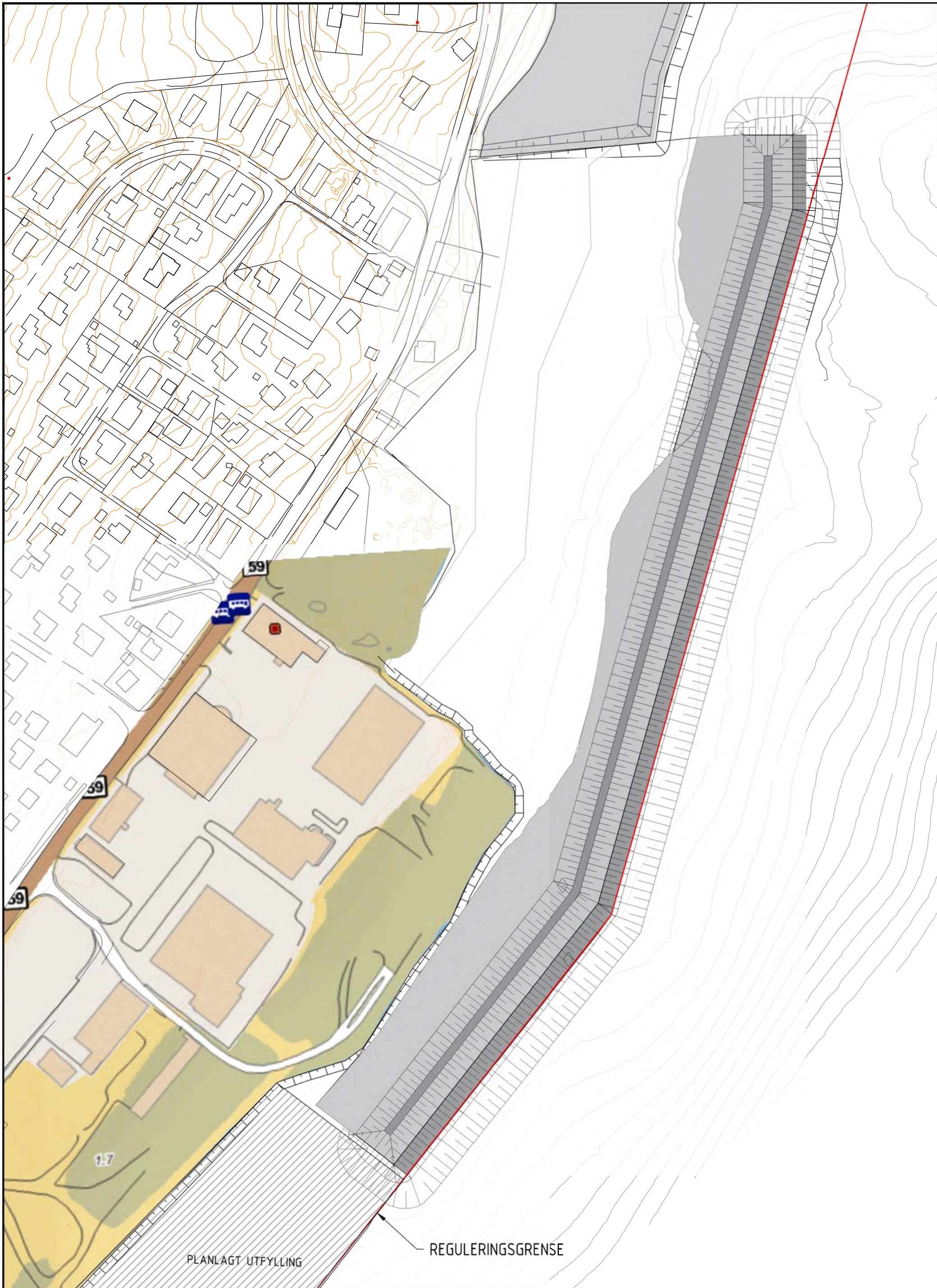


Multiconsult
www.multiconsult.no

TROMSØ HAVN KF
OPPFYLLING BREIVIKA
SITUASJONSPLAN
OMFATNINGSMOLO KOTE 4.7

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2019-02-19
Konstr./Tegnet	UHHB	Kontrollert	ERBK	Godkjent	UHHB	Målestokk	1:2000
Oppdragsnr.	10210471	Tegningsnr.	VEDLEGG 3	Rev.	-		

Z:\010210\10210471-01\10210471-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10210471-01 RIG\10210471-01-05 MODELLER\Situasjonsplan3.dwg, - Layout: (VEDLEGG 4); - Plottet av: uhhb, Dato: 2019.02.19 kl 15:20



PLANLAGT UTFYLLING

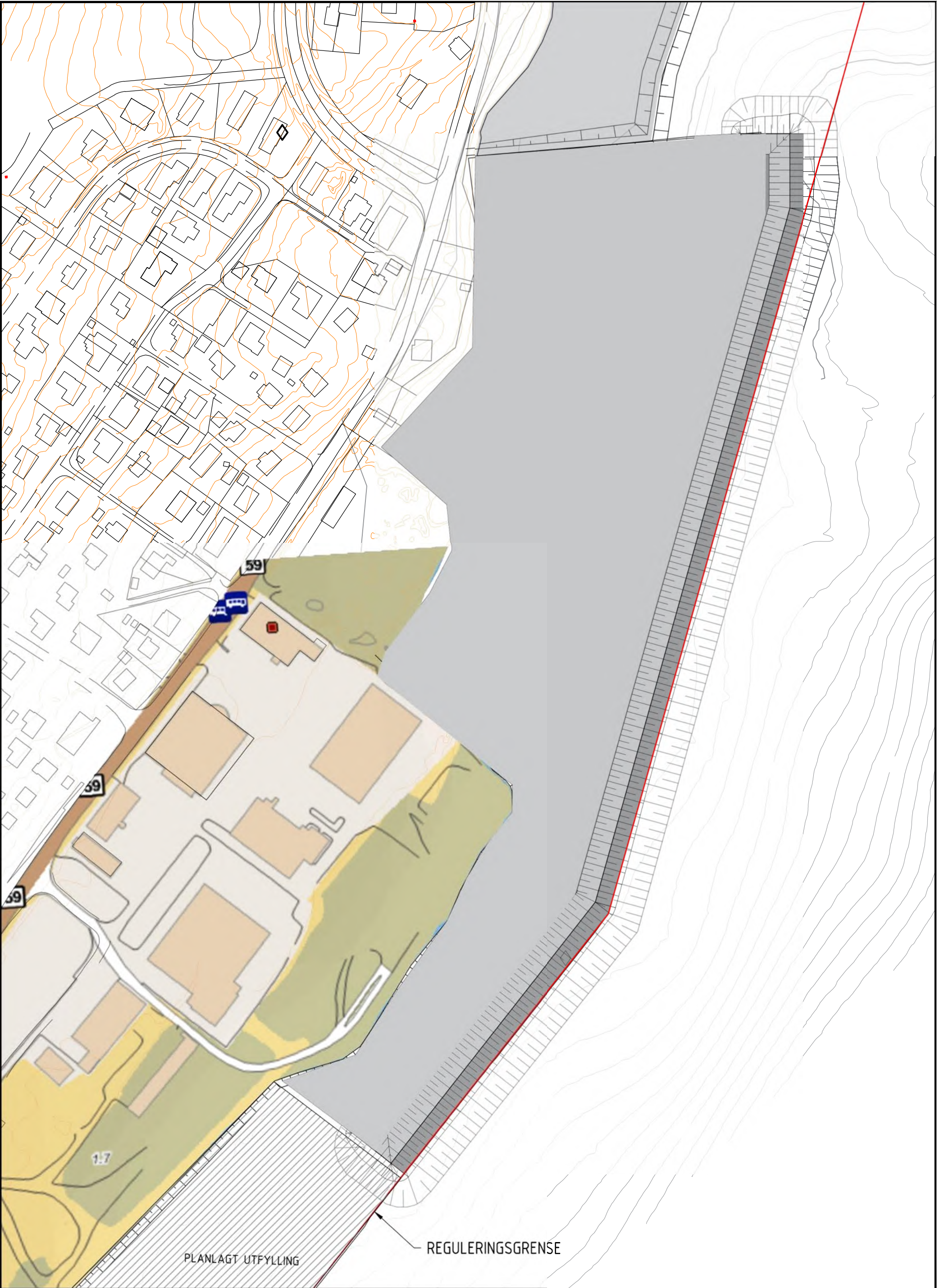
REGULERINGSGRENSE

Multiconsult
www.multiconsult.no

TROMSØ HAVN KF
OPPFYLLING BREIVIKA
SITUASJONSPLAN
INNFYLING KOTE -4

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2019-02-19
Konstr./Tegnet	UHHB	Kontrollert	ERBK	Godkjent	UHHB	Målestokk	1:2000
Oppdragsnr.	10210471	Tegningsnr.	VEDLEGG 4	Rev.	-		

Z:\010210\10210471-01\10210471-01-03 ARBEIDSOmrÅDE\10210471-01 RIG\10210471-01-05 MODELLER\Situasjonsplan3.dwg, - Layout: (VEDLEGG 5); - Plottet av: uhhb, Dato: 2019.02.19 kl 15:21



PLANLAGT UTFYLLING

REGULERINGSGRENSE

Multiconsult

www.multiconsult.no

TROMSØ HAVN KF
OPPFYLLING BREIVIKA
SITUASJONSPLAN
INNFYLING KOTE 4.7

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2019-02-19
Konstr./Tegnet	UHHB	Kontrollert	ERBK	Godkjent	UHHB	Målestokk	1:2000
Oppdragsnr.	10210471	Tegningsnr.	VEDLEGG 5	Rev.	-		

Tromsø havn

► Miljøteknisk rapport

Kai 24

Oppdragsnr.: 52104849 Dokumentnr.: RIM-02 Versjon: J02 Dato: 30.08.21 2022-01-06



Oppdragsgiver: Tromsø havn
Oppdragsgivers kontaktperson: Erik Wikran
Rådgiver: Norconsult AS, Stortorget 2, NO-9008 Tromsø
Oppdragsleder: Svend Amtzen
Fagansvarlig: Gro Eggen
Andre nøkkelpersoner: Borghild Moe

J02	2022-01-06	Til bruk, lagt til kap 3.5	BorMoe	GREEGG	SA
J01	2021-08-30	Til bruk	BorMoe	GREEGG	SA
A01	2021-08-30	Til intern kontroll	BorMoe	GREEGG	
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 har på oppdrag for Tromsø havn utført miljøtekniske grunnundersøkelser ved kai 24 i Breivika i Tromsø. Formålet med undersøkelsen var å kartlegge forurensningssituasjonen i forbindelse med søknad om mudring til Statsforvalteren i Troms og Finnmark. Da det også skal gjøres terrenginngrep på land ble det gjort miljøtekniske grunnundersøkelser også her.

Det ble tatt prøver med borerigg i 8 hull, ned til 2 meter i hvert hull for kjemisk analyse (tungmetaller, PCB, PAH₁₆, BTEX og olje (alifater/THC)).

Undersøkelsene viste at massene er forurenset i tilstandsklasse 2, bortsett fra én prøve (NO1-1) som bestod av rene masser. Den påviste forurensningen skyldes i hovedsak konsentrasjoner av krom i tilstandsklasse 2, en prøve inneholdt også konsentrasjoner av alifater i tilstandsklasse 2.

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
2	Innledende kartlegging (fase 1)	7
2.1	Områdebeskrivelse, naturgrunnlag og grunnforhold	7
3	Miljøtekniske undersøkelser	9
3.1	Prøvepunkter	9
3.2	Feltarbeid og observasjoner	9
3.3	Vurderingsgrunnlag	9
3.4	Analyseresultater	10
3.5	Forensningssituasjon	12
4	Referanser	13
Vedlegg 14		
A.	Prøvetakingslogg	14
B.	Analyseresultater	22

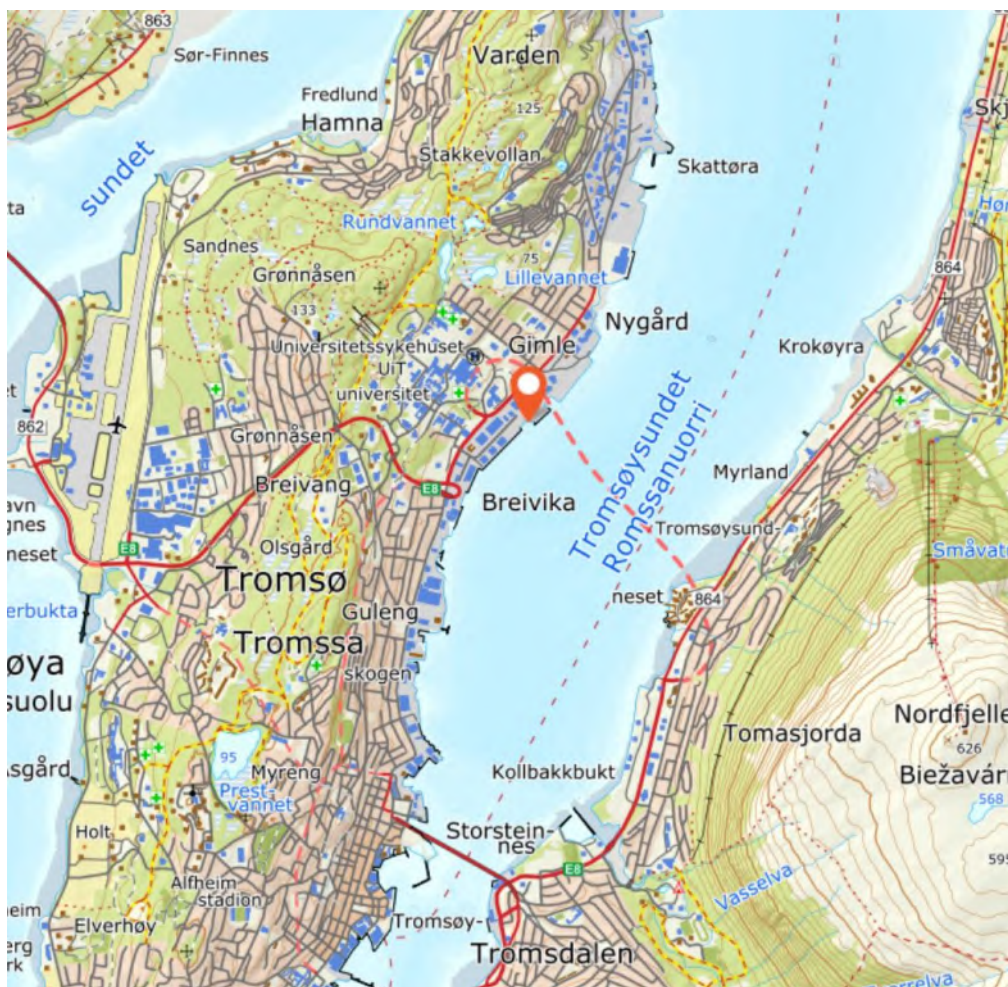
1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Norconsult har på oppdrag av Tromsø havn utført miljøtekniske grunnundersøkelser ved kai 24 i Breivika i Tromsø. Undersøkelsen hadde som mål å kartlegge forurensningsnivået i grunnen i forbindelse med terrenginngrep for utbygging av ny kai mellom kai 24 og kai 25. Det skal graves ut og fjernes masser på land ved kaien for å etablere friksjonsplater til kaien. Området ligger på utfylling i sjø, og det er ikke kjent hvor massene som er brukt til utfyllingen kommer fra, dette i kombinasjon med områdets historikk som havne- og industriområde utløste mistanke om forurensning i grunnen.

Massene som ligger på land søkes nyttiggjort sammen med masser som skal tas opp fra sjøen. Dette er beskrevet i søknadsskjema for mudring og utfylling, denne rapporten er et vedlegg til nevnte skjema.

Denne rapporten beskriver resultater fra grunnundersøkelse samt områdets historikk. Plassering av tiltaksområdet er vist i figur 1 og 2.



Figur 1: Geografisk plassering av undersøkelsesområdet (1).



Figur 2: Lokalisering av undersøkelsesområdet indikert i oransje (1).

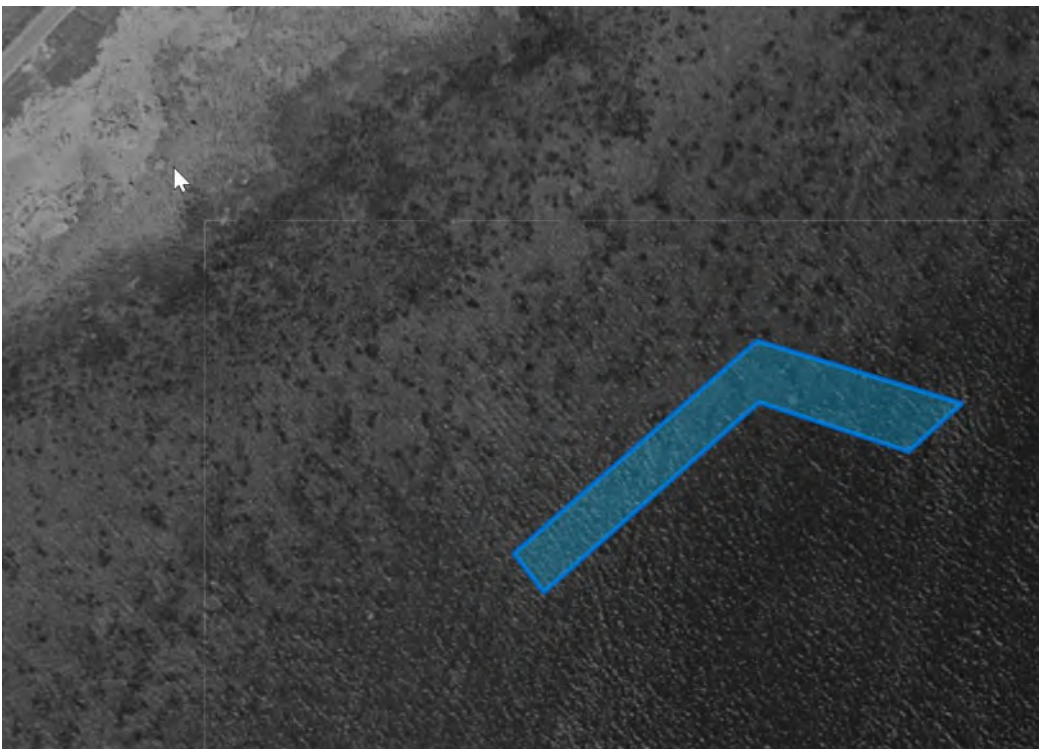
2 Innledende kartlegging (fase 1)

2.1 Områdebeskrivelse, naturgrunnlag og grunnforhold

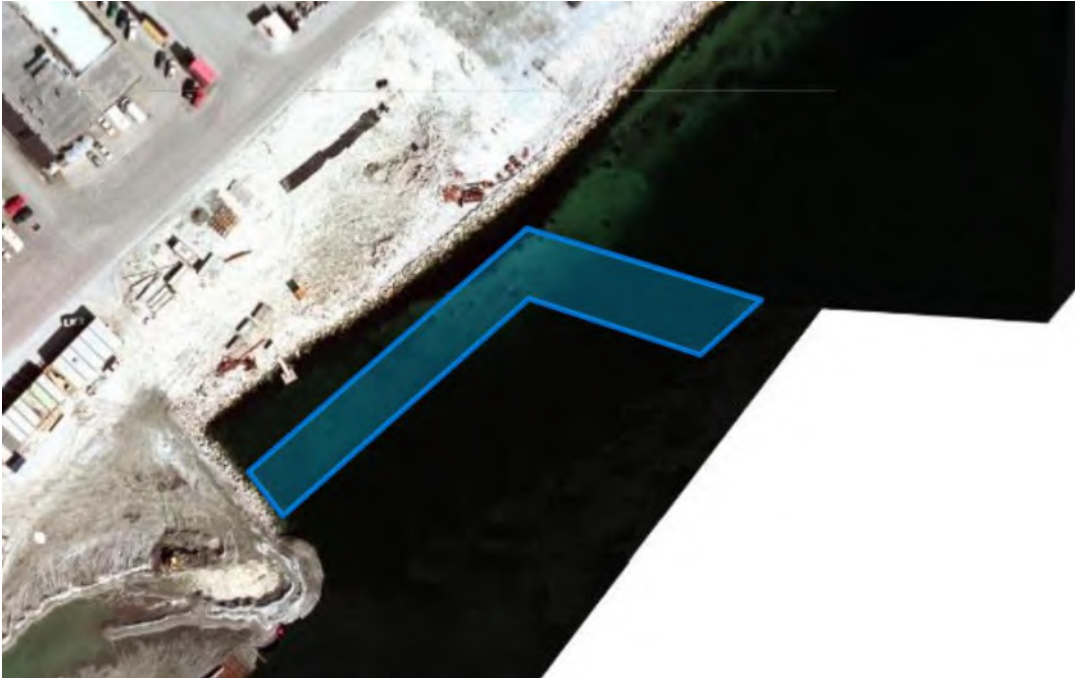
Tiltaksområdet ligger sentralt i havne- og industriområdet Breivika, nord for Tromsø sentrum. Hele industriområdet ligger i dag på utfyllinger i sjø. Dagens kaikant ligger rundt 200 meter fra original strandlinje.

Utfyllingene er gjort gradvis, og historiske flyfoto viser store endringer fra 1956 til 1999, som vist i Figur 3, Figur 4, og Figur 5. Mellom 1999 og 2006 er det også gjort flere utfyllinger, som vist i Figur 5 og 5. Tiltaksområdet slik det er i dag har ikke blitt nevneverdig endret siden 2006.

Det er ikke registrert nærliggende lokaliteter i grunnforurensningsdatabasen (3).



Figur 3: Historisk flyfoto fra 1956. Blått omriss indikerer tiltaksområdet (2).



Figur 4: Historisk flyfoto fra 1999. Blått omriss indikerer tiltaksområdet (2).

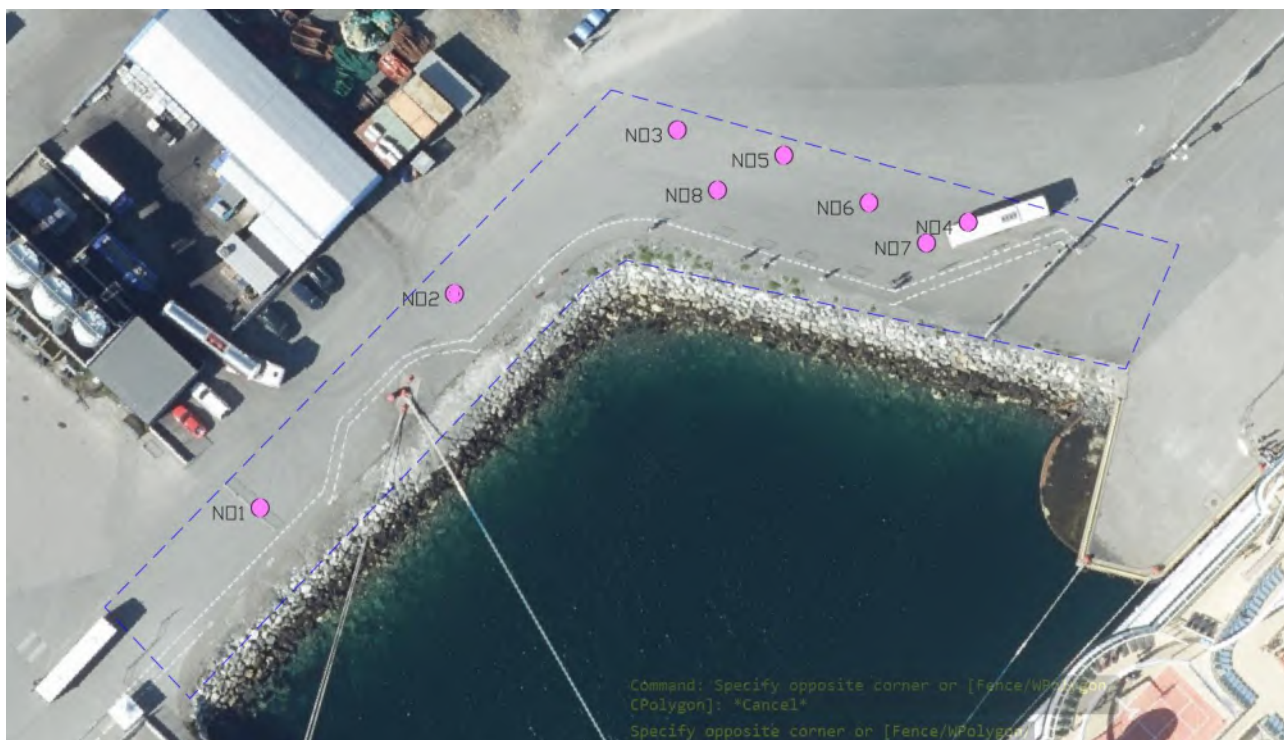


Figur 5: Historisk flyfoto fra 2006. Blått omriss indikerer tiltaksområdet (2).

3 Miljøtekniske undersøkelser

3.1 Prøvepunkter

Plassering av prøvepunkter er vist i figur 6.



Figur 6: Plassering av prøvepunkter

3.2 Feltarbeid og observasjoner

Feltarbeid ble utført 13.08.21. Prøver ble tatt opp ved naverbor. Norconsult stilte med miljøgeolog, og Rambøll sto for borerigg og boremannskap. Det ble ikke observert lukt, avfall eller andre tegn til forurensning. Boremannskapet påpekte at det var mye grove masser i området som ble undersøkt.

Det ble tatt prøver fra 0-1m og fra 1-2 meter. Det ble dermed tatt to prøver per borhull. Prøver merket med 1, f.eks NO1-1 er en blandprøve fra 0-1 meter. Prøver merket med 2, f.eks NO1-2 er en blandprøve tatt fra 1-2 meter. Da massene i området inneholdt lite finstoff var det i noen hull utfordrende å få opp nok masser med naverboren, spesielt i fra 1-2 meter. Dette gjør at det er sannsynlig at prøvene fra den nederste meteren kan ha noe krysskontaminering fra den øverste meteren.

3.3 Vurderingsgrunnlag

Forurenset grunn deles inn i tilstandsklasser med utgangspunkt i massenes konsentrasjoner av miljøgifter. Utgangspunktet for tilstandsklassene er en risikovurdering av helsefare ved ulike nivåer av miljøgifter. Tilstandsklasse 1 regnes som rene masser. Med økende innhold av miljøgifter øker også tilstandsklassene, opp til klasse 5 som regnes som svært forurensete masser.

Tilstandsklassene knyttes dessuten til et områdes arealbruk når det bygges, graves eller ryddes opp på området. Med arealbruk menes arealbruk slik det fremgår av kommuneplanen eller slik kommunen planlegger fremtidig bruk av området. En beskrivelse av de ulike tilstandsklassene med fargekoder er gitt i Tabell 1.

Tabell 1: Tilstandsklasser for forurenset grunn og beskrivelse av tilstand.

Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Beskrivelse av tilstand	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense styres av	Normverdi	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Nivå som anses å være farlig avfall

Miljødirektoratet sin veileder TA-2553 skal benyttes for å vurdere hvilke tilstandsklasser i forhold til forurensning som masser på et tiltaksområde tilhører. Tilstandsklassene brukes deretter for å vurdere hvordan massene kan håndteres innenfor tiltaksområdet.

Siden massene skal nyttiggjøres i utfylling i sjø er også grenseverdiene for sedimenter brukt i klassifiseringen. Analyseresultatene av sedimentprøvene er sammenlignet med tilstandsklasser for forurenset sediment i veileder M-608/2016. En beskrivelse av tilstandsklassene er vist i Tabell 2.

Tabell 2: Beskrivelse av tilstandsklasser, fra veileder M-608 (Miljødirektoratet, 2016).

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

3.4 Analyseresultater

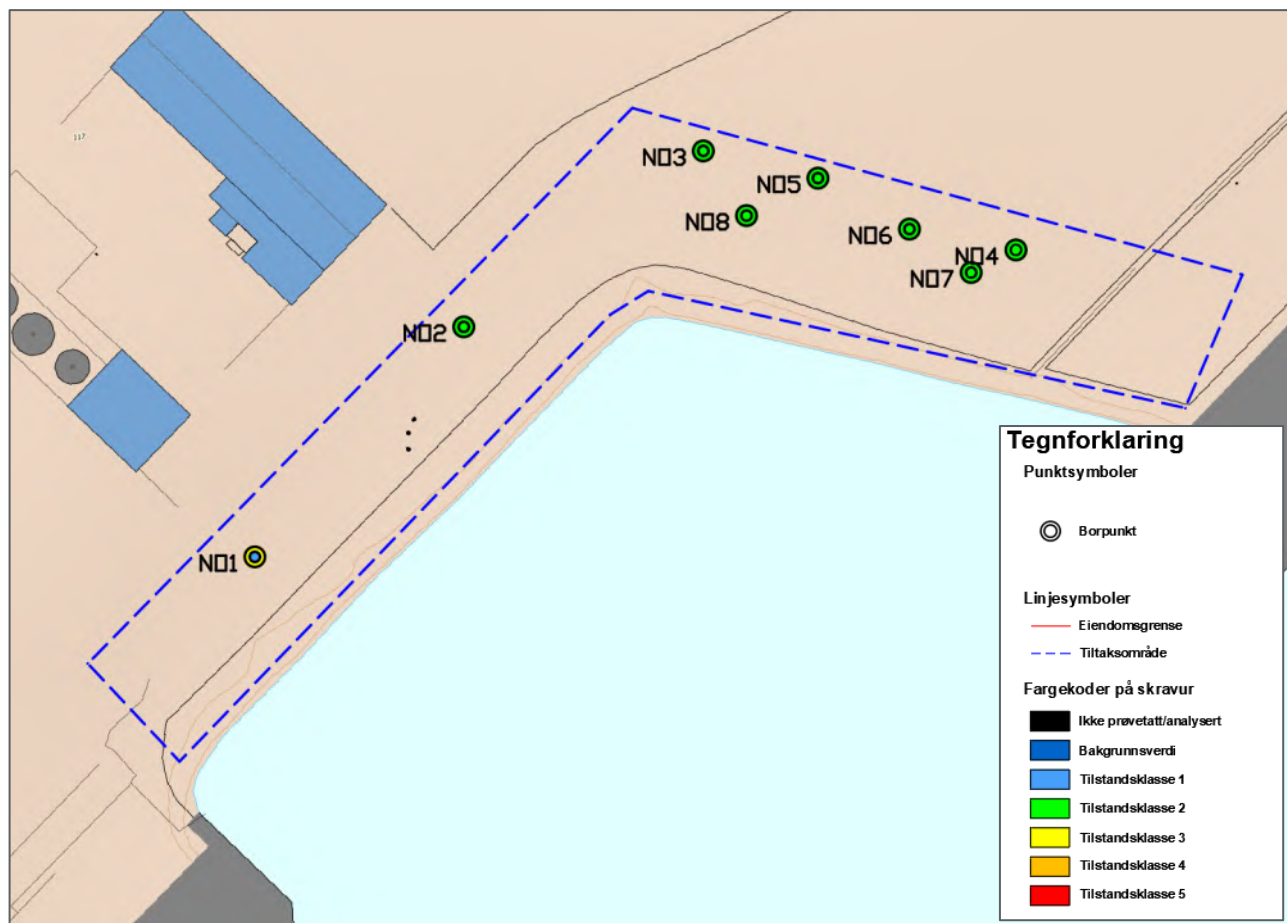
16 prøver fra 8 borehull er analysert for tungmetaller, BTEX, olje (alifater/THC), PAH og PCB. Prøvene er analysert ved ALS Laboratory Group Norway AS, som er akkreditert for de aktuelle analysene.

Et utvalg av analyseresultatene er gjengitt i Tabell 3 klassifisert med fargekoder i henhold til veileder for forurenset grunn TA-2553 (4). Analyserapporter fra laboratoriet er vedlagt denne rapporten som vedlegg B. Plassering av prøvepunkter er vist i Figur 7, også disse er klassifisert med fargekoder i henhold til veileder for forurenset grunn. Den innerste ringen representerer prøver fra 0-1m. Den ytterste ringen representerer prøvepunkt fra 1-2m.

Analyseresultatene viser at det kun var en prøve (NO1-1), der ingen parametere var over normverdi. Alle prøvepunktene hadde en eller flere prøver der verdiene av krom var i tilstandsklasse 2. I prøvepunkt 1 viser analysene forurensning av alifater i tilstandsklasse 3 i prøve fra 1-2 meter. Prøvene NO2-1 og NO7-2 viste også innhold av alifater i tilstandsklasse 2. Det er flere prøver som inneholder forhøyede verdier av THC. Dette gjelder prøve NO1-2, NO2-1, NO4-2, NO5-1, NO5-2, og NO7-2. Disse er markert i lyserødt i tabellen. Det finnes ikke tilstandsklasser for THC i veilederen, men dersom man anvender klassegrensene for tilsvarende alifatfraksjon vil man se at f.eks THC fraksjon >C16-C35 havner over normverdi. Kromatogrammene for disse prøvene indikerer også tilstedeværelse av petroleumsforbindelser.

Tabell 3: Utvalgte analyseresultater, fargekodet i henhold til Miljødirektoratets veileder TA 2553/2009 (4).

ELEMENT	Enhet	NO1-1	NO1-2	NO2-1	NO2-2	NO3-1	NO3-2	NO4-1	NO4-2	NO5-1	NO5-2	NO6-1	NO6-2	NO7-1	NO7-2	NO8-1	NO8-2
Tørrstoff ved 105 grader	%	98	96	99.5	95.1	97.6	94.2	95.8	90.6	97	93.7	92.4	95.5	96.6	92.7	98.2	96.4
As (Arsen)	mg/kg TS	<0,50	<0,50	2	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0.55	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Cr (Krom)	mg/kg TS	37	66	54	55	120	63	77	59	29	59	120	120	55	47	88	54
Cu (Kopper)	mg/kg TS	43	45	44	57	49	50	36	40	56	36	39	36	39	46	24	41
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	40	48	34	120	44	42	43	34	30	33	44	42	44	35	31	36
Pb (Bly)	mg/kg TS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zn (Sink)	mg/kg TS	12	13	18	24	15	14	14	12	10	13	14	13	30	11	11	14
Sum PCB-7	mg/kg TS	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Sum PAH-16	mg/kg TS	0.013	0.053	0.011	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	0.012	<0,16	<0,16	0.012	<0,16
Sum BTEX (M1)	mg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Alifater >C5-C6	mg/kg TS	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Alifater >C6-C8	mg/kg TS	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	20	120	56	<10	<10	<10	<10	29	66	31	<10	<10	<10	71	<10	11
Sum alifater >C5-C35	mg/kg TS	20	120	56	<10	<10	<10	<10	29	66	31	<10	<10	<10	71	<10	11
Sum alifater >C12-C35	mg/kg TS	20	120	56	<20	<20	<20	<20	29	66	31	<20	<20	<20	71	<20	11
Fraksjon >C5-C6	mg/kg TS	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Fraksjon >C6-C8	mg/kg TS	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0
Fraksjon >C8-C10	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraksjon >C10-C12	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraksjon >C12-C16	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraksjon >C16-C35	mg/kg TS	55	510	190	23	<10	<10	<10	58	150	62	17	13	<10	170	25	36
Fraksjon >C35-C40	mg/kg TS	<25	440	72	<25	<25	<25	<25	67	170	73	36	<25	<25	420	33	44
Sum >C10-C40	mg/kg TS	55	950	260	23	<70	<70	<70	130	320	140	53	13	<70	590	58	80
Fraksjon >C12-C35 (sum)	mg/kg TS	55	510	190	23	<35	<35	<35	58	150	62	17	13	<35	170	25	36



Figur 7: Oversikt prøvepunkter fargekodet i henhold til veileder for forurenset grunn TA-2553(4). Den innerste ringen representerer prøver fra 0-1m. Den ytterste ringen representerer prøvepunkt fra 1-2m.

3.5 Forensningssituasjon

Analyseresultatene viser at 13 av 16 prøver inneholder krom i tilstandsklasse 2. Dataene viste ikke korrelasjon mellom nivåene av krom og nivåene av nikkel. Slik korrelasjon kan indikere at forurensningen stammer fra naturlig forhøyede bakgrunnsnivåer. Med andre ord er det sannsynlig at nivåene av krom som er påvist har antropogen opprinnelse.

Nivåene av THC indikerer at det foreligger en petroleumsrelatert forurensning. Det er derimot ikke påvist alifater over normverdi i mer enn en av prøvene. Dette kan bety at forurensningen er delvis nedbrutt eller forvitret. Med tanke på at det foregår havnevirksomhet i tiltaksområdet, samt at det ligger like ved et tankanlegg for oljeavfall er det ikke usannsynlig at slik forurensning kan ha forekommet. Massene var også uten synlig innhold av organisk materiale. Således er det rimelig å anta at nivåene av THC stammer fra en petroleumsrelatert forurensning.

4 Referanser



1. Kartverket: Norgeskart. Tilgjengelig fra: norgeskart.no (avlest: 27.08.2021).
2. Finn.no karttjeneste: Historiske kart. Tilgjengelig fra: <https://kart.finn.no/> (avlest: 27.08.2021).
3. Miljødirektoratet: Grunnforurensning. Tilgjengelig fra: <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/> (avlest: 27.08.2021)
4. Miljødirektoratet (SFT) (2009): Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. Veileder TA 2553/2009.
5. Miljødirektoratet. (2016). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020*



Vedlegg



A. Prøvetakingslogg



Feltarbeid ble utført 13.08.21. Prøver ble tatt opp ved naverbor. Norconsult stilte med miljøgeolog, og Rambøll sto for borerigg og borremannskap. Det ble ikke observert lukt, avfall eller andre tegn til forurensning.



Tabell 4: Oversikt over prøver.



Navn	Dyp prøvetatt [cm]	Beskrivelse	Bilde
NO1-1	0-100	Grå grus og sand, noe større fraksjoner som pukk og grus.	
NO1-2	100-200	Grå grus og sand, noe større fraksjoner som pukk og grus.	



Navn	Dyp prøvetatt [cm]	Beskrivelse	Bilde
NO2-1	0-100	Grå grus og sand, noe større fraksjoner som pukk og grus. Vanskelig å få opp nok masser, måtte prøve flere ganger.	
NO2-2	100-200	Grå grus og sand, noe større fraksjoner som pukk og grus.	



Navn	Dyp prøvetatt [cm]	Beskrivelse	Bilde
NO3-1	0-100	Grå grus og sand, noe større fraksjoner som pukkk og grus.	
NO3-2	100-200	Grå grus og sand, noe større fraksjoner som pukkk og grus.	

Navn	Dyp prøvetatt [cm]	Beskrivelse	Bilde
NO4-1	0-100	Gråbrun grus og sand, noe større fraksjoner som pukk og grus.	
NO4-2	100-200	Gråbrun grus og sand, noe større fraksjoner som pukk og grus.	

Navn	Dyp prøvetatt [cm]	Beskrivelse	Bilde
NO5-1	0-100	Grå brun grus og sand, noe større fraksjoner som pukk og grus. Utfordrende å få opp nok masser, måtte prøve flere ganger.	
NO5-2	100-200	Grå brun grus og sand, noe større fraksjoner som pukk og grus.	

Navn	Dyp prøvetatt [cm]	Beskrivelse	Bilde
NO6-1	0-100	Grå brun grus og sand, noe større fraksjoner som pukkk og grus.	
NO6-2	100-200	Gråbrun grus og sand, noe større fraksjoner som pukkk og grus.	

Navn	Dyp prøvetatt [cm]	Beskrivelse	Bilde
NO7-1	0-100	Grå grus og sand, noe større fraksjoner som pukk og grus.	
NO7-2	100-200	Gråbrun grus og sand, noe større fraksjoner som pukk og grus. Mere vann i denne prøven enn de andre prøvene.	

Navn	Dyp prøvetatt [cm]	Beskrivelse	Bilde
NO8-1	0-100	Grå grus og sand, noe større fraksjoner som pukk og grus.	
NO8-2	100-200	Grå grus og sand, noe større fraksjoner som pukk og grus.	

B. Analyseresultater

Oppdragsgiver: **Tromsø havn KF**

Oppdragsnr.: **52104849** Dokumentnr.: **N200**

Til: Tromsø havn KF

Fra: Norconsult AS

Dato 2021-12-03

► Kai 24 ro-ro, beskrivelse av grave- og fyllingsarbeider

1. Graving i sjø

For å sikre tilstrekkelige dybder og erosjonssikring foran roro-rampen må det mudres og graves i eksisterende fylling. Grunnboringer på stedet viser at det ligger et lag med silt og leire under fyllingsskråningen. Når vi graver oss bakover i fyllingen for å etablere skråningen under ny rampe vil dette laget avdekkes noen steder, og da særlig i hjørnet mellom ny kai 24 og rampen. Laget antas å ligge under kt. -8.5. Da vi ikke ønsker å fundamentere ny fyllingsfot på dette silt-/leirelaget, må vi grave oss lengre inn i eksisterende fylling, fjerne deler av silt-/leirelaget og etablere ny fyllingsfot og erosjonssikring. Silt-/leirelaget antas å være rent og kan dumpes innenfor avsatt dumpeområde i Tromsøysundet, men det må tas 1 stk. prøve som dokumenterer at massene er rene før de kan lastes opp på splittlekter og dumpes i sjø.

Eksisterende fylling består av sprengstein over tidligere utgravd skråning iblandet finere masser, pukg og mindre stein. Sprengstein fra fyllingen sorteres ut og gjenbrukes i prosjektet. Overskudd av sprengstein borttransporteres og legges ut for etablering av ny omfatningsmolo ved Nygård.

Eksisterende sprengsteinsfylling er erosjonssikret med plastring i topp med større stein i raus videre ned til fyllingsfot. Plastringsteinen skal legges opp for lagring på bakarealet og benyttes for reetablering av plastring når ny skråning er etablert for roro-rampen. Størrelsen på rauset stein er ikke kjent. Det må vurderes om steinen kan benyttes for reetablering av erosjonssikring i prosjektet, eller om steinen bør gjenbrukes som en del av sprengsteinsfylling.

2. Graving på land

For etablering av friksjonsplate for ny kai og rampe må en grave i de finere massene bak sprengsteinsfyllingen. De finere massene er prøvetatt og klassifisert som lettere forurenset (klasse 2 og 3). Disse massene mellomlagres på bakarealet og gjenbrukes for tilbakefylling over friksjonsplate. Større stein (>25 mm) uten synlig belegg sorteres ut og benyttes i sprengsteinsfylling. Overskuddsmasser transporteres til deponi bak moloen ved Nygård.

3. Utførelsesmetode og rekkefølge

Det antas at mudringen under kt. -6.0 må utføres med langgraver fra flåte. Dersom entreprenør ønsker å utføre dette på annen måte må forslaget forelegges byggherre for godkjenning. Det er antatt at gravearbeider over kt. -6.0 kan utføres fra land.

Arbeidet antas å måtte gjøres i denne rekkefølgen:

1. Graving på og fra land og mudring fra flåte i skråningen nærmest enden av kai 24 til angitt bakkant på masseutskifting der laget med silt-/leire blir avdekket. Når grabben får et første tak i silt-/leirelaget må det snarest tas 1 stk. miljøprøve som sendes til laboratorium for hasteanalyse.
2. Mens en venter på svar fra analysen utføres resten av gravingen i sprengstein og andre fyllmasser i sjø og på land, mens silt-/leirelaget blir liggende til resultatet av prøven foreligger. Det er gjort overslag av volumer for masser i de ulike fraksjonene, presentert i tabellen under pkt. 4.

3. Plastringstein, sprengstein og andre friksjonsmasser mellomlagres på bakarealet for vurdering av gjenbruk i prosjektet.
4. Når analysen av silt-/leirelaget foreligger kan massene mudres og borttransporteres. Dersom massene er rene som antatt kan de mudres og legges direkte over i splittlekter for dumping i sjø innenfor avsatt dumpeområde i Tromsøysundet. Dersom massene mot formodning skulle være forurenset må de transporteres til godkjent mottak på lekter eller lastebil.
5. Når mudring av silt-/leirelaget er ferdigstilt kan ny fyllingsfront etableres med stedlige sprengsteinsmasser. Erosjonssikringen etableres med stedlig stein og tilført stein.
6. Omtrent halvparten av sprengsteinsmassene antas å kunne gjenbrukes i prosjektet. De resterende sprengsteinsmassene transporteres bort og legges ut i omfatningsmolo ved Nygård.
7. Når ny fyllingsskråning er etablert og erosjonssikret kan arbeidet med friksjonsplate for kai og peling påbegynnes. Tilbakefylling med stedlige masser utføres etter at friksjons- og overgangsplate er etablert. Hvilke oppgravde masser som kan brukes til tilbakefylling bestemmes på stedet når massene graves opp.
8. Omtrent halvparten av de lettere forurensete finere massene antas å kunne gjenbrukes til tilbakefylling over overgangs- og friksjonsplate. De resterende massene skal transporteres til deponi bak omfatningsmoloen ved Nygård.

I tillegg til grave- og mudringsarbeider på stedet skal det i dette prosjektet også håndteres sprengsteinsmasser 0-500 mm som i dag ligger i et massedeponi ved kai 28 (på Schenker-tomta). Mengden masse i deponiet er målt inn. Massene lastes opp, transporteres bort og legges ut i omfatningsmolo på Nygård.

Alle områdene beskrevet i dette notatet er vist i Figur 1.



Figur 1: Kart over tiltaksområdet og lokaliteter for deponering av masser

Omfatningsmolo og deponi ved Nygård prosjekteres av Multiconsult og utføres iht. rapport 10213886-RIG-NOT-003.

4. Sammenstilling av overslag volum og massebalanse

Graving			
Graving over kt. -6.0 - sprengstein	7 600	m3	
Graving over kt. -6.0 - innfylte masser	3 800	m3	Lettere forurensede finere masser
Graving over kt. -6.0 - erosjonssikring	1 000	m3	
Graving under kt. -6.0 - sprengstein	6 200	m3	
Graving under kt. -6.0 - erosjonssikring	900	m3	
Graving under kt. -6.0 - silt/leire	800	m3	
Opplasting fra massedeponi - sprengstein	5 000	m3	Masser på Schenker-tomta
Fylling			
Sprengstein	4 900	m3	
Lettere forurensede finere masser	1 800	m3	Fylles over overgangs- og friksjonsplate
Plastring	3 800	m3	
Massebalanse			
Overskudd sprengstein	13 900	m3	Til molo ved Nygård
Underskudd plastring	1 900	m3	Tiltransporteres
Lettere forurensede finere masser*	2 000	m3	Til deponi bak molo ved Nygård
Silt/leire**	800	m3	Prøvetas og dumpes fra splittlekter innenfor avsatt dumpeområde i Tromsøysundet
*Overskuddsmasser fra graving av grøfter for VA/elkabler kommer i tillegg. ** Antatt rene masser. Leveres til godkjent mottak hvis forurenset.			

F02	2021-12-03	Tilbudsvedlegg	MLEng	SA	MLEng
B01	2021-10-29	For informasjon	MLEng	SA/KerSch/Bor Moe	SA
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.

Rapport

Oppdragsgiver: **Tromsø Havn KF**

Oppdrag: **Molo Isrenna**

Emne: **Miljøundersøkelser
Datarapport**

Dato: **16. februar 2010**

Rev. - Dato

Oppdrag- /
Rapportnr. **710791 - 2**

Oppdragsleder: **Dag I. Roti**

Sign.: 

Saksbehandler: **Karen Kalstad Forseth**

Sign.: 

Kontaktperson
hos Oppdragsgiver: **Kjell Jensen**

Sammendrag:

Tromsø Havn KF planlegger å utvide eksisterende utfylling ved Isrenna (Breivika) på østsiden av Tromsøya. I den forbindelse må deler av det aktuelle området mudres. Multiconsult AS er engasjert av Tromsø Havn KF som rådgiver i miljøgeologi for prosjektet og har utført miljøundersøkelse av sjøbunnsedimenter i det aktuelle området.

Feltarbeid med prøvetaking av sedimenter ble utført 21. januar 2010. Det ble samlet inn prøvemateriale ved hjelp av dykker og håndholdte prøvetakingssylindere ved til sammen 4 stasjoner.

Til sammen 5 sedimentprøver er kjemisk analysert for innhold av metaller, PAH₁₆, PCB₇, TBT og TOC. Det er i tillegg utført korngradering av de samme prøvene.

Det er påvist TBT (5,4 µg/kg) like over grensen mellom tilstandsklasse II og III (5 µg/kg) i 1 av 5 analyserte sedimentprøver. Dette er overflateprøven (0-5 cm) fra ST3. Ut over dette er det ikke påvist metaller eller organiske miljøgifter over tilstandsklasse II i noen av de analyserte prøvene.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
2.	Utførte undersøkelser	3
2.1	Feltarbeid	3
2.2	Kjemiske analyser	3
3.	Resultater	4
3.1	Sedimentbeskrivelse	4
3.2	Kjemiske analyser	4
3.3	Sedimentenes fysiske egenskaper	5
4.	Miljøgeologisk vurdering	6
5.	Referanser	6

Tegninger

710791	-0A	Oversiktskart
	-2	Situasjonsplan

Vedlegg

A	Analysebevis fra ALS Scandinavia
---	----------------------------------

1. Innledning

Tromsø Havn KF planlegger å utvide eksisterende utfylling ved Isrenna (Breivika) på østsiden av Tromsøya. På grunn av hensyn til stabilitet må det mudres en renne på ca 330 m parallelt med eksisterende fyllingsfot.

Multiconsult AS er engasjert av Tromsø Havn KF som rådgiver i geoteknikk og miljøgeologi for prosjektet. Foreliggende rapport beskriver utførte miljøundersøkelser og analyseresultater for det aktuelle mudringsområdet.

Geotekniske undersøkelser og resultater er beskrevet i vår rapport 710791-1.

2. Utførte undersøkelser

Feltarbeid med prøvetaking av sjøbunnsedimenter ved hjelp av dykker og håndholdte sylindere ble utført den 21. januar 2010. Til stede under prøvetakingen var miljøgeolog fra Multiconsult AS og to dykkere fra Dykkersentret AS.

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til prosedyrer gitt i SFT veiledningene TA-2229/2007 [1] og TA-1979/2004 [2], NS-EN ISO 5667-19 [3] samt Multiconsults interne retningslinjer.

Prøvestasjonene er koordinatfestet med GPS av typen Navman Trackfish 6600.

Alle høyder i rapportens tekst og tegninger refererer seg til Sjøkartverkets høydesystem. Bunnkoter er korrigert for tidevannsnivå i henhold til vannstandsdata hentet fra Sjøkartverkets internettsider.

2.1 Feltarbeid

Det var tykk tåke, ca. 0 °C, oppholdsvær og vindstille under feltarbeidet den 21. januar 2010.

Det ble samlet inn sedimentprøver fra til sammen 4 stasjoner innenfor planlagt mudringsområde. Plassering av prøvestasjonene er vist på situasjonsplan, tegning nr -2.

Dykker tok prøver av sjøbunnsedimentene ved hjelp av prøvetakingssylindere av pleksiglass (diameter 50 mm) som presses ned i sedimentene ved hjelp av håndkraft. Samtlige prøver ble kvalitetsvurdert av miljøgeolog.

Sylindrene ble oppbevart vertikalt inntil de umiddelbart etter feltarbeidet ble opparbeidet i Multiconsults laboratorium i Tromsø. Under opparbeidingen tas prøven ut av sylindren ved hjelp av en utskyver, og deles inn i dybdeintervaller (transekt). Prøven beskrives med hensyn på farge, lukt og struktur før de pakkes i luft- og diffusjonstette rilsanposer. Prøvene fryses etter opparbeiding, og oppbevares frosset før oversending til kjemisk analyselaboratorium.

Feltarbeidet er loggført med alle data som kan ha betydning for resultatet av undersøkelsen.

2.2 Kjemiske analyser

Det er utført kjemisk analyse av til sammen 5 sedimentprøver. Dette er overflateprøver (0-5 cm) fra samtlige stasjoner, og 1 dypere prøve (5-14 cm) fra ST2.

Analysene inkluderer tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH_{16EPA}), polyklorerte bifenyler (PCB₇), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC). Det er i tillegg utført korngraderingsanalyse for de samme prøvene som er kjemisk analysert (>63 µm og >2 µm).

Sedimentprøver som ikke er sendt inn til kjemisk analyse oppbevares nedfrosset hos Multiconsult AS i Tromsø inntil 3 måneder etter rapportutgivelse.

3. Resultater

Resultatene fra korngraderingsanalysene og de kjemiske analysene er vist i vedlegg A.

3.1 Sedimentbeskrivelse

Lokalisering av prøvestasjonene, vandyp (bunnkoter) samt visuelle beskrivelser av sedimentprøvene er presentert i tabell 1. Kotene er regulert for tidevann.

Tabell 1: Beskrivelse av sedimentene, samt lokalisering av prøvestasjoner. Koordinatsystem EU89-UTM Sone 33. Kotene er korrigert for tidevann.

Prøvestasjon	Posisjon Nord	Posisjon Øst	Kote	Sedimentdyp	Sedimentbeskrivelse
ST1	7736226	655404	-7,9	0-5	Grågrønt slam/dy med skjellbiter. Rester av sjøgress. Ingen lukt.
				5-10	Skjellsand iblandet mye finstoff. Ingen lukt.
				10-15	Hardt pakket finstoff med skjellbiter. Ingen lukt.
ST2	7736312	655451	-8,8	0-5	Grågrønt slam/dy med en del skjellbiter. Ingen lukt.
				5-10	Hardt pakket finstoff med skjellbiter. Ingen lukt.
				10-14	Hardt pakket finstoff med skjellbiter og rur. Ingen lukt.
ST3	7736404	655459	-7,7	0-5	Grågrønt slam/dy med rur. Ingen lukt.
				5-10	Hardt pakket finstoff med skjellbiter og litt rester av sjøgress. Ingen lukt.
				10-13	Hardt pakket finstoff med skjellbiter. Ingen lukt.
ST4	7736501	655472	-5,6	0-5	Grågrønt slam/dy med sjøgress. Antydning til lukt av H ₂ S.
				5-11	Hardt pakket finstoff med sand/skjellsand. Enkelte svarte partier. Rester av organisk materiale. Ingen lukt.

3.2 Kjemiske analyser

Analyseresultatene er vurdert i henhold til SFTs system for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann [1]. Klassifiseringssystemet deler sedimentene inn i fem tilstandsklasser som vist i tabell 2. Resultatene fra de kjemiske analysene er vist i tabell 3, med tilstandsklasser i parentes. Fullstendig analysebevis er gitt i vedlegg A.

Tabell 2: SFTs system for tilstandsklassifisering av miljøkvalitet i sedimenter.

Tilstandsklasser for miljøkvalitet				
I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig

Tabell 3: Analyseresultater for sedimentprøver samlet inn for Tromsø Havn KF ved Isrenna, sammenlignet med SFTs tilstandsklasser i tabell 2. Alle verdier i mg/kg. Tilstandsklassene står i parentes.

Prøve/ parameter	ST1 (0-5 cm)	ST2 (0-5 cm)	ST2 (5-14 cm)	ST3 (0-5 cm)	ST4 (0-5 cm)	
Metaller	As	6 (I)	6 (I)	6 (I)	6 (I)	3 (I)
	Pb	12 (I)	12 (I)	10 (I)	12 (I)	6 (I)
	Cu	18 (I)	18 (I)	14 (I)	23 (I)	18 (I)
	Cr	28 (I)	29 (I)	27 (I)	33 (I)	24 (I)
	Cd	<0,1 (I)	<0,1 (I)	<0,1 (I)	<0,1 (I)	<0,1 (I)
	Hg*	<0,2 (I-II)	<0,2 (I-II)	<0,2 (I-II)	<0,2 (I-II)	<0,2 (I-II)
	Ni	16 (I)	16 (I)	15 (I)	20 (I)	16 (I)
	Zn	54 (I)	46 (I)	38 (I)	65 (I)	50 (I)
Organiske miljøgifter	PCB ₇	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	PAH ₁₆	0,017 (I)	0,021 (I)	0,07 (I)	0,051 (I)	0,051 (I)
	B(a)p*	<0,01 (I-II)	<0,01 (I-II)	<0,01 (I-II)	<0,01 (I-II)	<0,01 (I-II)
	TBT	0,0035 (II)	0,0045 (II)	0,0013 (II)	0,0054 (III)	0,0019 (II)

n.d. = Ikke påvist (not detected)

< = Mindre enn deteksjonsgrensen til analyselaboratoriet

* = Deteksjonsgrensen ligger i tilstandsklasse II for Hg og B(a)p

3.3 Sedimentenes fysiske egenskaper

Tørrestoffinnhold er oppgitt av laboratoriet, og vanninnhold er regnet ut fra tørrestoffinnholdet.

Korngradering (<63 µm og <2 µm) er utført av laboratoriet.

Fysiske egenskaper for analyserte sedimentprøver er oppsummert i tabell 5.

Totalt innhold av organisk karbon (TOC) sier noe om forholdet mellom tilførsel og nedbrytningshastighet av organiske partikler i sedimentene, inkludert organiske miljøgifter. Høyt innhold av organisk materiale tyder på dårlige forhold for nedbrytning.

Organiske miljøgifter er hydrofobe og bindes lett til partikler, særlig organiske partikler. Høyt innhold av TOC kan dermed tyde på at de organiske miljøgiftene er godt bundet til sedimentene, og dermed mindre biotilgjengelig.

Resultatet fra en TOC-analyse omregnes til normalisert TOC. Dette for å tilpasses SFT klassifiseringssystem [4] (se tabell 4 og tabell 5). Omregningen gjøres ved hjelp av formelen:

$$\text{Normalisert TOC} = \text{målt TOC (mg/kg)} + 18(1 - F)$$

der F er andel finstoff

Tabell 4: Tilstandsklasser for innhold av TOC i henhold til SFTs veileder 97:03.

Tilstandsklasser				
I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig

Tabell 5: Fysiske egenskaper for analyserte sedimentprøver fra Isrenna.

Prøve	Tørrestoff (%)	Vanninnhold (%)	Kornstørrelse <63 µm (%)	Kornstørrelse <2 µm (%)	TOC (%)	Normalisert TOC
ST1 (0-5 cm)	65,3	34,7	43,5	1,8	1,39	24,1 (II)
ST2 (0-5 cm)	56,6	43,4	61,2	2,2	1,59	22,9 (II)
ST2 (5-14 cm)	64,5	35,5	57,9	2,6	1,21	19,7 (I)
ST3 (0-5 cm)	51,4	48,6	70,5	2,7	2,2	27,3 (III)
ST4 (0-5 cm)	67,5	32,4	22,8	0,8	2,09	34,8 (IV)

Korngraderingen viser at overflatesedimentene inneholder relativt mye finstoff (<63 µm). Den noe dypere prøven fra ST2 viser høy finstoffandel ned til 14 cm. Dette stemmer godt overens med feltobservasjoner. Under prøveopparbeiding er det registrert mye finstoff i alle prøver dypere enn 5 cm (se tabell 1).

Normalisert TOC ligger i tilstandsklasse I og II for ST1 og ST2. ST3 ligger like over grensen til tilstandsklasse III og ST4 ligger like over grensen til tilstandsklasse IV.

4. Miljøgeologisk vurdering

Sedimenter i tilstandsklasse I og II betraktes vanligvis som rene. Ansvarlig myndighet krever sjelden at det iverksettes særskilte tiltak ved utfyllings- eller mudringsarbeider med hensyn til forurensningssituasjonen for sedimenter i tilstandsklasse I og II.

Det er påvist TBT (5,4 µg/kg) like over grensen mellom tilstandsklasse II og III (5 µg/kg) i 1 av 5 analyserte sedimentprøver. Dette gjelder overflateprøven (0-5 cm) fra ST3. Ut over dette er det ikke påvist metaller eller organiske miljøgifter over tilstandsklasse II i noen av de analyserte prøvene.

5. Referanser

- [1] SFT veileder TA-2229/2007, Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann.
- [2] SFT veileder TA-1979/2004, Veileder for håndtering av forurensede sedimenter.
- [3] NS-EN ISO 5667-19, Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.
- [4] SFT veileder 97:03 (TA-1467/1997), Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann.

Arkivreferanser:

Fagområde:	Miljøgeologi		
Stikkord:	Sedimenter, grunnundersøkelse, prøvetakingssylindere, PCB, TBT		
Land/Fylke:	Troms	Kartblad:	1534 III
Kommune:	Tromsø	UTM koordinater, Sone:	33
Sted:	Brevika	Øst: 65540	Nord: 773635

Distribusjon:

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument 16. februar 2010		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	18.01.10	kkf						
	Kontrollert	18.01.10	eok						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	21.01.10	kkf						
	Kontrollert	21.01.10	eok						
Teknisk innhold	Utarbeidet	10.02.10	kkf						
	Kontrollert	11.02.10	eok						
Format	Utarbeidet	10.02.10	kkf						
	Kontrollert	11.02.10	eok						

Anmerkninger

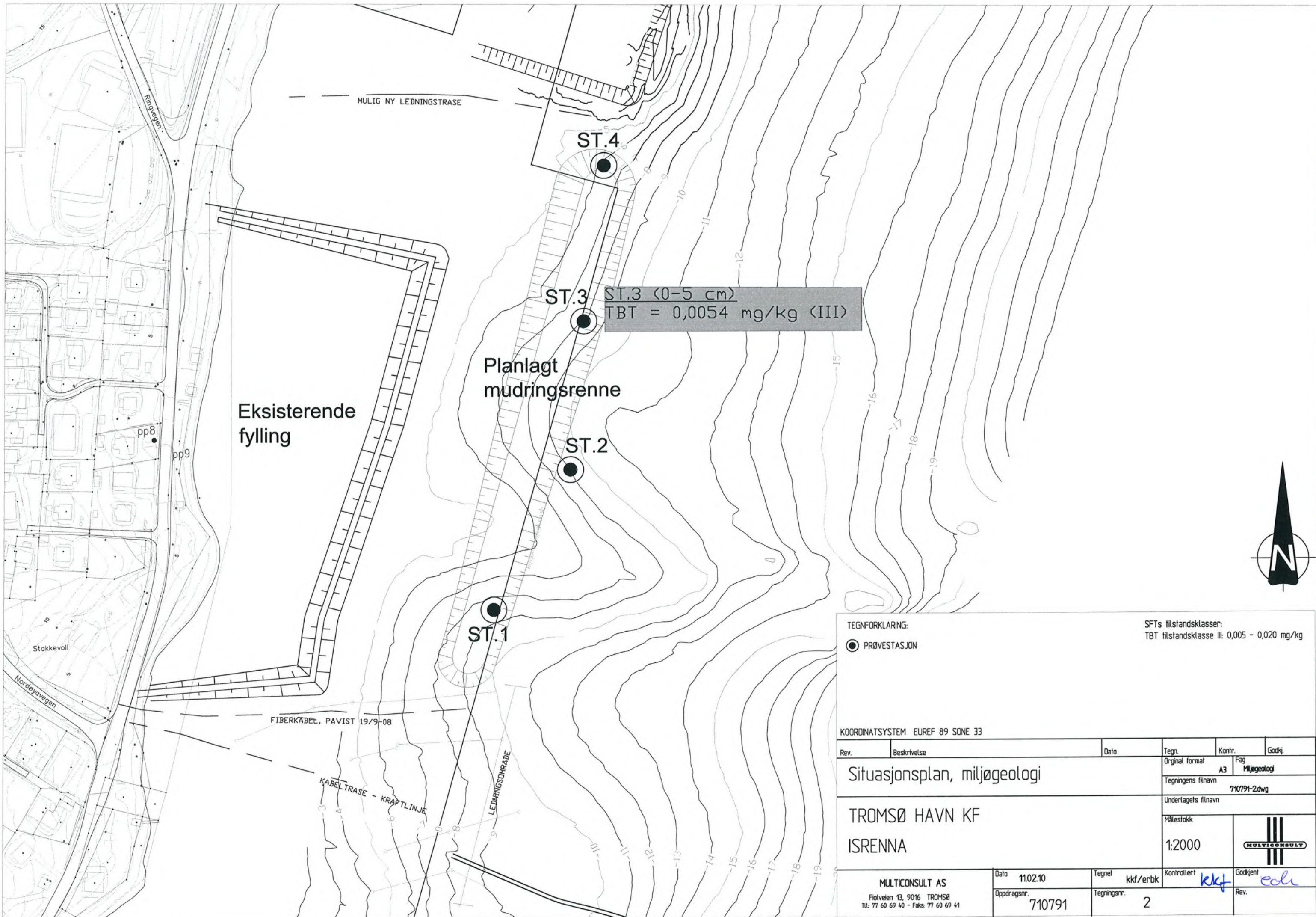
Godkjent for utsendelse
(Oppdragsansvarlig)

Dato:
17/2-10

Sign.:
J. Orheim



OVERSIKTSKART		Situasjonplan nr.	
Tromsø Havn Molo Isrenna - Skattøra		Målestakk 1:50 000	
MULTICONSULT AS Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41	Dato 11.02.2010	Tegnet at/kkf	Kontrollert <i>kkf</i>
	Oppdragsnr. 710791	Tegningsnr. 0A	Godkjent <i>esle</i> Rev.



ST.3 (0-5 cm)
TBT = 0,0054 mg/kg (III)

TEGNFORKLARING:

● PRØVESTASJON

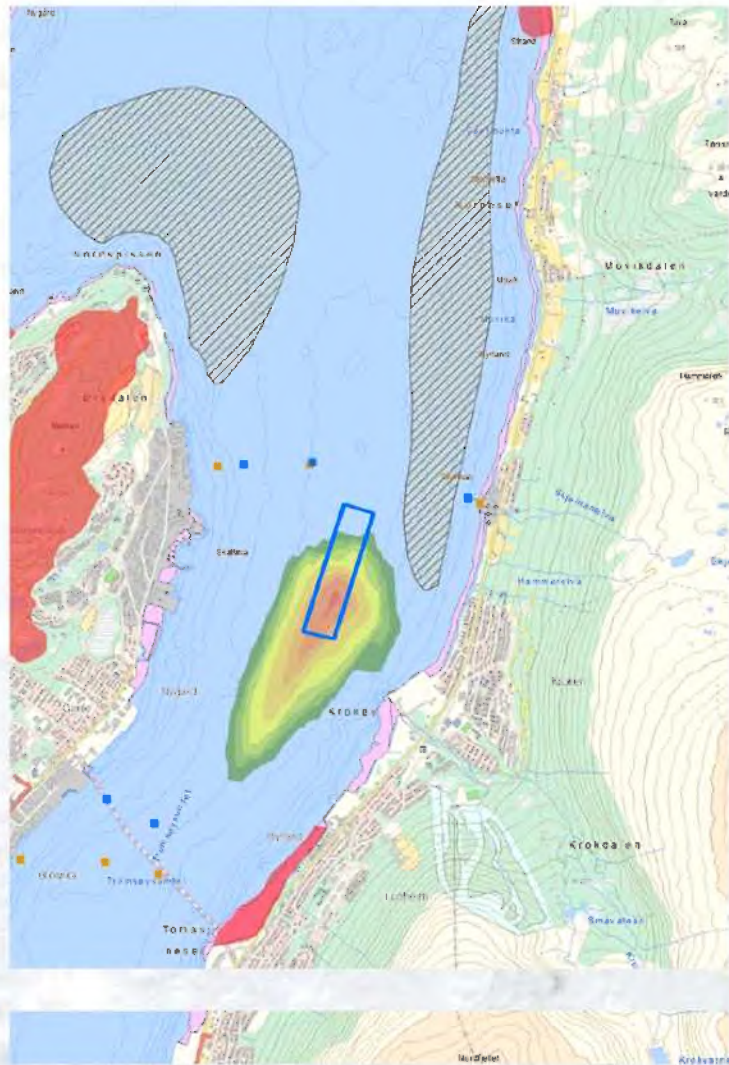
SFTs tilstandsklasser:
TBT tilstandsklasse III: 0,005 - 0,020 mg/kg

KOORDINATSYSTEM EUREF 89 SONE 33

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Situasjonsplan, miljøgeologi		Original format A3	Fag Miljøgeologi	
	TROMSØ HAVN KF		Tegningens filnavn 710791-2.dwg	Undertagets filnavn	
	ISRENNÅ		Målestokk 1:2000	MULTICONSULT	
	MULTICONSULT AS	Dato 11.02.10	Tegnet kkf/erbk	Kontrollert kkf	Godkjent ede
	Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41	Oppdragsnr. 710791	Tegningsnr. 2	Rev.	

Tiltak i Sandnessund og deponering av masser i Tromsøsund

Hydrodynamisk modellering av massedeponering og konsekvenser for naturmiljø



This page is intentionally left blank

Akvaplan-niva AS

Rådgivning og forskning innen miljø og akvakultur

Org.nr: NO 937 375 158 MVA

Framsenteret

9296 Tromsø

Tlf: 77 75 03 00, Fax: 77 75 03 01

www.akvaplan.niva.no



Rapporttittel / Report title Tiltak i Sandnessund og deponering av masser i Tromsøsund. Hydrodynamisk modellering av massedeponering og konsekvenser for naturmiljø	
Forfatter(e) / Author(s) Frank Gaardsted Nina Mari Jørgensen Chris Emblow	Akvaplan-niva rapport nr / report no 5743 - 01
	Dato / Date 20.03.2012
	Antall sider / No. of pages 25 + 6 sider i vedlegg
	Distribusjon / Distribution Gjennom oppdragsgiver
Oppdragsgiver / Client Rambøll AS for Kystverket	Oppdragsg. referanse / Client's reference Tom Jahren (Kystverket: Asbjørn Dehlin)
Sammendrag / Summary <p>For å undersøke spredning av sedimenter ved dumping i Tromsøsundet er det utført strømmodellering og sedimenttransportmodellering for ulike dumpescenarier. Modelleringene viser at det meste av de dumpede massene vil falle forholdsvis hurtig og legge seg på bunnen. Ved dumping av 50 000 m³ jevnt fordelt over 230 000 m² vil massene fordele seg på et område som er 5-6 ganger større enn dumpeområdet. Tykkelsen på det nye sedimentlaget vil være størst under dumpeområdet og maksimal tykkelse på det nye sedimentlaget i sentrum av dumpeområdet vil være ca. 15 cm ved dumping fra overflaten og ca. 18 cm ved dumping fra 12 m dyp. Noe av dumpemassen vil forbli suspendert i vannsøylen, men konsentrasjonene faller fort når massene spres og fortynnes.</p> <p>Konsekvenser for naturmiljøet: I hovedsak viser modelleringen at nærliggende gyteområder ikke påvirkes av dumpingen, da middelstrømmen går i sørlig retning i dypere vannlag i sundet. Graden av påvirkning i selve influensområdet er direkte relatert til sedimenttykkelsen. Ved dumping fra overflaten begraves flora og fauna sentralt i tiltaksområdet av ca. 15 cm sediment, mens ved dumping på 12 meters dybde er sedimenttykkelsen sentralt i tiltaksområdet ca. 18 cm. Restitusjon i dumpingsområdet vil mest sannsynlig resultere i et annet samfunn på grunn av endringen i sedimentsammensetningen.</p>	
Prosjektleder / Project manager  Frank Gaardsted	Kvalitetskontroll / Quality control  Roger Velvin

© 2012 Akvaplan-niva AS. Rapporten kan kun kopieres i sin helhet. Kopiering av deler av rapporten (tekstutsnitt, figurer, tabeller, konklusjoner, osv.) eller gjengivelse på annen måte, er kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Akvaplan-niva AS.

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	2
1 INNLEDNING	3
2 OSEANOGRAFISKE UNDERSØKELSER – SPREDNING AV SEDIMENTMASSER....	4
2.1 Modelling	4
2.1.1 Modellområde.....	4
2.1.2 Inngangsdata til modellering	5
2.1.3 Sediment data	6
2.1.4 Modellsценарier	7
2.2 Modelleringsresultater	7
2.2.1 Strømfelt	7
2.2.2 Sedimenttransport – spredning fra enkeltclass	8
2.2.3 Totaleffekt – bunnsedimentering.....	13
2.3 Oppsummering og konklusjon	15
3 NATURMILJØET I TILTAKSOMRÅDENE OG INFLUENSOMRÅDENE	16
3.1 Sandnessundet	16
3.2 Tromsøsund	18
3.3 Sårbare og verdifulle områder	19
3.3.1 Verneområder	19
3.3.2 Naturtyper og gyteområder.....	19
3.3.3 Hekkeområder for fugl og leveområder for oter	21
4 TRUSLER OG MULIG PÅVIRKNING FRA TILTAKET	22
4.1 Føringer i naturmangfoldloven.....	22
4.2 Mulig påvirkning på naturmiljø av tiltaket.....	22
4.2.1 Mudring i Sandnessundet	22
4.2.2 Deponering i Tromsøsund	22
4.3 Vurdering av tiltakets påvirkning og avbøtende tiltak	23
4.4 Oppsummering og konklusjon	24
5 REFERANSER.....	25
VEDLEGG 1 – MODELLERT SEDIMENTKONSENTRASJON 21M DYP	27

Forord

Akvaplan-niva fikk 06.12.2011 inn en bestilling fra Rambøll på miljøtjenester relatert til rammeavtalen mellom Rambøll/Akvaplan-niva/NIVA og Kystverket. Akvaplan-niva gav så tilbud på vurdering av naturtyper og områder av særlig verdi og sårbarhet i Tromsøsund og nærområdet. I korrespondanse med Kystverket kom det så frem at det var ønskelig med god dokumentasjon av mulig spredning og opphopning av sedimenter i forbindelse med dumping av mudringsmasse, samt vurdering av tiltakets betydning for naturmiljø i både Sandnessundet og Tromsøsund. Akvaplan-niva gav 12.01.2012 tilbud på oppdraget, og Kystverket ved Asbjørn Dehlin aksepterte tilbudet 20.01.2012.

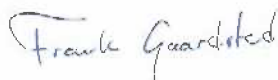
Arbeidet har bestått i å modellere hvordan utslipp av masser på forhåndsdefinert område i Tromsøsund spres i vannmassene, og hvordan fordelingen blir på bunnen. Modelleringen har inkludert feltarbeid og hydrodynamisk modellering av strømmer og massespredning i sundet. Massespredning ble simulert for deponering både i overflaten og på 12 meters dyp.

Naturmiljøet både på mudrelokalitetene i Sandnessundet og på dumpelokaliteten i Tromsøsund er beskrevet ut fra eksisterende, allment kjente kilder, og effekter av tiltaket vurdert. Hovedkildene som er benyttet i arbeidet med informasjon om naturmiljø er nasjonale databaser, herunder www.naturbase.no; www.artsdatabanken.no og www.fiskeridirektoratet.no, og disse er i varierende grad oppdatert. Vi tar derfor forbehold i forhold til graden av oppdatering av databasene.

Følgende personer har deltatt i prosjektet:

Frank Gaardsted	Akvaplan-niva	Prosjektleder, modellering, rapport.
Nina Mari Jørgensen	Akvaplan-niva	Fagansvarlig - naturmiljø, rapport
Chris Emblow	Akvaplan-niva	Grafikk, rapport
2Ole Anders Nøst	Akvaplan-niva	Modellering
Øyvind Leikvin	Akvaplan-niva	Datainnsamling

Tromsø 16.03.2012



Frank Gaardsted

2 Oseanografiske undersøkelser – spredning av sedimentmasser

Beregning av spredning av dumpede mudringsmasser krever detaljert kunnskap om strømfeltet i utslippsområdet. Dette er utfordrende ettersom sirkulasjonen i fjorder er komplisert og ofte svært variabel. Strømmer påvirkes av vannstandsvariasjoner pga. tidevann, ferskvannstilførsel, vind, topografi, og potensielt også storskala sirkulasjon i det større området som fjorden er en del av.

Det er generelt vanskelig å få oversikt over variabilitet i strømfeltet i et område utelukkende gjennom målinger og i denne rapporten er det derfor brukt en numerisk modell for å simulere strømmen i utslippsområdet. I tillegg beregner modellen synking og transport av deponert sedimentmasse.

Hovedformålet med modelleringsstudiet har vært todelt:

1. Beregne sedimentspredning fra enkeltlass ved ulike dumpetidspunkter i tidevannsyklusen.
2. Beregne utstrekning og tykkelse på bunnsedimenter ved dumping i overflaten og på 12 m dyp ved dumping av 50 000 m³.

2.1 Modellering

Modelleringen er utført med modellen GEMSS[®] (Generalized Environmental Modeling System for Surfacewaters - ERM, Inc.) Dette er et integrert modelleringssystem som omfatter en tredimensjonal hydrodynamikkmodell samt en rekke tilpassede moduler for å studere spredningsprosesser i strømfeltet.

Hydrodynamikk- og transportmodellen som brukes i GEMSS er GLLVHT (Generalized Longitudinal Lateral Vertical Hydrodynamic and Transport Model – (Edinger & Buchak, 1995). Sedimenttransport beregnes med GEMSSs integrerte sedimentmodul.

Modellsystemet er forankret i et geografisk informasjonssystem (GIS) og beregner tidsavhengige strømhastigheter, vannstandsvariasjoner, og konsentrasjoner av sedimentpartikler. I tillegg beregnes tykkelse av deponert masse på bunnen.

2.1.1 Modellområde

Modellsimuleringene er utført for området vist i Figur 3. Beregningsgitteret dekker både Tromsøundet og Sandnessundet og strekker seg fra munningen av Balsfjorden i sør, til Kraknes og Tønsvik i nord. Modellområdet er delt inn i 30 vertikale lag med tykkelse 5 m og den horisontale oppløsningen er 130 m x 230 m.



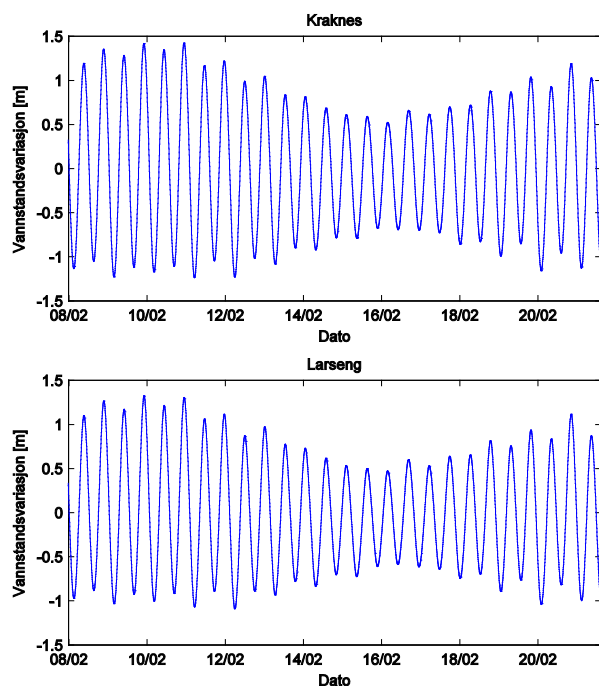
Figur 3. Modellgitter. a) Hele modellområdet. Firkanten markerer området som er vist i detalj i b) og stjernene viser posisjonene til utplasserte vannstandsmålere. b) Utslippsområdet. Stjerne markerer posisjonen for dumping av enkeltlass. Firkanten markerer det totale utslippsområdet. Linjen viser posisjonen til snittene i Figur 7 - Figur 10.

2.1.2 Inngangsdata til modellering

For å beregne strømmer med en numerisk modell trengs informasjon om lokale forhold som påvirker strømsystemet i området. Som nevnt ovenfor kan faktorer som vind og ferskvannstilførsel være viktige i denne sammenhengen. Styrken på disse drivkreftene varierer ofte svært mye over korte tidsrom og en komplett utredning av strømbildet ved alle mulige forhold vil kreve en mer omfattende studie enn det som er gjennomført her. I nordnorske fjorder er imidlertid tidevannsstrømmer ofte dominerende og det er rimelig å anta at spredningen av sedimenter i det aktuelle utslippsområdet i stor grad vil bestemmes av tidevannsirkulasjonen

I denne rapporten er det derfor fokusert på modellering av tidevannsstrømmer. Det er gjort testsimuleringer som inkluderer ferskvannstilførsel fra Tromsdalselva, men resultatene avviker ikke betydelig fra det som presenteres her. Usikkerheten rundt spredning vil være størst i perioder med sterk vind.

For å simulere tidevannsstrømmen i området trengs informasjon om vannstandsvariabilitet ved modellområdets sørlige og nordlige grenser. Slike data har blitt samlet inn av Akvaplan-niva gjennom utplassering av vannstandsmålere på Larseng (sørlig grense) og Krakneset (nordlig grense, Figur 3) i februar 2012. Vannstandsvariasjon på de to lokalitetene er vist i Figur 4.



Figur 4. Vannstandsvariasjon i perioden 8. februar – 22. februar, 2012 på Kraknes (øverst) og Larseng (nederst). Vannstandsmålingene ble utført med instrumenter av typen Keller Data loggers DCX. Dataene ble brukt som inngangsdata til modellering.

Temperatur og saltholdighet til vannmassene i modellområdet ble hentet fra sommerdata samlet inn av Multiconsult (Multiconsult 2011).

2.1.3 Sediment data

I tillegg til oseanografiske inngangsdata er det nødvendig med informasjon om egenskapene til dumpemassene. Grunnundersøkelser i Sandnessundet ble utført av Multiconsult AS i 2005 og basert på sedimentanalyser presentert i (Multiconsult 2005) er dumpemassene delt inn i 8 partikkelstørrelser. Bulk-tettheten til dumpemassene er 1700 kg/m^3 og egenskapene til de ulike partikkelstørrelsene er vist i Tabell 1.

Tabell 1 Sedimentegenskaper. Dataene brukes som inngangsdata til modellering.

Partikkel størrelse (μm)	Tetthet (kg/m^3)	Masseandel
1	2800	0,1
6	2710	0,13
20	2710	0,13
40	2710	0,07
60	2710	0,05
80	2710	0,08
540	2710	0,32
1000	2710	0,12

2.1.4 Modellsценарии

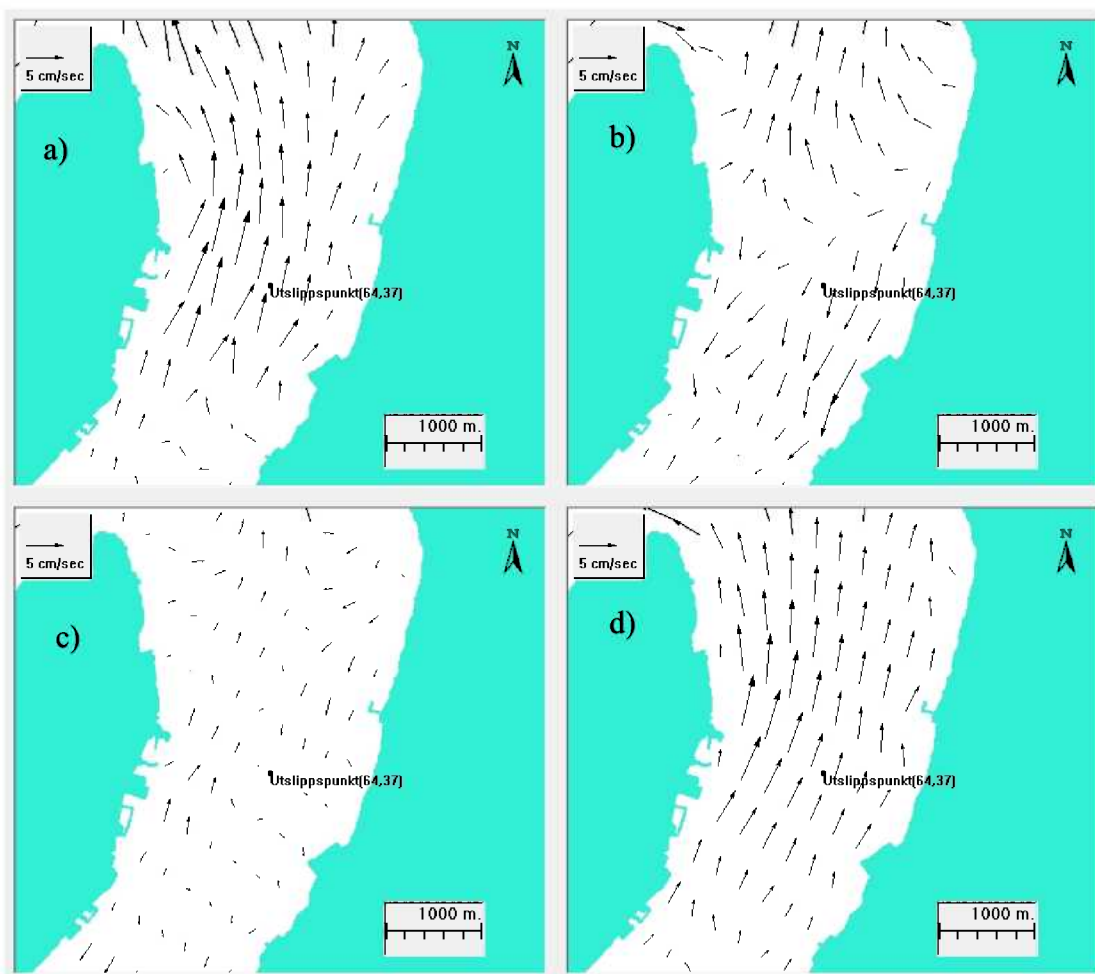
For å studere sedimentspredning fra ett enkelt lekterlass med ca. 500 m³ dumpemasse er det foretatt simuleringer med utslipp ved tidspunkt for lavvann, stigende vannstand, høyvann og synkende vannstand. Scenariene ble kjørt både med utslipp fra overflaten og fra 12 m dyp. Posisjonen til utslippspunktet er vist i Figur 3.

For å studere tykkelsen på det nye sedimentlaget som oppstår på bunnen er det også utført simuleringer der den totale dumpemassen på 50 000 m³ ble sluppet ut både i overflaten og på 12 m dyp. Dumpemassen ble jevnt fordelt over et område på ca. 230 000 m² (Figur 3) og jevnt fordelt i tid over tidevannssyklusen.

2.2 Modelleringsresultater

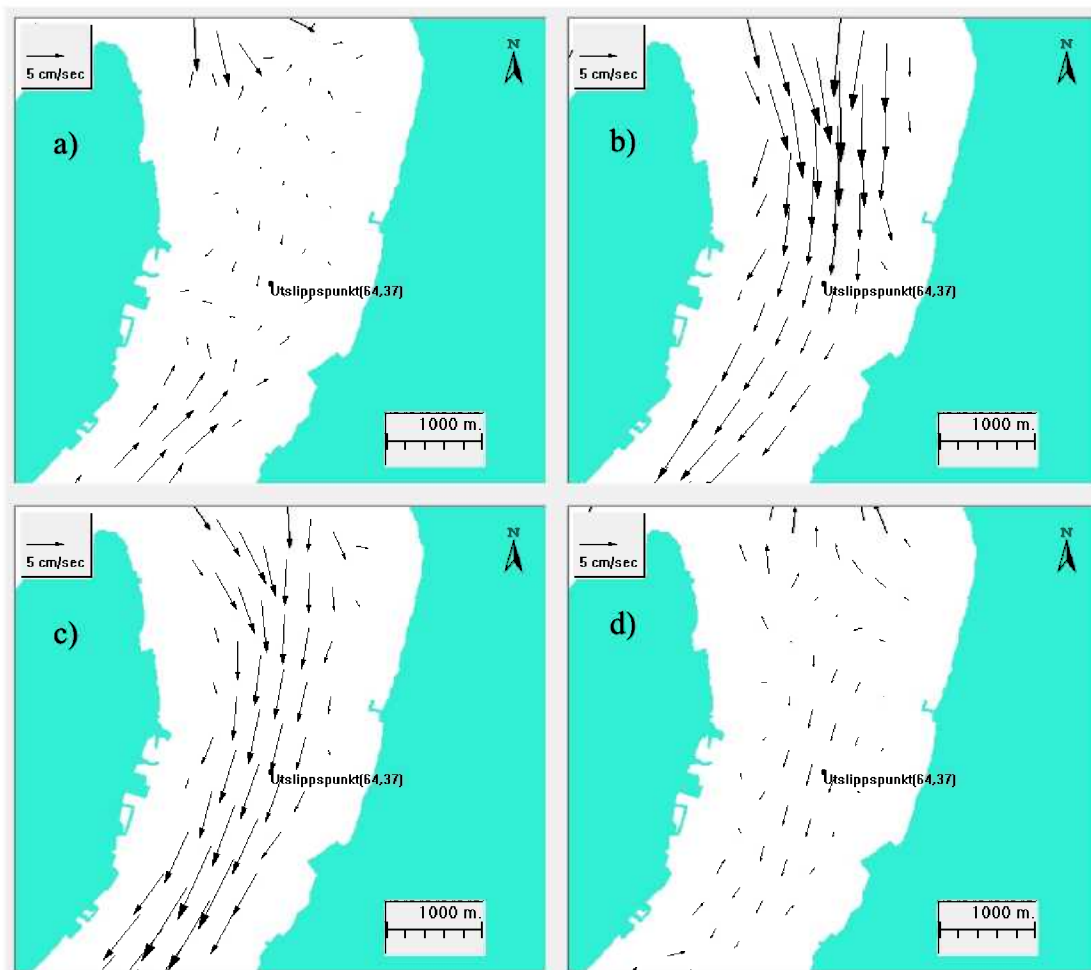
2.2.1 Strømfelt

Tidevannsstrømmen i utslippsområdet varierer med dypet og gjennom tidevannssyklusen. Noen eksempler på simulerte strømfelt er vist i Figur 5 (overflatestrøm) og Figur 6 (strøm på 21 m).



Figur 5. Modellert overflatestrøm ved a) lavvann, b) stigende vannstand, c) høyvann og c) synkende vannstand. Pilenes lengde indikerer strømstyrke.

Modellert strømstyrke i overflaten varierte fra 5 – 10 cm/s strøm mot nord ved lavvann til svak strøm mot sør noen timer senere ved stigende vannstand. Ved synkende vannstand var strømmen igjen nordlig rettet. Variasjon gjennom tidevannssyklusen fant også sted på 21 m dyp, men med en sterkere komponent av sørgående strøm enn i overflaten. Strømretningen på et gitt tidspunkt var ikke den samme på alle dyp, slik at sedimenter på ulikt dyp vil transporteres i ulik retning.



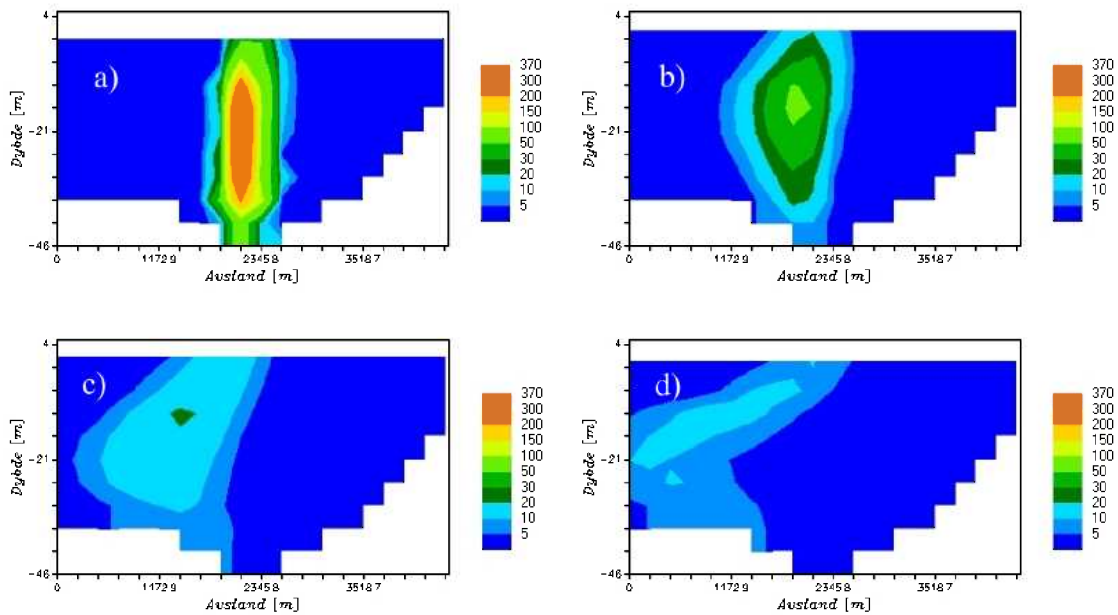
Figur 6. Modellert strøm på 21 m dyp ved a) lavvann, b) stigende vannstand, c) høyvann og d) synkende vannstand. Pilenes lengde indikerer strømstyrke

2.2.2 Sedimenttransport – spredning fra enkeltlass

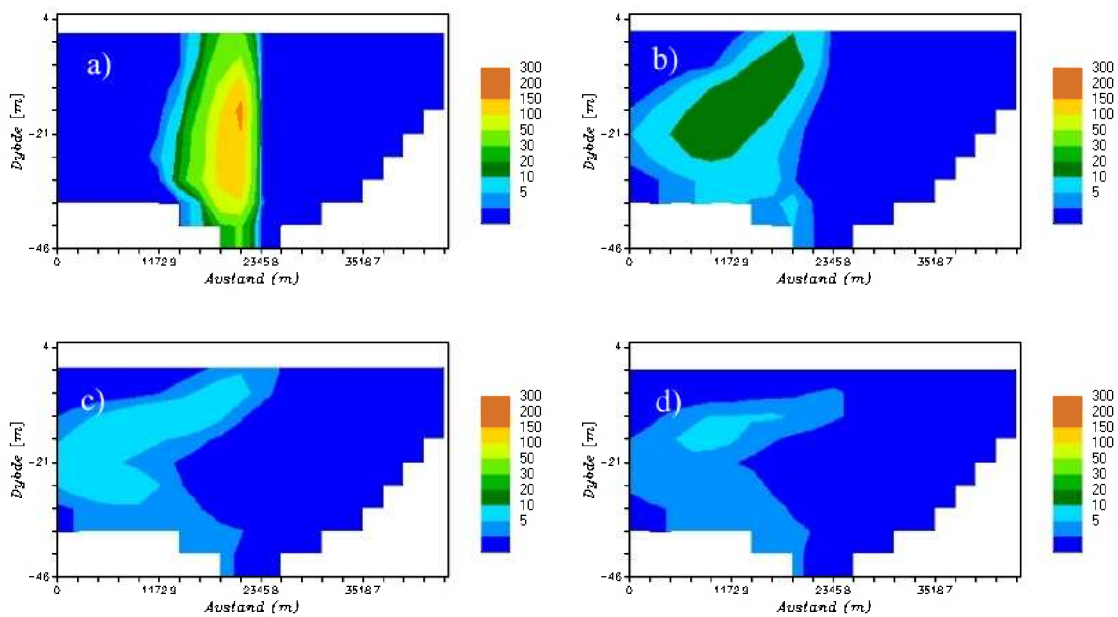
Ettersom strømmen i utslippsområdet varierer med tiden vil spredningen av dumpingsmasse fra én leker til en viss grad avhenge av utslippstidspunkt. Figur 7 - Figur 10 viser modellert spredningsutvikling etter overflatedumping ved henholdsvis lavvann, stigende vannstand, høyvann og synkende vannstand. Situasjonen 1 time, 4 timer, 7 timer og 10 timer etter oppstart av dumping er tatt med.

I alle simuleringene sank sedimentene raskt og deler av dumpemassene nådde bunnen etter en time. På dette tidspunktet var høyeste sedimentkonsentrasjon i vannsøylen ca. 300 mg/l. Konsentrasjonen falt deretter raskt etter hvert som mer dumpemasse sedimenterte på bunnen

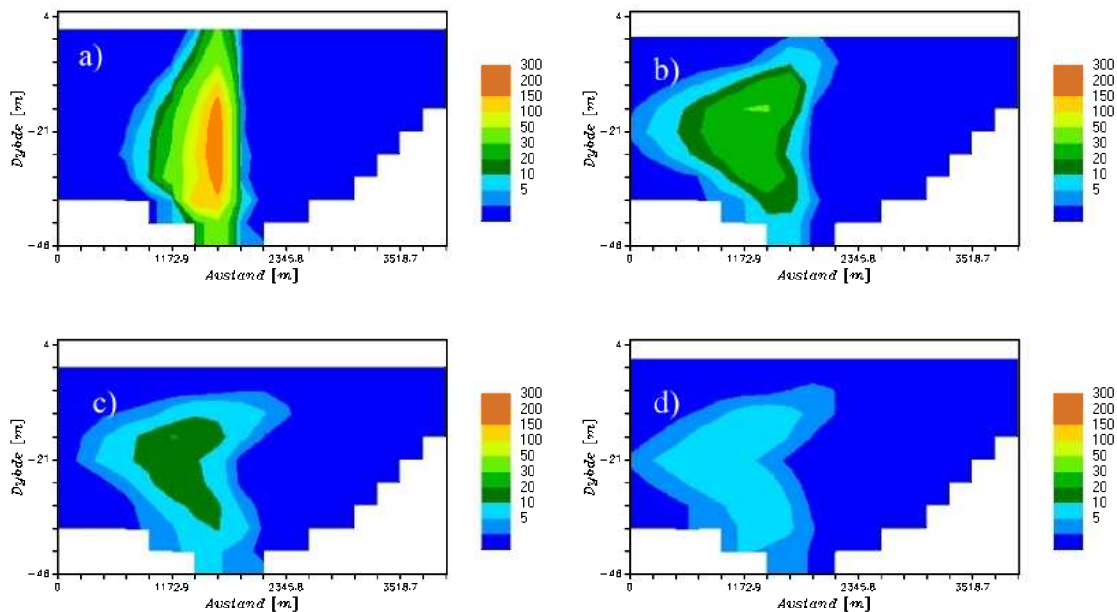
og de resterende suspenderte massene spredte seg utover fra utslippspunktet. Etter 10 timer var sedimentkonsentrasjonen lavere enn 10 mg/l i alle simuleringene. Utbredelsen av utslippsskyen varierte noe ved utslipp på ulike tidspunkter i tidevannssyklusen og spredningen var størst ved utslipp på stigende vannstand og de suspenderte sedimentene ble da transportert opptil 2-3 km i sørlig retning i løpet av 10 timer.



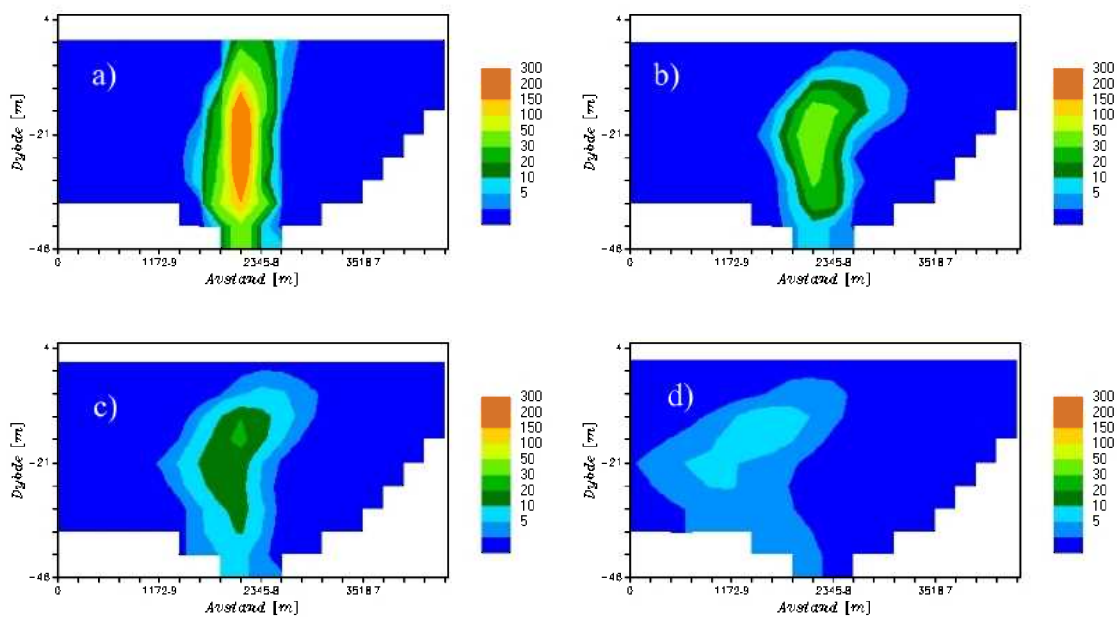
Figur 7. Tidsutvikling av sedimentkonsentrasjon (mg/l) etter utslipp ved lavvann. a) 1 time etter utslipp, b) 4 timer etter utslipp, c) 7 timer etter utslipp og d) 10 timer etter utslipp. Posisjonen til tverrsnittet er vist i Figur 3. Nordlig retning er mot høyre.



Figur 8. Tidsutvikling av sedimentkonsentrasjon (mg/l) etter utslipp ved stigende vannstand. a) 1 time etter utslipp, b) 4 timer etter utslipp, c) 7 timer etter utslipp og d) 10 timer etter utslipp. Posisjonen til tverrsnittet er vist i Figur 3. Nordlig retning er mot høyre.

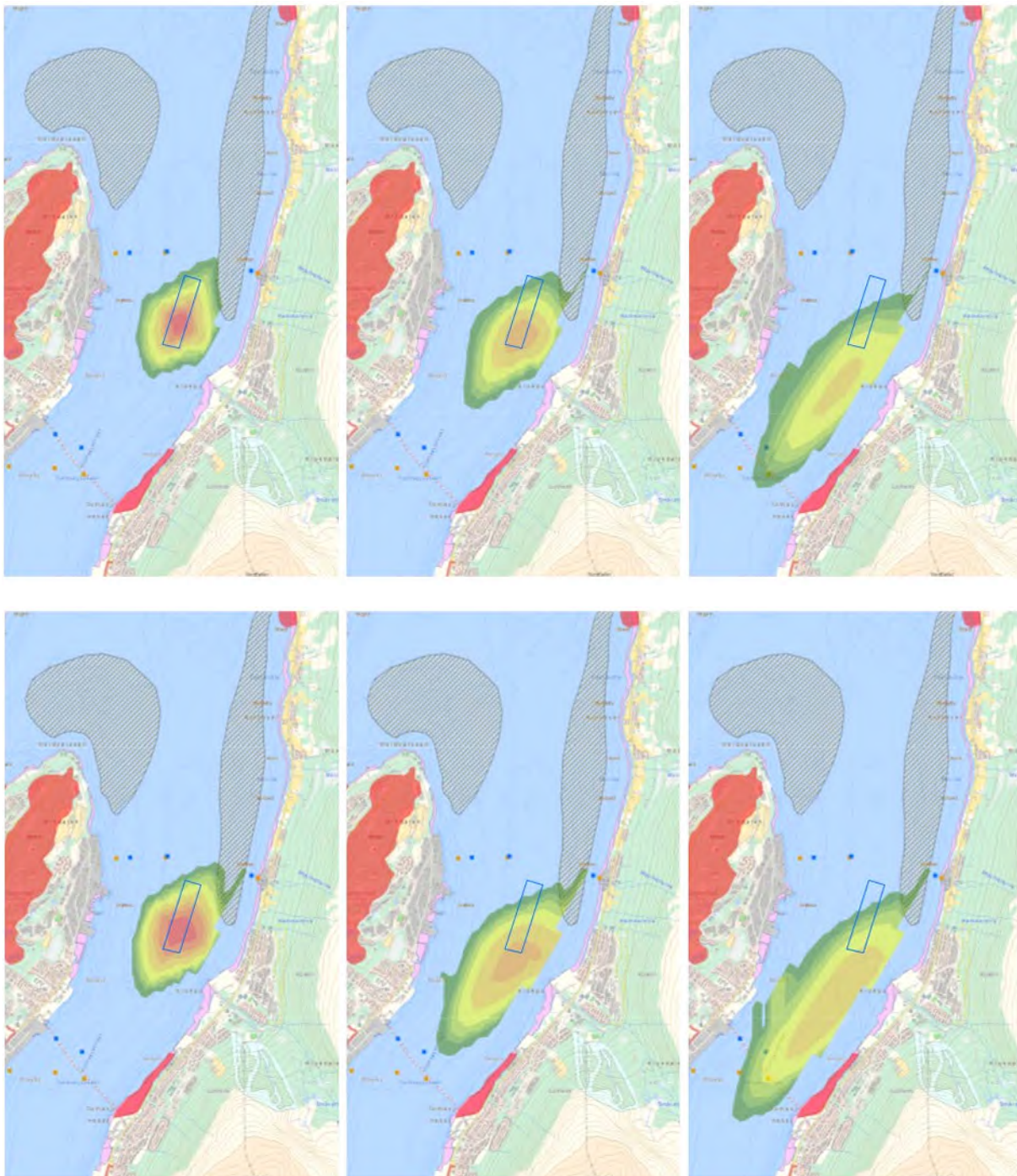


Figur 9. Tidsutvikling av sedimentkonsentrasjon (mg/l) etter utslipp ved høyvann. a) 1 time etter utslipp, b) 4 timer etter utslipp, c) 7 timer etter utslipp og d) 10 timer etter utslipp. Posisjonen til tverrsnittet er vist i Figur 3. Nordlig retning er mot høyre.



Figur 10. Tidsutvikling av sedimentkonsentrasjon (mg/l) etter utslipp ved synkende vannstand. a) 1 time etter utslipp, b) 4 timer etter utslipp, c) 7 timer etter utslipp og d) 10 timer etter utslipp. Posisjonen til tverrsnittet er vist i Figur 3. Nordlig retning er mot høyre.

Tilsvarende simuleringer er også utført for utslipp fra 12 dyp. Etter noen timer var det generelt liten forskjell i spredning og fortykning mellom utslipp fra overflaten og fra 12 m dyp. Et eksempel med utslipp ved synkende vannstand er vist i Figur 11. Tilsvarende resultater for de andre simuleringene er inkludert i vedlegg 1.

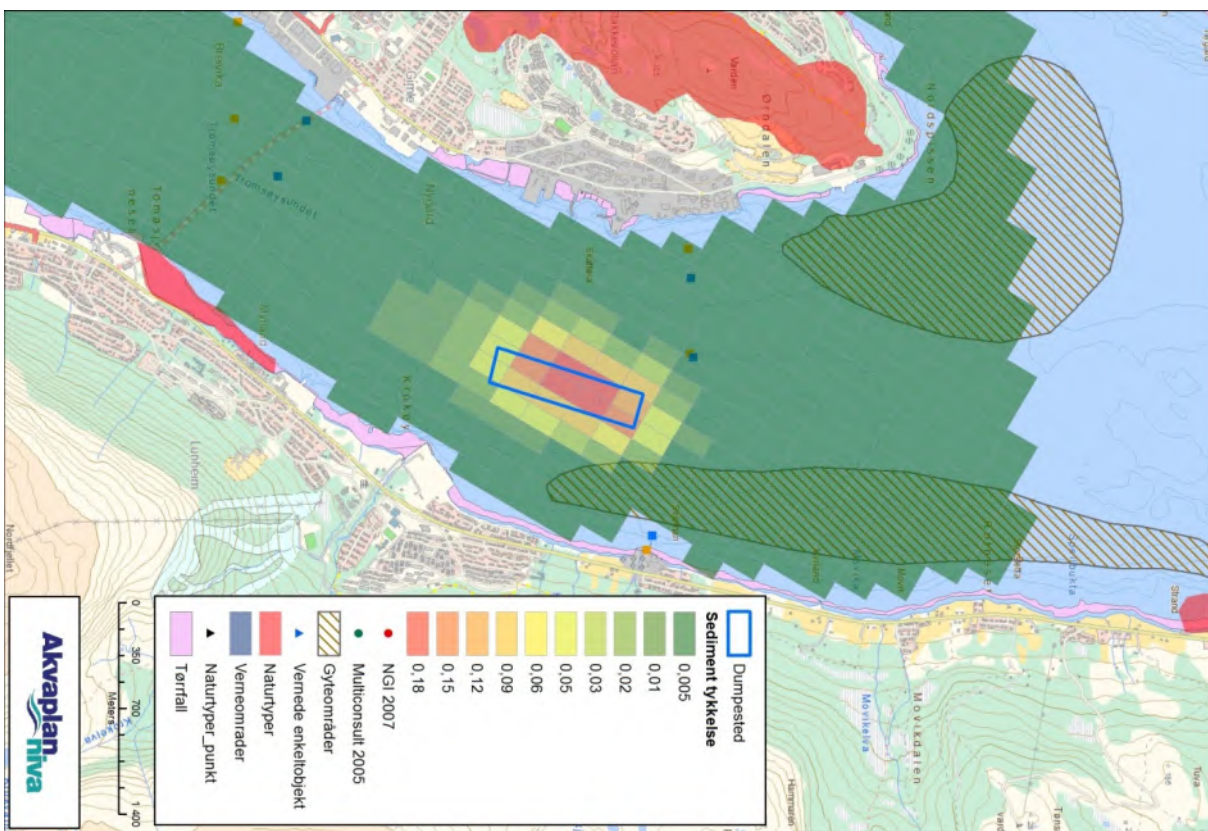
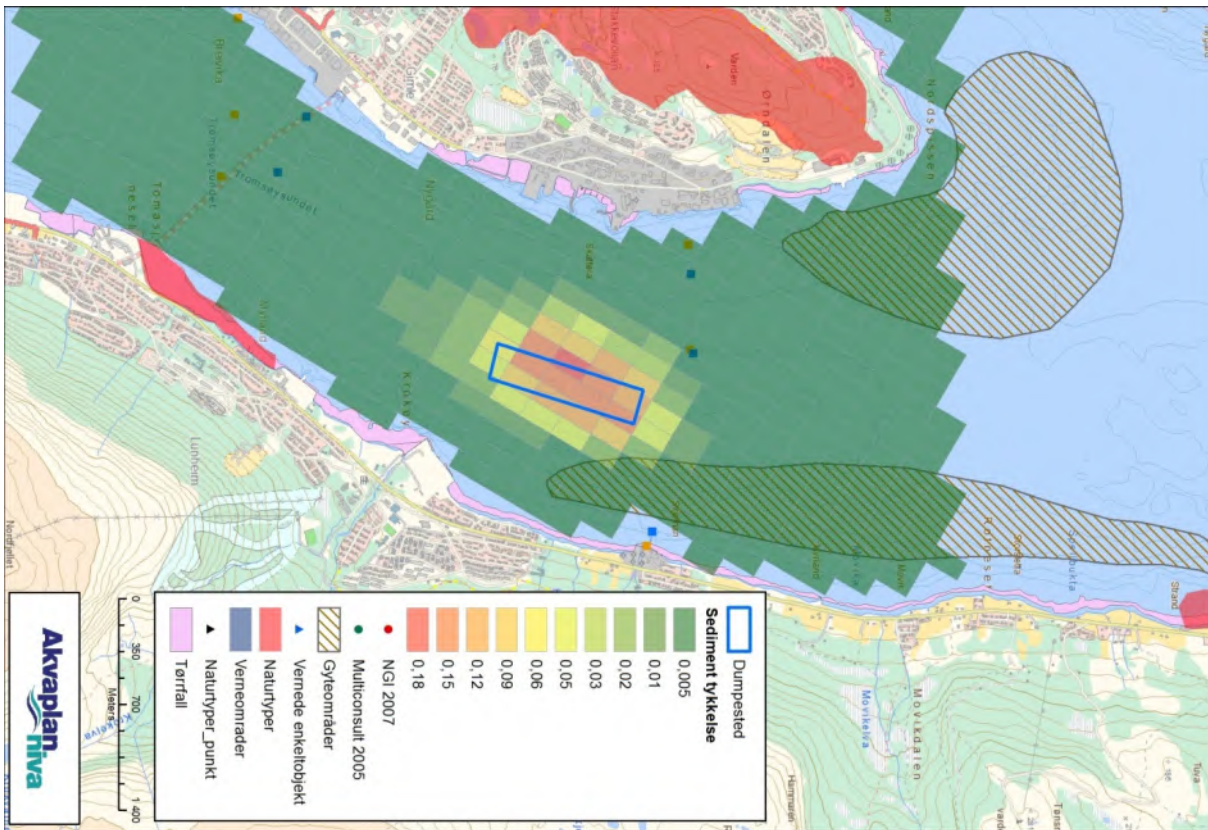


Figur 11. Modellert sediment konsentrasjon(mg/l) på 21 m dyp etter 4 timer (venstre), 7 timer (midten) og 10 timer (høyre) ved utslipp i overflaten (øverst) og på 12 m dyp (nederst).

2.2.3 Totaleffekt – bunnsedimentering

Utslipet ble sluppet ut over et område på ca. 230 000 m² og dersom all dumpemassen hadde nådd bunnen like under utslippsstedet og fordelt seg jevnt utover dette arealet, ville sedimentlaget være ca. 20 cm tykt.

I begge modellsimuleringene var det transport av dumpemasse ut av dumpeområdet (Figur 7-11) og influensområdet til dumpingene var derfor noe større enn dumpearealet. I tilfellet ved dumping fra overflaten var maksimal sedimenttykkelse ca. 15 cm i sentrum av dumpeområdet og de sedimenterte massene strakk seg ca 1 km mot sør fra dumpeområdet og noe kortere i de andre retningene. Ved dumping på 12 m dyp var maksimal sedimenttykkelse ca 18 cm, men det totale influensområdet var sammenlignbart med influensområdet til overflatedumpingene. I begge tilfeller var området med økt sedimenttykkelse på mer enn 1 cm ca. 5-6 ganger større enn utslippsområdet.



Figur 12. Akkumulert sedimentykkelse på bunn (m) ved utlipp fra overflaten (øverst) og 12 m (nederst).

2.3 Oppsummering og konklusjon

For å undersøke spredning av sedimenter ved dumping i Tromsøsundet er det utført strømodellering og sedimenttransportmodellering for ulike dumpescenarier.

Modelleringene viser at det meste av de dumpede massene vil falle forholdsvis hurtig og legge seg på bunnen. På grunn av strøm i området vil massene spre seg noe utover fra dumpelokaliteten. Ved dumping av 50 000 m³ jevnt fordelt over 230 000 m² vil massene fordele seg på et område som er 5-6 ganger større enn dumpeområdet. Tykkelsen på det nye sedimentlaget vil være størst under dumpeområdet og maksimal tykkelse på det nye sedimentlaget i sentrum av dumpeområdet vil være ca. 15 cm ved dumping fra overflaten og ca. 18 cm ved dumping fra 12 m dyp.

Noe av dumpemassen vil forbli suspendert i vannsøylen, men konsentrasjonene faller fort når massene spres og fortynnes. Etter 10 timer vil konsentrasjonen være lavere enn 10 mg/l. Spredningsretningen til suspendert materiale vil variere med dyp og tid. Spredningen var størst ved utslipp på stigende vannstand og de suspenderte sedimentene ble da transportert opptil 2-3 km i sørlig retning i løpet av 10 timer.

3 Naturmiljøet i tiltaksområdene og influensområdene

Tiltaksområdene i Sandnessund og Tromsøsund har ulikt naturmiljø, da tiltaksområdet i Sandnessund er grunt og strømuttsatt, og deponiområdet er i Tromsøsund ligger i ei dyp renne med mindre strømpåvirkning. Disse ulikhetene styrer selvsagt også naturmiljøet i områdene.

3.1 Sandnessundet

De grunne partiene i Sandnessundet har blitt undersøkt flere ganger, blant annet ved grunnundersøkelser som sonderinger og borer (NGU 2005) samt sedimentundersøkelser og miljøgiftanalyser (NGI 2007) (se Figur 13).

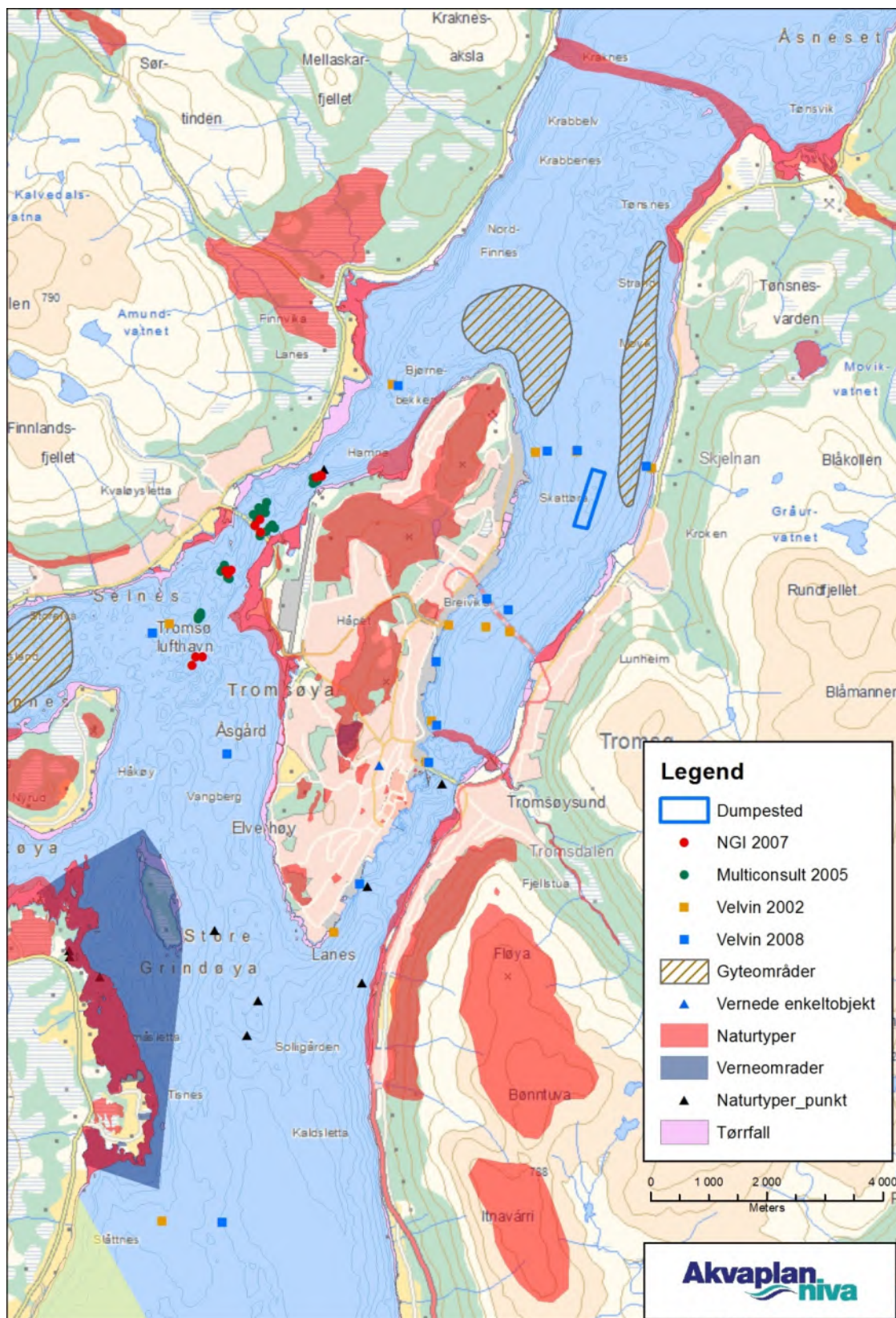
Ifølge NGU (2005) består grunnene i Sandnessundet av en blanding av løsmasser og berg. De fleste grunnene har et løst topplag som lett kan mudres vekk, deretter et fastere morenelag før berg påtreffes (NGU 2005).

Sedimentene består hovedsakelig av skjellsand (grov/fin), sand, småstein og koraller, mens det ved 3 av 12 stasjoner ble funnet noe leire/silt (NGI 2007). Ifølge bildene i rapporten er det mulig at det NGI har beskrevet som koraller i virkeligheten er kalkalger. Forurensningsgraden var ubetydelig forurenset, på alle stasjonene.

Det er ikke foretatt undersøkelser av bunnfaunaen fra disse grunnene i Sandnessund, så vi kan ikke foreta vurderinger av bunnsamfunnene. Imidlertid er det vanlig med noe brunalger som stortare og butare i strømrrike områder med hardbunn, og dermed noe fisk tilknyttet disse. Det er funnet en del skjellsand i området (ref NGI 2007) og som naturtype er skjellsand ansett som viktig på lik linje med bløtbunn på grunn av høy biodiversitet. Skjellsands betydning som gyte- og oppvekstområde for fisk og som område benyttet for skallskifte for krepsdyr er trukket frem (<http://www.dirnat.no/content/954/Skjellsand>). Skjellsandforekomstene i Sandnessund er ikke listet opp som spesielt viktige i www.naturbase.no. Dette innebærer kun at forekomstene ikke har vært inkludert i den nasjonale kartleggingen, og forekomstene kan likevel ha lokal verdi.

Grunnene i Sandnessundet er alment kjent som gode fiskegrunner, og området er benyttet i friluftslivssammenheng.

Resipientundersøkelser foretatt i sammenheng med kloakkslipp til sundet viser at artsmangfoldet i Sandnessundet er høyt, og miljøtilstanden er svært god (Velvin et al. 2002, 2008), se Figur 13 for plassering av prøvepunktene. Imidlertid viser artssammensetningen at bunnsamfunnene fortsatt er preget av organisk berikning (Velvin et al. 2002, 2008). Dette gjelder imidlertid de dypere områdene nord og sør i Sandnessundet, der bløtbunn har samlet seg opp over tid.

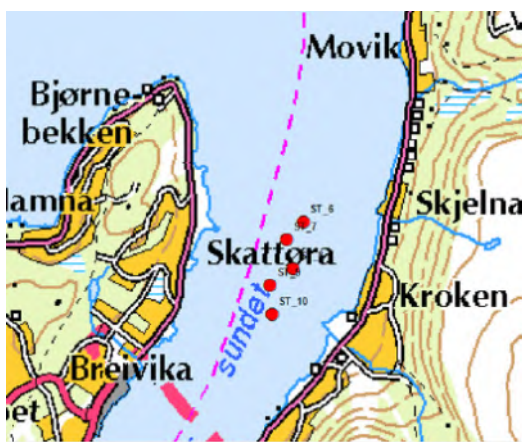


Figur 13 Identifiserte naturtyper, verneområder (begge kilde www.naturbase.no), gyteområder (kilde fiskeridir.no), samt prøvepunkter fra undersøkelser på tiltaksområdene i Sandnessundet samt øvrige prøvepunkter sammenstilt med dumpstedet i Tromsøsund.

3.2 Tromsøsund

Undersøkelse av sedimentforhold og innholdet av miljøgifter ble utført i 2011 av Multiconsult (Rikardsen 2011), Figur 14.

Sedimentene bestod av leire og silt, med varierende innhold av skjellrester og koraller. Av tre stasjoner var en (stasjon 7) forurenset med kobber i tilstandsklasse 4, sterkt forurenset, mens en stasjon var forurenset med tributyltinn (TBT) i tilstandsklasse 3, moderat forurenset. Rikardsen (2011) mener sistnevnte kan forklares innenfor laboratoriets usikkerhet og at denne ikke er spesielt forurenset. Rikardsen (2011) mener det er en miljøgevinst i å dekke til disse forurensete massene med rene masser fra Sandnessundet. Videre oppgir Rikardsen (2011) at rett nord for det undersøkte området, i den dypeste renna mellom Skattøra og Skjelna, er det dumpet masser blant annet fra Tromsø havn i flere tiår, sist i 2009.



Figur 14 Oversikt over prøvepunkter i Tromsøsund fra Rikardsen (2011).

Resipientundersøkelser foretatt i sammenheng med kloakkutslipp til sundet viser at artsmangfoldet i Tromsøsund er høyt, og miljøtilstanden er svært god (Velvin et al. 2002, 2008), se Figur 13 og Figur 15 for plassering av prøvepunktene. Artssammensetningen på stasjonene tyder på at det er stabile miljøforhold (Velvin et al. 2008). Stasjonene undersøkt ligger ikke i tiltaksområdet, men like utenfor. Resultatene anses som relevante og beskrivende også for dette området. De ti mest vanlige artene på stasjonen nærmest dumpeområdet er vist nedenfor, se Tabell 2. Ni av artene er polychaeter, flerbørstemarkere som lever på eller i sedimentet. Artene er vanlige i norsk fauna. Av disse 10 er 6 rørbyggende og 4 frittlevende. En av dem, *Ehlersia cornuta*, er predator (pers. medd. Sabine Cochrane). Levemåten har betydning for deres sårbarhet for ulike forstyrrelser, og det er vanlig å dele dyrene inn i funksjonelle grupper basert på nettopp levemåten (Cochrane et al. 2012). Artene er alle vanlige i norsk fauna under sammenliknbare forhold.

Tabell 2 De 10 mest vanlige artene på stasjon T5, nærmest tiltaksområdet. Kilde: Velvin et al. 2008.

T5	Ant.ind.	Kum.
<i>Nothria hyperborea</i>	114	15 %
<i>Galathowenia oculata</i>	43	21 %
<i>Chirimia biceps</i>	39	27 %
<i>Spio arctica</i>	30	31 %
<i>Chaetozone</i> sp.	23	34 %
<i>Rhodine gracilior</i>	20	36 %
<i>Phascolion strombus</i>	19	39 %
<i>Terebellides stroemi</i>	19	42 %
<i>Diplocirrus glaucus</i>	18	44 %
<i>Ehlersia cornuta</i>	17	46 %

3.3 Sårbare og verdifulle områder

Enkelte områder er ansett for å ha spesielle naturverdier, og slike steder er kartlagt i nasjonal og lokal regi både på land og i det marine miljøet. Resultatene av kartleggingen er presentert i direktoratet for naturforvaltnings database www.naturbase.no, og en sammenstilling av dataene er presentert i Figur 13. Enkelte data, som på hekkeområder og leveområder for fugl, kunne ikke eksporteres fra naturbase, og er derfor presentert for seg.

I det marine miljøet er utgangspunktet for utvalget av naturtyper i naturbasen DN's veileder 19/2007, "Kartlegging av marint biologisk mangfold", mens på land var DN håndbok 13/2006 "Kartlegging av naturtyper – verdisetting av biologisk mangfold" utgangspunktet.

Hovedfokuset i sammenstillingen foretatt i dette kapitlet er på det marine miljøet, men enkelte strandområder er inkludert der det var relevant.

3.3.1 Verneområder

Det er ingen verneområder innenfor tiltaksområdene, ei heller foreslåtte verneområder. Nærmeste verneområde er naturreservatet, Grindøysundet, et våtmarksområde på 7985 daa (Figur 13). Området er viktig blant annet for trekkende fugl.

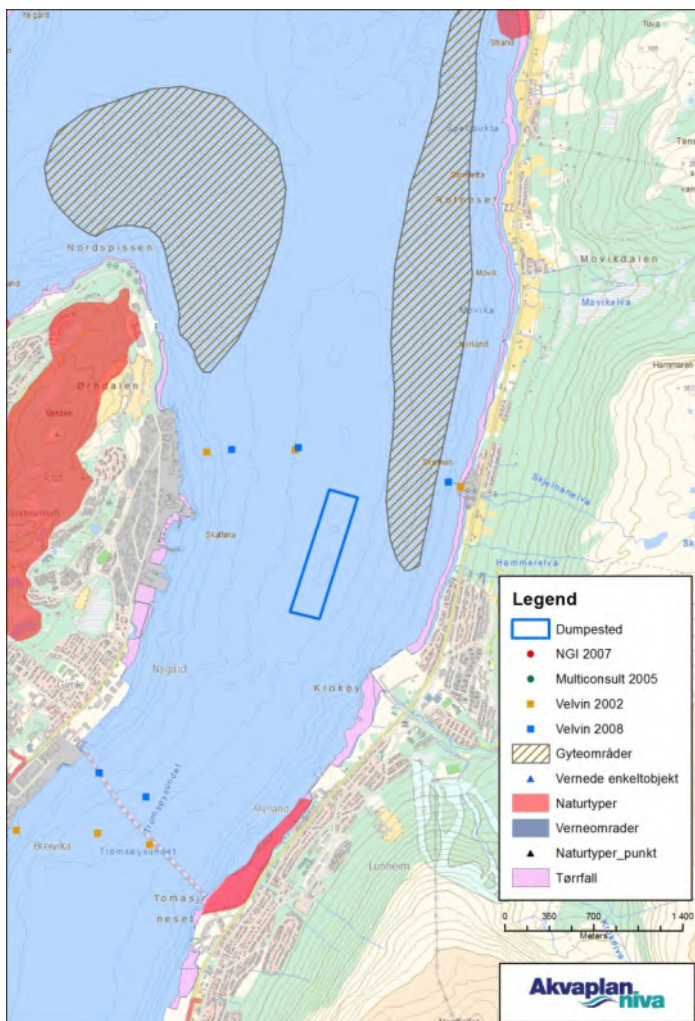
3.3.2 Naturtyper og gyteområder

Ved dumpeplassen i Tromsøysund er det ifølge www.naturbase.no ingen registrerte naturtyper.

I Sandnessundet er det registrert en prioritert naturtype, kalkalgeforekomst ved nordenden av tiltaksområdet (Figur 13). Forekomsten er rangert som viktig. Kalkalger er en rødalge, er utbredt langs hele norskekysten og danner to former, enten harde skorper på fjell og stein (rugl) eller løstliggende på bunnen. Kalkalger er ansett som en viktig naturtype på grunn av sin betydning for det biologiske mangfoldet, da små muslinger, krepsdyr, pigghuder og børstemark benytter områdene som habitat i ulike livsfaser. Identifiserte trusler mot kalkalgeforekomster er uttak av forekomstene, forurensing og endring av strømforholdene (DN-veileder 2007).

Langs land ved Langnes er naturtypen bløtbunnsområde i tidevannssonen registrert, lokaliteten er på 714 000 m² og er klassifisert som svært viktig (Figur 13). Langs land på Kvaløysiden ligger en rekke lokaliteter ansett som viktige naturtyper, både strandeng og strandsump, et lite deltaområde brukt mye til friluftsliv og et rikt strandberg ansett som svært viktig område med flere spesielle planter. Disse ligger imidlertid alle på eller nært opp til land, og anses ikke for å være i influensområdet.

Ifølge fiskeridirektoratets karttjeneste, www.fiskeridir.no er det to gyteområder for torsk (kysttorsk) i nærområdet til dumpeområdet (Figur 15). Informasjonen om gyteområdene er basert på intervjuer med Troms fiskarlag, samt verifisering gjennom tokt. Ett av disse, gyteområdet "Kroken-Tønsnes" går delvis parallelt med dumpeområdet. Kysttorsken gyter her i tidsperioden mars-mai (kilde: www.fiskeridir.no).



Figur 15 Gyteområder i nærheten av tiltaksområdet.

Kysttorsken gyter pelagisk, i vannmassene, og eggene flyter opp og blir transportert med vannmassene videre (Aglen et al. 2005). Kysttorsken bunnslår seg etter hvert, og i motsetning til skreien, bunnslår 0-gruppe kysttorsk seg helt opp i strandsonen (Aglen et al. 2005).

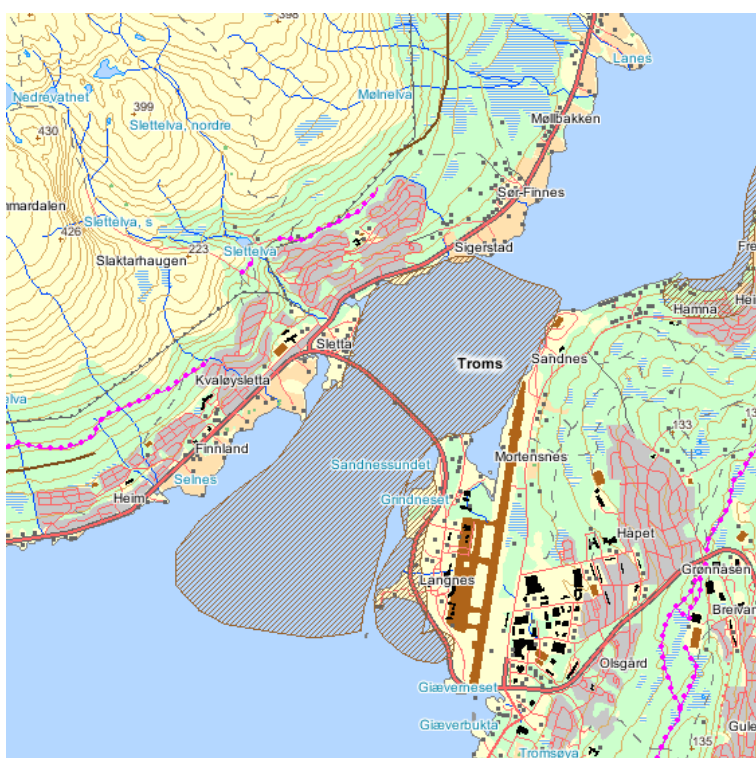
Bestanden av kysttorsk har avtatt kontinuerlig de siste 20 årene, og ifølge Artsdatabanken utgjør bestandsreduksjonen 50-80 %. ICES anser at bestanden har redusert reproduksjonsevne og at høsting av kysttorsk ikke er bærekraftig.

3.3.3 Hekkeområder for fugl og leveområder for oter

Hele tiltaksområdet i Sandnessundet er en del av et registrert beiteområde for ærfugl. Rett på innsiden, langs kyststripa ved Langnes (ved flyplassen i Tromsø), ligger yngleområdet for ærfugl (Figur 16). I forbindelse med et annet prosjekt der Kystverket skulle utbedre farled, ble det utført kartlegging av andefugl i nærområdet, dette var rundt Ryøya (Hanssen og Jørgensen 2010). Opplysninger fra denne rapporten har relevans for dette tiltaksområdet. Som det fremgår i rapporten ligger ærfuglhunnen vanligvis på eggene i perioden mai/juni og i de ca 30 dagene rugingen pågår, tar ikke hunnen til seg særlig med næring. Den første måneden ungene er ute av redet, foregår næringssøk i strandsonen.

Det er ikke registrert hekke – eller beiteområder for fugl i nærheten til tiltaksområdet i Tromsø Sund.

Leveområdet for oter ved utløpet av elv/Movik er ikke i influensområdet for tiltaket.



Figur 16 Beiteområde og yngleområde for ærfugl i Sandnessundet, markert med skravering. Kilde: www.naturbase.no

4 Trusler og mulig påvirkning fra tiltaket

4.1 Føringer i naturmangfoldloven

Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven) (LOV-2009-06-19-100) omfatter forvaltningsmål for naturtyper og arter, kunnskapskrav, miljørettslige prinsipper og normer for naturmangfold. Førre-var-prinsippet er lovfestet, og i forbindelse med vurdering av tilstand skal en se på samlet belastning. Kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver og det skal benyttes miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder.

4.2 Mulig påvirkning på naturmiljø av tiltaket

Tiltaket som er planlagt kan påvirke nærliggende natur og miljø på en negativ måte, både under mudringen og deponeringen.

4.2.1 Mudring i Sandnessundet

Under mudringen i Sandnessundet vil grunnene destrueres, og flora og fauna på grunnene vil påvirkes av det. Ved sprengning av fjellnabber, vil evt. brunalger blåses av grunnene. Små og større fisk i umiddelbar nærhet vil få ødelagt svømmeblæren og flyte opp. Ved mudring av skjellsand vil organismene som lever i skjellsanden enten knuses eller bli med over i lekter og deponeres sammen med skjellsanden på dumpeområdet, mer eller mindre intakte.

En annen påvirkningsfaktor er støy fra anleggsmaskinene og transport samt eventuell sprengning av bergnabber. Imidlertid er tiltaksområdet forholdsvis trafikkerte skipsleder i utgangspunktet, så tilleggsbelastningen i forhold til støyforstyrrelse antas å ikke ha særlig betydning. Et mulig unntak er nyklekte ungekull av ærfugl. Ungene kan ikke fly og dersom de skremmes kan de bli svært stresset, muligens forlatt av skremte foreldre og dermed være svært utsatt.

Av identifiserte sårbare og verdifulle områder (naturtypene, leveområdene og gyteområdene) som finnes i nærheten av eller i influensområdet til tiltaket, er følgende i risikozonen for direkte eller indirekte påvirkning:

- Kalkalgeforekomsten i Sandnessundet.

4.2.2 Deponering i Tromsøsund

Ved deponering i Tromsøsund vil direkte tildekking av flora og fauna i tiltaksområdet være en direkte påvirkning, samt oppvirvling og påfølgende transport av finpartikulært materiale til områder utenfor selve tiltaksområdet.

Modelleringen viser at de sentrale delene av dumpeområdet vil ved overflatedumping få ca 15 cm dekke, og tykkelsen på sedimentlaget avtar utover i influensområdet, ned mot 1 millimeter. Influensområdet utgjør et areal 5-6 ganger selve dumpeområdet. Maks tykkelse (ca 15 cm) oppnås kun i sentrum av dumpeområdet.

Ved dumping på 12 meters dyp er massene noe mer konsentrert, enn marginalt i forhold til ved overflatedump, og tykkelsen på dekket er 18 cm i de sentrale delene av dumpeområdet.

Modelleringen viser at umiddelbart etter utslippet fra lekteren er partikkelkonsentrasjonen i sjøen høy, men synker raskt. Ti timer etter utslippet er partikkelkonsentrasjonen på svært lave

nivåer i dumpeområdet (< 10 mg/l). Høy partikkelkonsentrasjon i vannmassene kunne hypotetisk ha medført negative konsekvenser for fisk eller andre organismer i sjøen. Tiltaket vil pågå kun en kort periode sommeren 2012, og det forventes ikke kontinuerlig eller svært hyppig utslipp. Mest sannsynlig 1-2 lektere per dag. Den reelle effekten av dette i det lokale området anses ikke som betydelig. Lokale utslippskilder som Skjelnanelven, Krokenelven eller andre ferskvannsavløp bidrar naturlig med sesongmessige tilførsler av sedimenter og annen avrenning. Dette temaet utredes derfor ikke videre.

Oppvirvling av forurenset sediment fra stasjon 7, forurenset med kobber (tilstandsklasse IV), er også en problemstilling. Imidlertid har Rikardsen (2011) fremstilt det som fordelaktig at området dekkes til, samt at området er et etablert dumpeområde for masser fra Tromsø havn (se 3.2). Det kan dermed se ut til at det er en etablert praksis i området for denne type aktivitet. Imidlertid vil det selvsagt være en reell risiko for spredning av forurensning, en ulempe som igjen må veies opp mot øvrige faktorer.

En annen påvirkningsfaktor er støy fra anleggsmaskinene og transport. Imidlertid er Tromsøsund en svært høyt trafikkert skipsled i utgangspunktet, så tilleggsbelastningen i forhold til støyforstyrrelse antas å ikke ha betydning.

Av identifiserte sårbare og verdifulle områder (naturtypene, leveområdene og gyteområdene) som finnes i nærheten av eller i influensområdet til tiltaket, er følgende i risikozonen for direkte eller indirekte påvirkning:

- Gyteområdene for kysttorsk i Tromsøsund.

4.3 Vurdering av tiltakets påvirkning og avbøtende tiltak

Kalkalgeforekomsten i Sandnessundet befinner seg i tiltaksområdet, og det antas at den er på en av grunnene som skal fjernes, og dermed vil kalkalgeforekomsten ødelegges. Ifølge rapportene som omhandler sedimentene, er det mye skjellsand/kalkalgesand i hele området (NGI 2007, NGU 2005). Det er vanskelig å si noe om det generelle betydningen av denne ene punktforekomsten, og vi har heller ikke informasjon om hele bergnabben er dekket av kalkalger, og om det dermed vil gjenstå noe i området etter tiltak. Det er grunnlag for rekolonisering av området, men strømforholdene vil bli noe endret.

Avbøtende tiltak for Sandnessundet kan være å utvise hensyn ved sprengning dersom det er ærfugl med nyklekte ungekull på vei gjennom området.

Gyteområdene i Tromsøsund er i umiddelbar nærhet til tiltaksområdet, og vil teoretisk kunne bli påvirket. Imidlertid er tiltaket planlagt sommeren 2012, og siden torsken gyter i perioden mars-mai, vil det ikke komme i konflikt med tiltaket. I tillegg viser resultatene av modelleringen av eventuell påvirkning er helt i ytterkantene av gyteområdet, siden hovedstrømretningen i sundet går i sørlig retning i dypere vannlag (se Figur 6).

Tykkelsen på deponert sedimentet vil i følge modelleringen være inntil 15 cm ved overflatedumping, og 18 cm (noe mer konsentrert) ved dumping på 12 meters dyp i stedet for overflatedumping. Spredning utover influensområdet for øvrig viste marginal forskjell mellom disse to alternativene for gjennomføring av tiltaket. For faunaen på bunnen har forskjellen på 15 cm og 18 cm ingen betydning, de er dekket til og vil ikke overleve denne forstyrrelsen. Når så spredningen utover ikke viste særlig forskjell mellom tiltaksalternativene, har det ingen praktisk betydning med tanke på tildekking på bunnen om man velger det ene eller det andre. Rørbyggende flerbørstemark, som utgjorde flertallet av de vanlige artene på stasjonen nærmest tiltaksområdet (som omtalt i 3.2), vil ikke klare

påkjenningen ved tildekking, selv små mengder utgjør en forskjell, mens enkelte frittlevende arter vil klare seg bedre. Graden av påvirkning på bunnsamfunnene i influensområdet er direkte korrelert til sedimenttykkelsen. Jo større lag på toppen, jo mer påvirkning. De ytre delene av influensområdet, med en total dekning av noen få millimeter, vil ikke påvirkes i betydelig grad. Flere centimeter er en betydelig endring for bunnlevende organismer. Imidlertid er dette svært vanlige arter i norsk fauna (3.2), og det har ingen betydning utover i svært lokal sammenheng.

Når det gjelder dumpstedet i Tromsøsund har massene som dumpes en annen sammensetning enn sedimentene som befinner seg på dumpelokaliteten fra før av, nemlig skjellsand med innslag av leire og silt mot leireholdig sediment i dag. Rekolonisering av lokaliteten vil dermed mest sannsynlig resultere i en annen flora og fauna enn den som befinner seg der i dag, se for øvrig Tabell 2. Bløtbunn med sandholdig sediment vil ha mange filtrerende dyr, som henter næring fra vannmassene fremfor sedimentene. Næringsgrunnlaget for organismene vil kunne endres, da sandholdig, grovt sediment (som det fra Sandnessundet) generelt har mindre organisk innhold (mat) enn finere sediment. Dette vil igjen påvirke artssammensetningen og faunasamfunnet. Denne endringen i samfunnet er mest merkbar der sedimenttykkelsen er størst.

4.4 Oppsummering og konklusjon

Naturmiljøet i tiltaksområdene og influensområdet er beskrevet med bakgrunn i eksisterende data og kunnskap, og med hjelp av nasjonale databaser samt lokal kjennskap. Særlig fokus er på naturtyper spesielt viktige for det biologiske mangfoldet og naturtyper spesielt utsatt for ødeleggelse ved utbygging. Videre er effektene av tiltakene på naturmiljøet vurdert.

Naturmiljøet ved tiltaksområdene i Sandnessund og Tromsøsund er svært ulikt, da tiltaksområdet i Sandnessund er grunt og strømutsett, mens deponiområdet i Tromsøsund ligger i ei dyp renne med mindre strømpåvirkning. Grunnene i Sandnessundet består av en blanding av løsmasser og berg. Grunnene er kjent som gode fiskeplasser, og området er benyttet i friluftslivssammenheng. Det er en identifisert naturtype i tiltaksområdet, en kalkalgeforekomst, kategorisert som viktig. Kalkalgeforekomsten vil mest sannsynlig ødelegges som en direkte konsekvens av at den ligger på en av grunnene som skal fjernes.

Sedimentene i Tromsøsund består av leire og silt, med varierende innhold av skjellrester og koraller. En stasjon var forurenset med kobber i tilstandsklasse 4, sterkt forurenset, mens en stasjon var forurenset med tributyltinn (TBT) i tilstandsklasse 3, moderat forurenset. Det er et gyteområde for torsk i umiddelbar nærhet til tiltaksområdet. I enkelte modellsimuleringer befinner sørlige deler av gyteområdet i ytre del av influensområdet, og her er påvirkningen ubetydelig. I hovedsak viser modelleringen at gyteområdet ikke påvirkes av dumping, da strømmen går i sørlig retning i dypere vannlag i sundet. Influensområdet er funnet å være 5—8 ganger større enn selve tiltaksområdet, på grunn av at strømmene sprer sedimentene utover. Graden av påvirkning i influensområdet er direkte relatert til sedimenttykkelsen. Ved dumping fra overflaten begraves flora og fauna sentralt i tiltaksområdet av ca 15 cm sediment, mens ved dumping på 12 meters dybde er sedimenttykkelsen sentralt i tiltaksområdet 18 cm. Restitusjon i dumpingsområdet vil mest sannsynlig resultere i et annet samfunn på grunn av endringen i sedimentsammensetningen og de påfølgende konsekvensene det har.

5 Referanser

Aglen A., Gjøsæter H., Holst J.C., Klungsøyr J. & Olsen O. 2005. Verdifulle områder for torsk, hyse, sild og lodde i området Lofoten – Barentshavet. Notat fra HI til WWF, Havforskningsinstituttet, Bergen, 16 s.

Cochrane, S.K.J., Pearson, T.H., Greenacre, M., Costelloe, J., Ellingsen, I.H., Dahle, S., Gulliksen, B. 2012. Benthic fauna and functional traits along a Polar Front transect in the Barents Sea – Advancing tools for ecosystem-scale assessments. *J. Mar. Sys.* doi:10.1016/j.jmarsys.2011.12.001.

Direktoratet for naturforvaltning veileder 19/2007, Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN-håndbok 19-2001 (rev 2007).

Direktoratet for naturforvaltning 13/2006 Kartlegging av naturtyper – verdisetting av biologisk mangfold.

Erdinger J. E. & Buchak. 1995. Numerical Intermediate and Far-field Dilution Modeling. *Water air and soil pollution*. Vol 83, 1-2, Pages 147 160.

Hanssen, S.A. & Jørgensen, N.M. (2010). Kartlegging av andefugl i Rysstraumen, juni 2010 APN rapport 5007-2.

Multiconsult. 2005. Grunnundersøkelser Sandnessundet. Rapport nr. 7102571/1.

Multiconsult. 2011. Strøm- og profilmålinger i sjødeponi. Rapport nr. 711137/2.

Multiconsult 2005: Sandnessundet. Grunnundersøkelse. 710257/1.

NGI 2007: Kystverket- Sandnessundet, Tromsø kommune. Undersøkelse av sedimenter. 20071481-1.

Rikardsen, F (2011). Utdyping farled Sandnessundet. Miljøgeologiske undersøkelser sjødeponi. Multiconsult rapport 71137/1.

Velvin, R., Vögele, B., Evenset, A. 2008. Resipientundersøkelse i Tromsøysundet, Sandnessundet, Nordbotn og Sørbotn i Tromsø kommune 2007-2008, Miljøovervåking. APN-rapport 4018-1. 118s.

Velvin R., L.-H. Larsen, M. Carroll, H.C. Trannum, K. Olsson, T. Kroglund & F. Moy (2002). Resipientundersøkelser i Tromsøysundet, Sandnessundet, Nordbotn og Sørbotn, Tromsø kommune 2001-2002 APN-412.2290.02, 96 pp + vedlegg.

www.naturbase.no

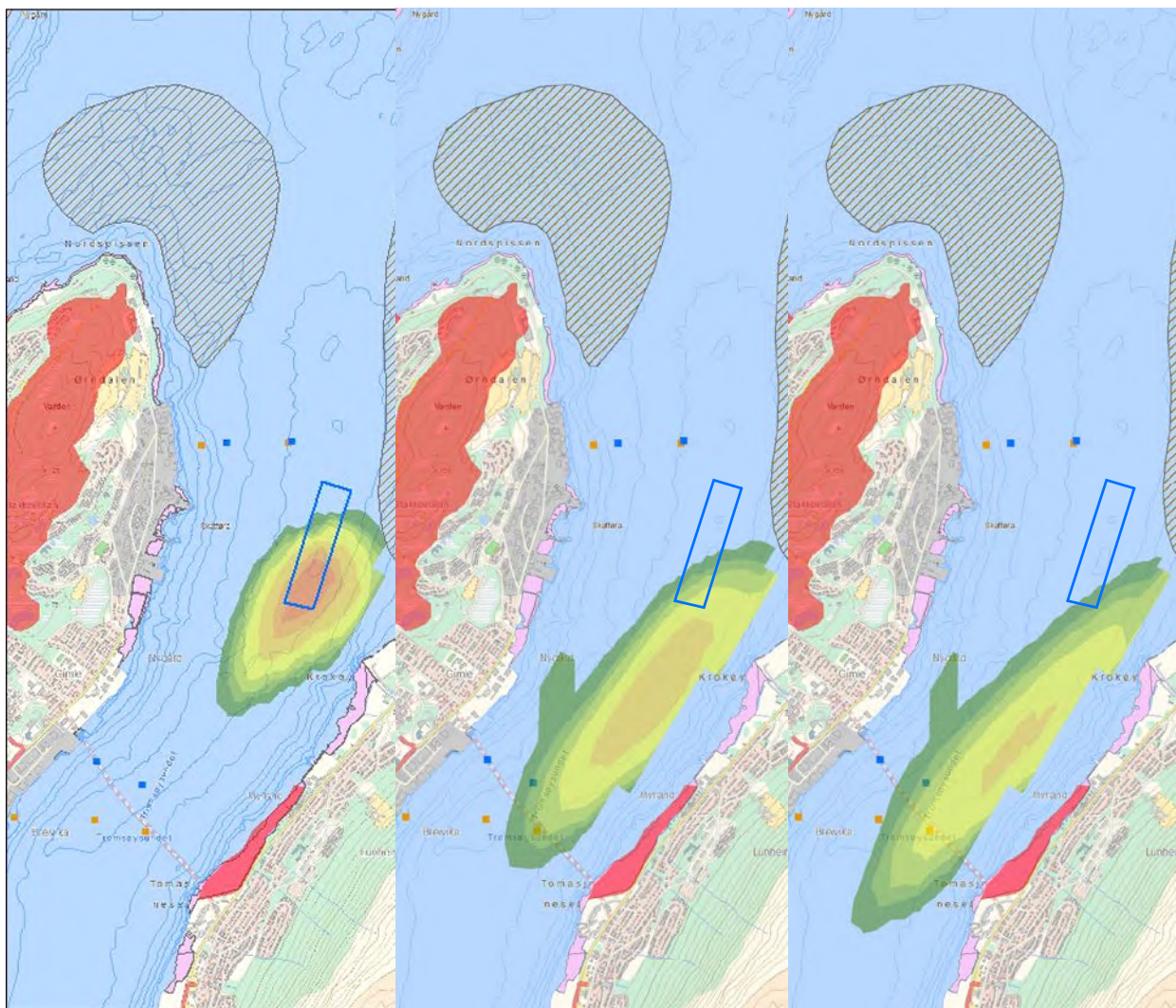
www.fiskeridir.no

www.artsdatabanken.no

Vedlegg 1 – Modellert sedimentkonsentrasjon 21m dyp

Utslipp fra overflaten ved lavvann

Sedimentkonsentrasjon (mg/l) på 21 m dyp



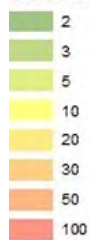
4 timer etter utslipp

7 timer etter utslipp

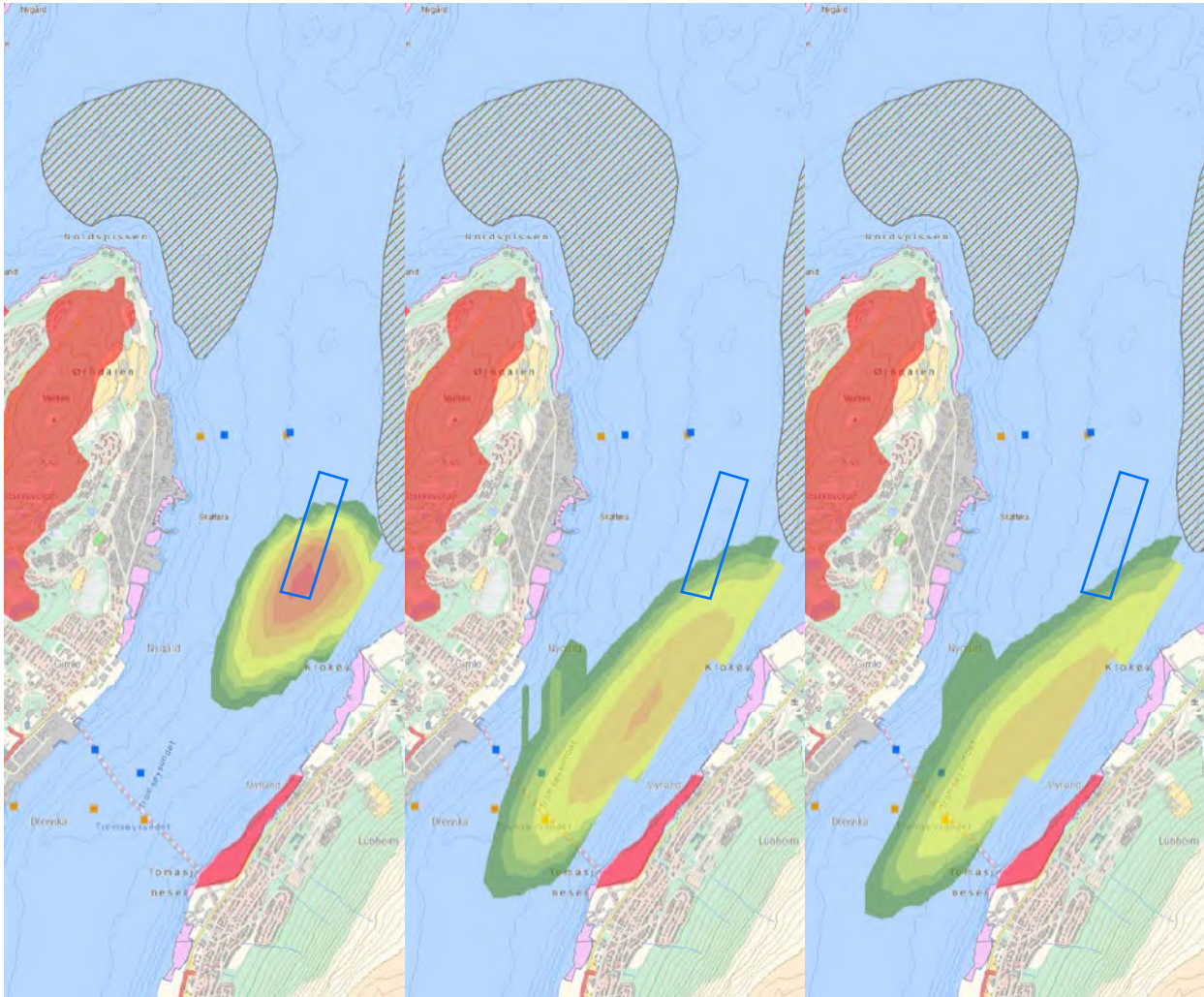
10 timer etter utslipp

Sediment konsentrasjon

LEGEND



Utslipp fra 12 m ved lavvann
Sedimentkonsentrasjon (mg/l) på 21 m dyp



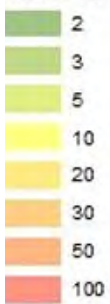
4 timer etter utslipp

7 timer etter utslipp

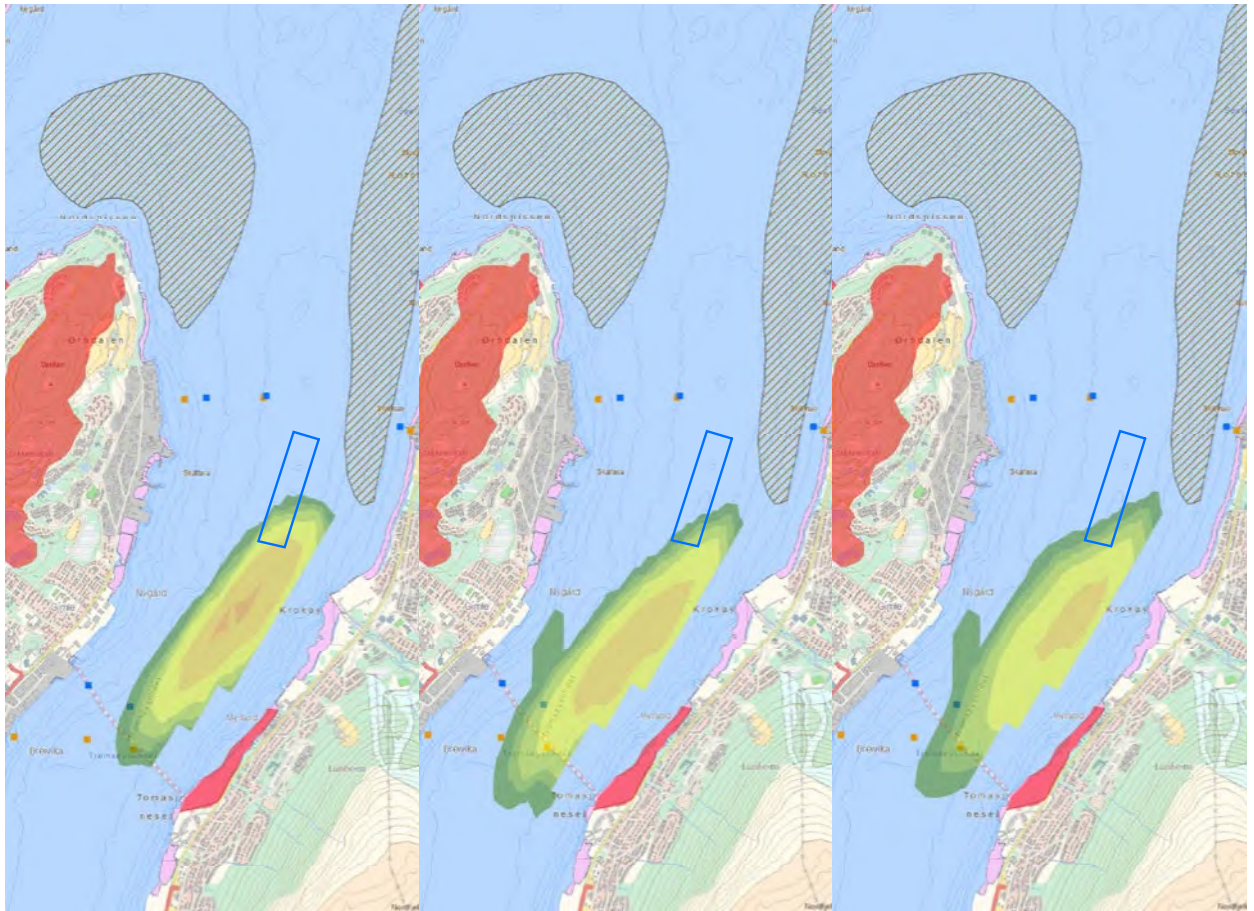
10 timer etter utslipp

Sediment konsentrasjon

LEGEND



Utslipp fra overflaten ved stigende vannstand
Sedimentkonsentrasjon (mg/l) på 21 m dyp



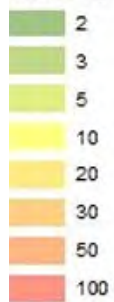
4 timer etter utslipp

7 timer etter utslipp

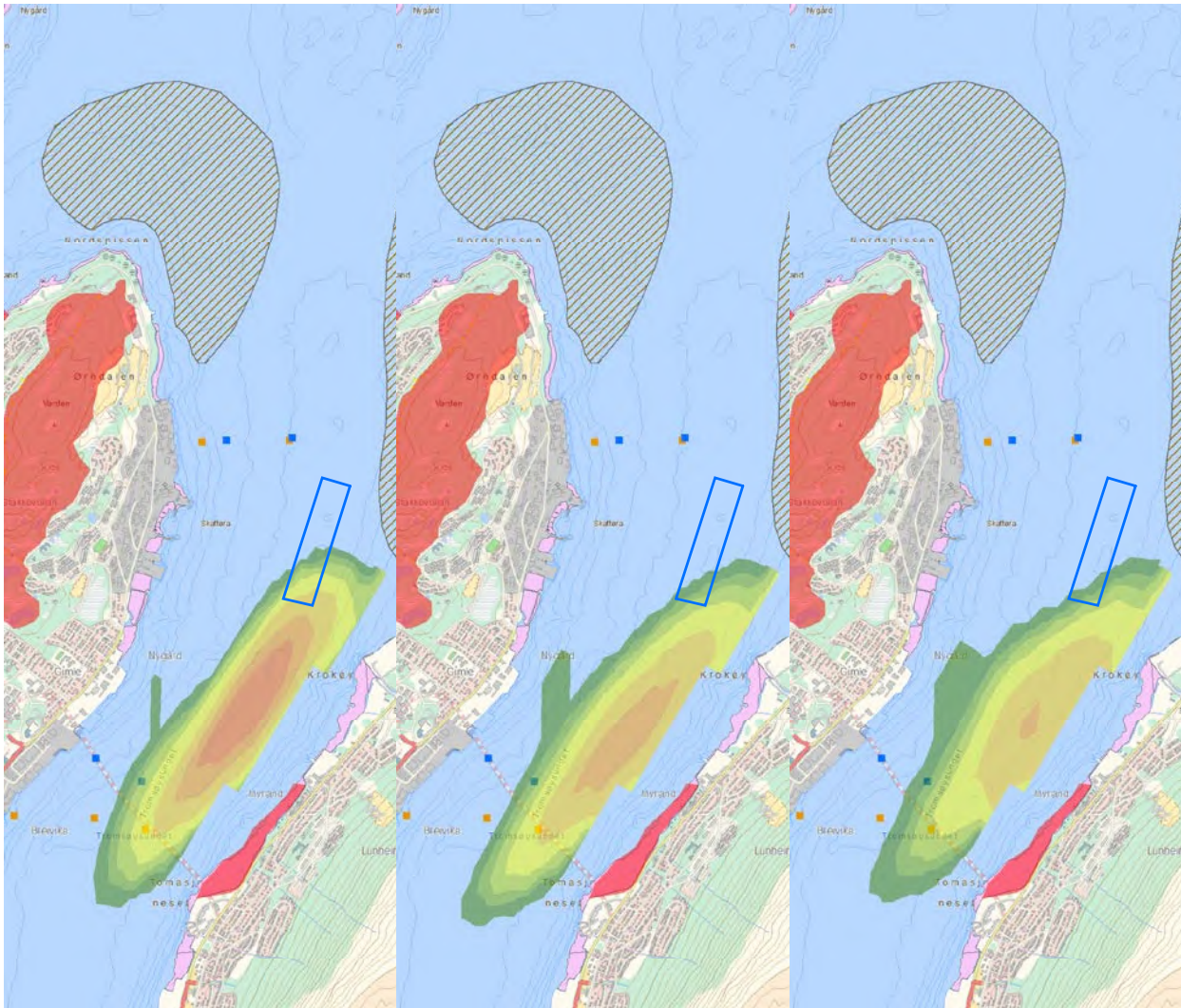
10 timer etter utslipp

Sediment konsentrasjon

LEGEND



Utslipp fra 12 m dyp ved stigende vannstand
Sedimentkonsentrasjon (mg/l) på 21 m dyp



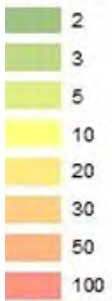
4 timer etter utslipp

7 timer etter utslipp

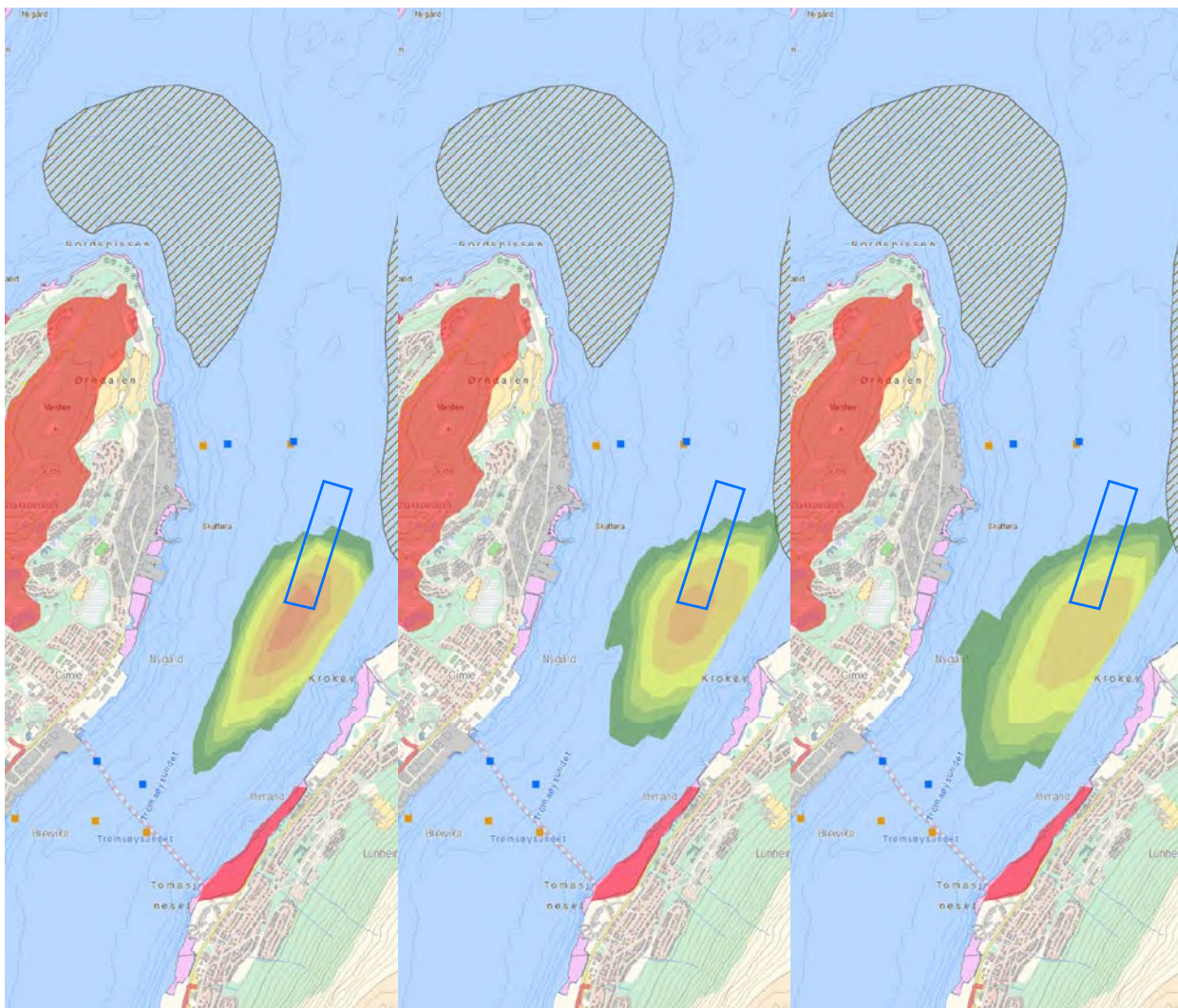
10 timer etter utslipp

Sediment konsentrasjon

LEGEND



Utslipp fra overflaten ved høyvann
Sedimentkonsentrasjon (mg/l) på 21 m dyp



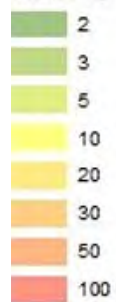
4 timer etter utslipp

7 timer etter utslipp

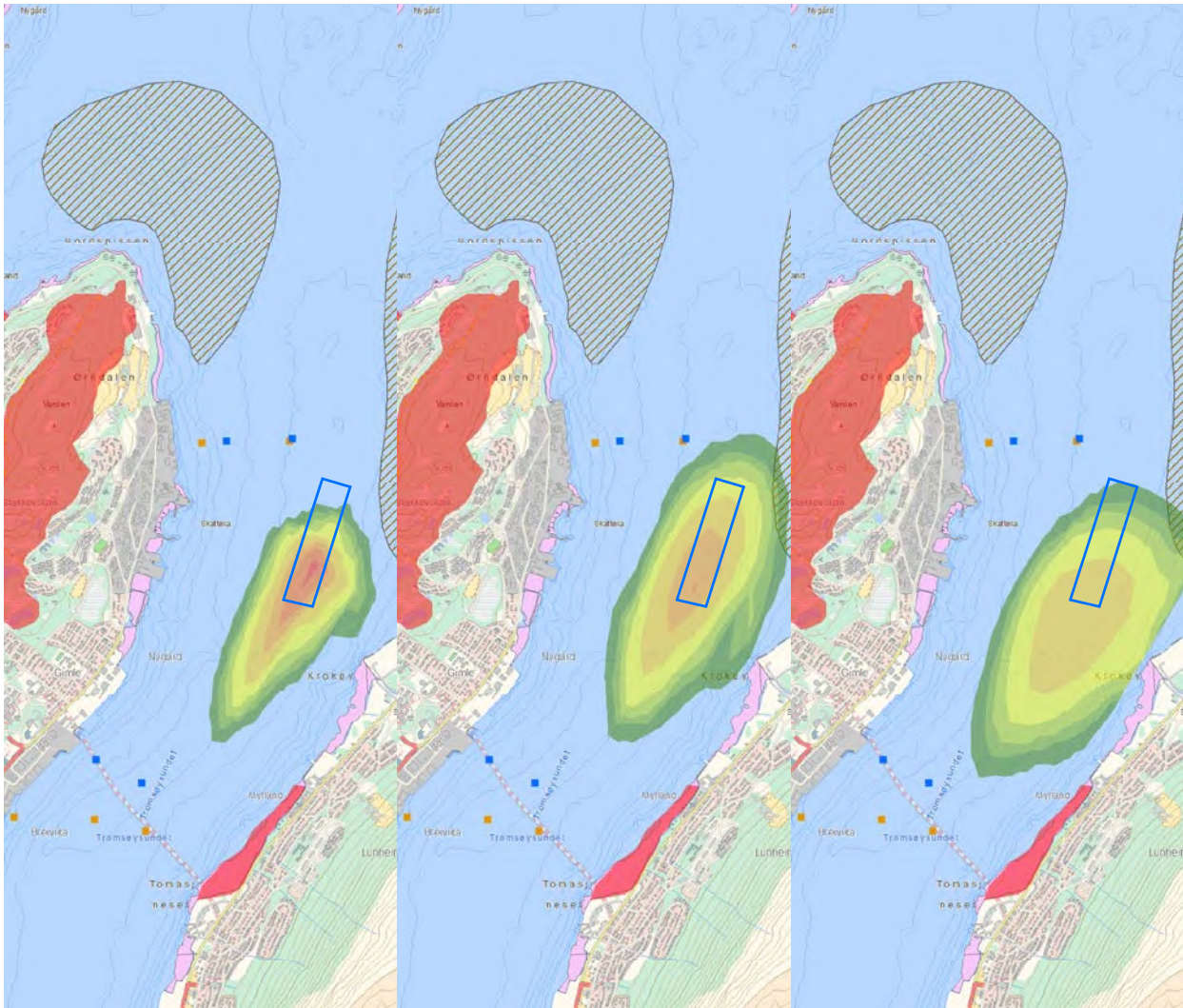
10 timer etter utslipp

Sediment konsentrasjon

LEGEND



Utslipp fra 12 m dyp ved høyvann
Sedimentkonsentrasjon (mg/l) på 21 m dyp



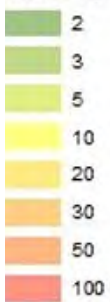
4 timer etter utslipp

7 timer etter utslipp

10 timer etter utslipp

Sediment konsentrasjon

LEGEND





SØKNADSSKJEMA

- MUDRING I SJØ OG VASSDRAG
- DUMPING AV MUDRINGSMASSER

Skjemaet skal benyttes ved søknad om tillatelse til mudring og dumping av masser i sjø og vassdrag i henhold til forurensningsloven § 11 og forurensningsforskriften kap. 22, jf. forurensningsloven § 12.

Søknaden sendes til Fylkesmannen enten på e-post til fmtfpost@fylkesmannen.no eller i brev til Fylkesmannen i Troms og Finnmark, Statens hus, 9815 Vadsø.

*Skjemaet må fylles ut nøyaktig og fullstendig, og alle nødvendige vedlegg må følge med.
Bruk vedleggsark med referansenummer til skjemaet der det er hensiktsmessig.
Ta gjerne kontakt med Fylkesmannen før søknaden sendes.*

1. Generell informasjon

Tittel på søknaden/prosjektet (med stedsnavn)	Isrenna – Nygård, Tromsø	
Søknaden omfatter (kryss av)	<input type="checkbox"/> Mudring i sjø og vassdrag	Del 3
	<input checked="" type="checkbox"/> Dumping av masser i sjø og vassdrag	Del 4
Antall mudringslokaliteter	0 – Ingen	
Antall lokaliteter for disponering av masser	1 – En lokalitet	
<i>Kapittel 3-4 skal fylles ut og nummereres for hver enkelt lokalitet som skal benyttes, i tillegg skal kapittel 5-6 fylles ut dersom det skal gjøres tiltak på flere lokaliteter</i>		
Kommune Tromsø		
Navn på søker (tiltakshaver/tiltakshavere) Tromsø Havn KF	Organisasjonsnummer 971 035 714	
Adresse Postboks 392, 9254 TROMSØ	Organisasjonsnummer 971 035 714	
Telefon 77 66 18 50	E-post adm@tromso.havn.no	
Kontaktperson ev. ansvarlig søker/konsulent Erik Wikran		

Telefon
957 30 749

E-post
erik.wikran@tromso.havn.no

2. Planstatus og eventuelle avklaringer med andre samfunnsinteresser

2.1	Planstatus: <i>Tiltaket må være klarert med hensyn til plan- og bygningsloven. Gjør rede for den kommunale planstatusen til de aktuelle lokalitetene for mudring og/eller dumping.</i>		
	Er tiltaket som det søkes om i tråd med plan- og bygningsloven og gjeldende planbestemmelser fra kommunen? Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Plan-id 1479 / Internasjonal fiskerihavn og containerhavn i Breivika Det pågår ny reguleringsplan med plan-id 1863 / Breivika Havn. Plan har vært på høring og er under merknadsbehandling. Videre prosess med planen er ukjent pt. Planen endrer ikke omfang/avgrensning eller status på formål i dumpingsområdet. Tiltaket forventes behandlet med bakgrunn i gjeldende plan 1479. Søknader som ikke samsvarer med planbestemmelser kan bli satt på vent, jf. forurensningsloven § 11 fjerde ledd.		
2.2	Er det innhentet uttalelse i forbindelse med søknaden fra følgende instanser?		
	Fiskeridirektoratet og/eller lokalt fiskarlag	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>	Ikke vurdert som aktuelt da fyllingsområdet er grunt og det er fylt i området tidligere.
	Tromsø museum og/eller sametinget <i>(kulturminner)</i>	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>	Ikke vurdert som aktuelt da det er fylt/lagt rør i området tidligere. Det vises også til at området er befart i 2000 i forbindelse med reguleringsområdet, samt i forbindelse med legging av sjøledninger og det ble ikke registrerte automatisk vernet kulturminner eller andre funn av kulturhistorisk interesse under befaringene Viser til planbeskrivelse til plan 1863, punkt 6.8,

			som vist i vedlegg nr 1.
	Havnemyndighet – Kystverket eller kommunen (<i>jf. havne- og farvannsloven § 27</i>)	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	Vedlegg nr 1
	Er saken vurdert i henhold til relevant regelverk hos kommunen?	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>	Saken ansees som vurdert i plansaken både gjeldendene plan 1479 og pågående plan 1863.
2.3	Er det rør, kabler eller andre konstruksjoner på sjøbunnen i området?		
	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Vedlegg nr 3 og nr 4		
	<p><i>Opplys også hvem som eier konstruksjonene</i> Rørledninger - Tromsø kommune VA I følge kystinfo.no og kommunal karttjeneste er det utslippsledning fra pumpestasjon nord for utfyllingsområdet, samt overvannsledning inne i utfyllingsområdet. Ledningen inne i området forlenges i tråd med VA-plan som utarbeidet i forbindelse med plan 1863, ref. vedlegg nr 4</p> <p>Entreprenøren har selv et ansvar for eventuell kabelpåvisning før tiltaket starter.</p>		
2.4	Opplys hvilke eiendommer som antas å bli berørt av tiltaket/tiltakene (naboliste):		
	<i>Det skal legges ved naboliste med oversikt over berørte naboer. Listen skal inneholde navn, adresse og gnr/bnr på de berørte eiendommene.</i>		Vedlegg nr 5
2.5	Merknader/kommentarer til søknaden		
	Søknaden gjelder utfylling i en mindre del av området som er regulert til utfylling i gjeldende plan 1479. Utfyllingsområdet og formålet er uendret i pågående plan 1863. Status og framdrift for plan 1863 er ukjent og søknaden forventes behandlet etter gjeldende plan 1479.		

3. Mudring i sjø eller vassdrag											
3.1	Navn på lokalitet Fyll inn										
	Eiendomsopplysninger (navn på eier, adresse og gnr/bnr) Fyll inn										
3.2	<p>Kart og stedfesting: <i>Søknaden skal vedlegges <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1 000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal mudres, samt GPS-stedfesta prøvetakingsstasjoner</i></p> <p>Oversiktskart har vedleggsnummer: Fyll inn nr. Detaljkart har vedleggsnummer: Fyll inn nr.</p> <p>UTM-koordinater for mudringslokaliteten:</p> <p>Sonebelte: Fyll inn Nord: Fyll inn Øst: Fyll inn</p>										
3.3	<p>Mudringshistorikk: Førstegangsmudring <input type="checkbox"/> Vedlikeholdsmudring <input type="checkbox"/> Hvis ja; når ble det mudret sist? Fyll inn årstall</p>										
3.4	<p>Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:</p> <p>Svar</p>										
3.5	<p>Mudringens omfang:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Vanndybde på mudringsstedet (dybdeintervall):</td> <td style="width: 50%;">Vanndybde m</td> </tr> <tr> <td>Hvor dypt i sedimentene skal det mudres?</td> <td>Dybde i sediment m</td> </tr> <tr> <td>Arealet som skal mudres:</td> <td>Areal m²</td> </tr> <tr> <td>Mengde sedimenter som skal mudres (volum):</td> <td>Volum m³</td> </tr> <tr> <td>Omregningsfaktor dersom volum oppgis i ftm*</td> <td>Omregningsfaktor</td> </tr> </table> <p>*ftm = faste teoretiske masser</p> <p>Eventuell nærmere beskrivelse av omfanget av tiltaket: Svar</p>	Vanndybde på mudringsstedet (dybdeintervall):	Vanndybde m	Hvor dypt i sedimentene skal det mudres?	Dybde i sediment m	Arealet som skal mudres:	Areal m ²	Mengde sedimenter som skal mudres (volum):	Volum m ³	Omregningsfaktor dersom volum oppgis i ftm*	Omregningsfaktor
Vanndybde på mudringsstedet (dybdeintervall):	Vanndybde m										
Hvor dypt i sedimentene skal det mudres?	Dybde i sediment m										
Arealet som skal mudres:	Areal m ²										
Mengde sedimenter som skal mudres (volum):	Volum m ³										
Omregningsfaktor dersom volum oppgis i ftm*	Omregningsfaktor										
3.6	<p>Mudringsmetode: <i>Gi en kort beskrivelse med begrunnelse (f.eks. grabb, gravemaskin, skuff, pumping, sugestyr el.). Planlegges det sprenging under vann?</i></p> <p>Svar</p>										

3.7	Anleggsperiode: <i>Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført</i> Svar																
3.8	Hvordan er mudringsmassene planlagt disponert? <input type="checkbox"/> Leverer til godkjent avfallsmottak <input type="checkbox"/> Dumping/deponering i sjø (del 4) <input type="checkbox"/> Annen disponering (f.eks. strandkantdeponi). <i>Dette kan utløse behov for søknad til Miljødirektoratet om annen disponering av avfall jf. forurensningsloven § 32 jf. § 27</i> <input type="checkbox"/> Annet																
	Kort beskrivelse av planlagt disponering av mudringsmassene: Svar																
	Beskrivelse av planlagt transportmetode: <i>(fartøytype/kjøretøy/omlastningsmetode)</i> Svar																
Beskrivelse av mudringslokaliteten med hensyn til naturmangfold og fare for forurensning																	
3.9	Oppgi hvilke kjente naturverdier som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten, og beskriv hvordan disse eventuelt kan bli berørt av tiltaket: Svar																
3.10	Er det utført miljøundersøkelser?	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	Vedleggsnr. Fyll inn														
3.11	Er det utført geotekniske undersøkelser?	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Geoteknisk uttalelse <input type="checkbox"/>	Vedleggsnr. Fyll inn														
3.12	Sedimentenes innhold: <table border="1" data-bbox="311 1496 1385 1570"> <thead> <tr> <th></th> <th>Stein</th> <th>Grus</th> <th>Leire</th> <th>Silt</th> <th>Skjellsand</th> <th>Annet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angi fordeling av innhold i %</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Eventuell nærmere beskrivelse av sedimentene: Svar				Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet	Angi fordeling av innhold i %						
	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet											
Angi fordeling av innhold i %																	
3.13	Strømforhold på lokaliteten: Svar																

3.14	<p>Aktive og/eller historiske forurensingskilder: <i>Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).</i></p> <p>Svar</p>
3.15	<p>Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser</p> <p><i>Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av mudring må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med mudringsarealets størrelse og lokalisering i forhold til mulige forurensningskilder.</i></p> <p><i>Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.</i></p> <p><i>Kravene til miljøundersøkelser i mudringssaker følger av Miljødirektoratets Veileder for håndtering av sediment (M-350/2015) med revisjoner av 25. mai 2018, samt M608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.</i></p> <p>Navn på rapport fra miljøundersøkelse: Svar</p> <p>Antall prøvestasjoner på lokaliteten: Svar stk. (skal markeres på vedlagt kart)</p>
3.16	<p>Forurensningstilstand på lokaliteten: <i>Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparametrene, jf. M-608/2016.</i></p> <p>Svar</p>
3.17	<p>Risikovurdering: <i>Gi en vurdering av risiko for om tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for naturmiljøet.</i></p> <p>Svar</p>
3.18	<p>Avbøtende tiltak <i>Beskriv planlagte tiltak for å hindre/ redusere partikkelspredning, og eventuelt annen forsøpling/forurensning, med begrunnelse.</i></p> <p>Svar</p>

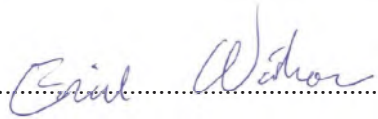
4. Dumping av masser i sjø eller vassdrag											
4.1	<p>Navn på lokalitet for dumping av masser (stedsanvisning) Isrenna - Nygård</p> <p>Eiendomsopplysninger (navn på eier og gnr/bnr) Tromsø kommune, Tromsø Havn KF. Eiendommene 125/5, 125/641, 125/618, 125/391 m flere.</p>										
4.2	<p>Kart og stedfesting: <i>Søknaden skal vedlegges <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1 000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som berøres av dumping, samt GPS-stedfesta prøvetakingsstasjoner</i></p> <p>Oversiktskart har vedleggsnummer: 6 Detaljkart har vedleggsnummer: 7</p> <p>UTM-koordinater for mudrings dumpingslokaliteten: Sonebelte: 34 Nord: 7736124 Øst: 655283</p>										
4.3	<p>Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:</p> <p>Tiltaket er knytte til deponering av sprengsteinsmasser som tidligere er fylt i sjø på eiendom 124/134, og som nå er et masseoverskudd fra pågående prosjekt på nevnte eiendom. Omsøkt lokasjon er relativt nær gravestedet og representerer kort transportvei. Det er i tillegg mulig å transportere massene over eksisterende fyllinger langs sjøfronten uten å trafikker offentlig vei. Dette utgjør en betydelig miljøgevinst sett opp mot alternative deponiområder på land med lengere avstand fra gravestedet.</p> <p>En disponering av disse massen til fylling i sjø på omsøkt lokalitet er samfunnsøkonomisk lønnsomt ved at de nyttiggjøres direkte uten videre transport/bearbeiding/lagring. Tiltaket bygger opp under intensjonene i reguleringsplan for området, plan 1479 og den pågående plan 1863. Området er regulert til industri, forretning og offentlig veg. For å realisere planene og legge til rett for videre utbygging kreves utfylling i sjø. I påvente av et større utfyllingsprosjekt startes arbeidet i et mindre område med de masser som nå er tilgjengelige.</p>										
4.4	<p>Dumpingens omfang:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Angi vanndybde på dumpingstedet:</td> <td>varierer fra 0 til ca -4m NN2000</td> </tr> <tr> <td>Arealet som berøres av dumping</td> <td>ca 10 000 m²</td> </tr> <tr> <td>Mengde sedimenter som skal dumpes (volum):</td> <td>0 m³</td> </tr> <tr> <td>Omregningsfaktor dersom volum oppgis i ftm*</td> <td>ikke relevant</td> </tr> <tr> <td>Mengde sprengstein og øvrige masser som skal dumpes (volum):</td> <td>50 000 m³</td> </tr> </table> <p>*ftm = faste teoretiske masser</p> <p>Beskriv hvilke typer materialer som skal dumpes: (<i>muddermasser, løsmasser, stein</i>) Masser som det omsøkes utfyllt er i første omgang sprengsteinsmasser som graves opp på eiendom 124/134 i forbindelse med kai-prosjekt på eiendommen. Det er gitt mudrings- og dumpingstillatelse i forbindelse med kai-prosjektet i deres sak 2020/3628.</p>	Angi vanndybde på dumpingstedet:	varierer fra 0 til ca -4m NN2000	Arealet som berøres av dumping	ca 10 000 m ²	Mengde sedimenter som skal dumpes (volum):	0 m ³	Omregningsfaktor dersom volum oppgis i ftm*	ikke relevant	Mengde sprengstein og øvrige masser som skal dumpes (volum):	50 000 m ³
Angi vanndybde på dumpingstedet:	varierer fra 0 til ca -4m NN2000										
Arealet som berøres av dumping	ca 10 000 m ²										
Mengde sedimenter som skal dumpes (volum):	0 m ³										
Omregningsfaktor dersom volum oppgis i ftm*	ikke relevant										
Mengde sprengstein og øvrige masser som skal dumpes (volum):	50 000 m ³										

	<p>Fyllingstillatelse for utfylling av disse massene på eiendom 124/134 er gitt i deres sak 2016/1133. Massene er rene sprengsteinsmasser som nå graves opp på denne lokaliteten og som foreslått transporteres og anordnes i en omfatningsmolo opp til ca. kote +3,0 NN2000 langs sjøsiden av det omsøkte området.</p> <p>Bak denne fylles det med rene egnede tilfeldige masser opp til ca. kote +2,0 NN2000 når slike masser er tilgjengelige.</p>																			
4.5	<p>Dumpemetode: <i>Gi en kort beskrivelse med begrunnelse (splitteleker, skuff, pumping e.l.).</i></p> <p>Massene legges ut med lastebil, hjullaster og gravemaskin fra land. Dette begrunnes med at massene tas opp på land på gravelokalitet og enkelt kan transporteres på lastebil eller dumper langs eksisterende fyllingsfronter til dumpingslokalitet.</p>																			
4.6	<p>Anleggsperiode: <i>Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført</i></p> <p>Omfatningsmolo mot sjøsiden av det omsøkte området startes fylt ut så snart tillatelse foreligger.</p> <p>Innfylling bak molo vil etablert forløpende så snart egnede rene masser er tilgjengelig.</p>																			
Beskrivelse av dumpingslokaliteten med hensyn til naturmangfold og fare for forurensning																				
4.7	<p>Oppgi hvilke kjente naturverdier som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten, og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket: Ingen</p>																			
4.8	Er det utført miljøundersøkelser?	Ja <input type="checkbox"/>	Nei <input checked="" type="checkbox"/>	Vedleggsnr. Fyll inn																
4.9	<p>Sedimentenes innhold:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 8%;">Stein</th> <th style="width: 8%;">Grus</th> <th style="width: 8%;">Leire</th> <th style="width: 8%;">Silt</th> <th style="width: 8%;">Skjellsand</th> <th style="width: 8%;">Annet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angi fordeling av innhold i %</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet	Angi fordeling av innhold i %						
	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet														
Angi fordeling av innhold i %																				
	<p>Eventuell nærmere beskrivelse av sedimentene: Sedimenter er naturlig sjøbunn samt tidligere dumping av sprengstein. Det forventes mindre verdier av kobber (tilstandsklasse IV), enkelte PAH-forbindelser (klasse IIIIV) samt TBT i klasse III på lik linje med søknad godkjent i deres sak 2020/3628.</p>																			
4.10	<p>Strømforhold etc.: <i>Beskriv strømforhold, bunnforhold og sedimenttype på dumpingslokaliteten</i></p> <p>Tromsøysundet er et strømrøkt sund. Strømmer påvirkes av vannstandsvariasjoner pga. tidevann, ferskvannstilførsel, vind, topografi, og potensielt også storskala sirkulasjon i det større området som Tromsøysundet er en del av.</p> <p>Det antas at strømforholdene er betydelig roligere i strandkanten skjermet mellom tidligere utfyllinger, og spesielt bak ryggen av deponert Ryastein enn lenger øst i Tromsøysundet. Strømningsmønsteret antas i hovedsak bestemt av tidevann i disse grunne områdene.</p>																			

	<p>Bunnforholdene er slak helning mot øst ut mot Tromsøysundet fra tidligere strandlinje. I det aktuelle deponiområdet er det påvist 7 m løsmasser bestående av 2-3 m korallsilt/sand over 2-5 m med bløt leire. Over berg er det et noe fastere lag. Leira er lite sensitiv, men meget bløt. I et parti lenger ut er det deponert Ryastein (Sprengsteinmasser). Disse massene ligger i hauger og stikker opptil kote -3 til -5 på det meste (NN2000).</p>
4.11	<p>Aktive og/eller historiske forurensningskilder: <i>Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).</i></p> <p>Det er ikke kjente tidligere forurensende virksomheter i nærområdet. Det ligger en kommunal overvannledning ut i området, samt et overløp fra en kommunal avløpspumpestasjon tilgrensende området. For øvrig generell havnetrafikk i sundet utenfor dumpingslokaliteten.</p>
4.12	<p>Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser</p> <p><i>Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av mudring må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med mudringsarealets størrelse og lokalisering i forhold til mulige forurensningskilder.</i></p> <p><i>Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.</i> <i>Kravene til miljøundersøkelser i mudringssaker følger av Miljødirektoratets Veileder for håndtering av sediment (M-350/2015) med revisjoner av 25. mai 2018, samt M608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.</i></p> <p>Navn på rapport fra miljøundersøkelse: Det er ikke gjennomført miljøundersøkelser på lokaliteten da tiltaket ikke innebærer mudring. Antall prøvestasjoner på lokaliteten: Svar stk. (skal markeres på vedlagt kart)</p>
4.13	<p>Forurensningstilstand på lokaliteten: <i>Gi en oppsummering av eventuell miljøundersøkelse på lokaliteten.</i></p> <p>Det er ikke utført miljøundersøkelser på dumpelokaliteten. Overflatesedimentene i området er generelt lettere forurenset, i hovedsak av TBT i nedre del av tilstandsklasse III. Viser også til søknad knytte til deres godkjennelse i sak 2020/3628</p>
4.14	<p>Risikovurdering: <i>Gi en vurdering av risiko for om tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for naturmiljøet.</i></p> <p>Med bakgrunn i svært begrenset dybde i dumpingsområdet og utfylling fra land vil sedimentene forstyrres i minimalt omfang. Sprengsteinsmassen dumpet fra land vil imidlertid utgjøre en viss risiko for oppvirvling av de øverste sjøbunnsmassene, med potensiale for spredning med vannmassene.</p>
4.15	<p>Avbøtende tiltak <i>Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning, og eventuelt annen forsøpling/forurensning, med begrunnelse.</i></p> <p>For å sikre mot oppvirvling av sediment i utfyllingsøyeblikket legges det ut en sandpute med tykkelse 200mm før fyllingen med sprengsteinmasser. Dette gjøres under omfatningsmolo.</p>

	<p>Når omfatningsmolo er etablert vil oppvirvling som følge av dumping innenfor denne være beskyttet. Masser som skal dumpes innenfor molo skal være dokumentert rene masser.</p> <p>Det bemerkes at det tidligere er gitt tillatelse til dumping av forurensede masser med tildekking med rene masser i det samme området i deres sak 2020/3628.</p> <p>Det er videre synlig på flyfotos at det er dumpet sprengstein i området i tidligere saker. Vi forventer at det er gitt tillatelse til dette, men vårt arkivsøk har ikke klart å avdekke disse sakene.</p>
--	--

Underskrift

Sted: Tromsø	Dato: 22.03.2021
Underskrift: 	

Vedleggsoversikt (Husk referanse til skjemaet og lokalitet)

Nr.	Innhold	Ref. til nr. på skjemaet	Lokalitet nr.
Nr.	Nr.	Nr.	Nr.
1	Plan 1863 - Planbeskrivelse	2.2	1
2	Uttalelsene Tromsø Havn KF	2.2	1
3	Rør og kabler i grunnen	2.3	1
4	Plan 1863 VAO illustrasjonsplan	2.3	1
5	Naboliste	2.4	1
6	Oversiktskart 1-50 000	4.2	1
7	Detaljkart 1-2 000	4.2	1

Til bruk når søknaden omfatter flere mudringslokaliteter:

5. Mudring i sjø eller vassdrag											
5.1	Navn på lokalitet Fyll inn										
	Eiendomsopplysninger (navn på eier, adresse og gnr/bnr) Fyll inn										
5.2	<p>Kart og stedfesting: Søknaden skal vedlegges <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1 000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal mudres, samt GPS-stedfesta prøvetakingsstasjoner</p> <p>Oversiktskart har vedleggsnummer: Fyll inn nr. Detaljkart har vedleggsnummer: Fyll inn nr.</p> <p>UTM-koordinater for mudringslokaliteten:</p> <p>Sonebelte: Fyll inn Nord: Fyll inn Øst: Fyll inn</p>										
5.3	<p>Mudringshistorikk: Førstegangsmudring <input type="checkbox"/> Vedlikeholdsmudring <input type="checkbox"/> Hvis ja; når ble det mudret sist? Fyll inn årstall</p>										
5.4	<p>Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:</p> <p>Svar</p>										
5.5	<p>Mudringens omfang:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Vanndybde på mudringsstedet (dybdeintervall):</td> <td>Vanndybde m</td> </tr> <tr> <td>Hvor dypt i sedimentene skal det mudres?</td> <td>Dybde i sediment m</td> </tr> <tr> <td>Arealet som skal mudres:</td> <td>Areal m²</td> </tr> <tr> <td>Mengde sedimenter som skal mudres (volum):</td> <td>Volum m³</td> </tr> <tr> <td>Omregningsfaktor dersom volum oppgis i ftm*</td> <td>Omregningsfaktor</td> </tr> </table> <p>*ftm = faste teoretiske masser</p>	Vanndybde på mudringsstedet (dybdeintervall):	Vanndybde m	Hvor dypt i sedimentene skal det mudres?	Dybde i sediment m	Arealet som skal mudres:	Areal m ²	Mengde sedimenter som skal mudres (volum):	Volum m ³	Omregningsfaktor dersom volum oppgis i ftm*	Omregningsfaktor
	Vanndybde på mudringsstedet (dybdeintervall):	Vanndybde m									
Hvor dypt i sedimentene skal det mudres?	Dybde i sediment m										
Arealet som skal mudres:	Areal m ²										
Mengde sedimenter som skal mudres (volum):	Volum m ³										
Omregningsfaktor dersom volum oppgis i ftm*	Omregningsfaktor										
<p>Eventuell nærmere beskrivelse av omfanget av tiltaket:</p> <p>Svar</p>											
5.6	<p>Mudringsmetode: Gi en kort beskrivelse med begrunnelse (f.eks. grabb, gravemaskin, skuff, pumping, sugestyr el.). Planlegges det sprenging under vann?</p> <p>Svar</p>										

5.7	Anleggsperiode: <i>Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført</i> Svar																
5.8	Hvordan er mudringsmassene planlagt disponert? <input type="checkbox"/> Leverer til godkjent avfallsmottak <input type="checkbox"/> Dumping/deponering i sjø (del 4) <input type="checkbox"/> Annen disponering (f.eks. strandkantdeponi). <i>Dette kan utløse behov for søknad til Miljødirektoratet om annen disponering av avfall jf. forurensningsloven § 32 jf. § 27</i> <input type="checkbox"/> Annet																
	Kort beskrivelse av planlagt disponering av mudringsmassene: Svar																
	Beskrivelse av planlagt transportmetode: <i>(fartøytype/kjøretøy/omlastningsmetode)</i> Svar																
Beskrivelse av mudringslokaliteten med hensyn til naturmangfold og fare for forurensning																	
5.9	Oppgi hvilke kjente naturverdier som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten, og beskriv hvordan disse eventuelt kan bli berørt av tiltaket: Svar																
5.10	Er det utført miljøundersøkelser?	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	Vedleggsnr. Fyll inn														
5.11	Er det utført geotekniske undersøkelser?	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Geoteknisk uttalelse <input type="checkbox"/>	Vedleggsnr. Fyll inn														
5.12	Sedimentenes innhold: <table border="1" data-bbox="309 1496 1382 1568"> <thead> <tr> <th></th> <th>Stein</th> <th>Grus</th> <th>Leire</th> <th>Silt</th> <th>Skjellsand</th> <th>Annet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angi fordeling av innhold i %</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Eventuell nærmere beskrivelse av sedimentene: Svar				Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet	Angi fordeling av innhold i %						
	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet											
Angi fordeling av innhold i %																	
5.13	Strømforhold på lokaliteten: Svar																

5.14	<p>Aktive og/eller historiske forurensingskilder: <i>Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).</i></p> <p>Svar</p>
5.15	<p>Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser</p> <p><i>Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av mudring må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med mudringsarealets størrelse og lokalisering i forhold til mulige forurensningskilder.</i></p> <p><i>Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.</i></p> <p><i>Kravene til miljøundersøkelser i mudringssaker følger av Miljødirektoratets Veileder for håndtering av sediment (M-350/2015) med revisjoner av 25. mai 2018, samt M608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.</i></p> <p>Navn på rapport fra miljøundersøkelse: Svar Antall prøvestasjoner på lokaliteten: Svar stk. (skal markeres på vedlagt kart)</p>
5.16	<p>Forurensningstilstand på lokaliteten: <i>Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparametrene, jf. M-608/2016.</i></p> <p>Svar</p>
5.17	<p>Risikovurdering: <i>Gi en vurdering av risiko for om tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for naturmiljøet.</i></p> <p>Svar</p>
5.18	<p>Avbøtende tiltak <i>Beskriv planlagte tiltak for å hindre/ redusere partikkelspredning, og eventuelt annen forsøpling/forurensning, med begrunnelse.</i></p> <p>Svar</p>

Til bruk når søknaden omfatter flere dumpingslokaliteter:

6. Dumping av masser i sjø eller vassdrag									
6.1	Navn på lokalitet for dumping av masser (stedsanvisning) Fyll inn								
	Eiendomsopplysninger (navn på eier og gnr/brnr) Fyll inn								
6.2	Kart og stedfesting: <i>Søknaden skal vedlegges <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1 000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som berøres av dumping, samt GPS-stedfesta prøvetakingsstasjoner</i> Oversiktskart har vedleggsnummer: Fyll inn nr. Detaljkart har vedleggsnummer: Fyll inn nr. UTM-koordinater for mudringslokaliteten: Sonebelte: Fyll inn Nord: Fyll inn Øst: Fyll inn								
6.3	Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket: Svar								
6.4	Dumpingens omfang: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Angi vanndybde på dumpingstedet:</td> <td style="width: 40%;">Vanndybde m</td> </tr> <tr> <td>Arealet som berøres av dumping</td> <td>Areal m²</td> </tr> <tr> <td>Mengde sedimenter som skal dumpes (volum):</td> <td>Volum m³</td> </tr> <tr> <td>Omregningsfaktor dersom volum oppgis i ftm*</td> <td>Omregningsfaktor</td> </tr> </table> *ftm = faste teoretiske masser	Angi vanndybde på dumpingstedet:	Vanndybde m	Arealet som berøres av dumping	Areal m ²	Mengde sedimenter som skal dumpes (volum):	Volum m ³	Omregningsfaktor dersom volum oppgis i ftm*	Omregningsfaktor
	Angi vanndybde på dumpingstedet:	Vanndybde m							
Arealet som berøres av dumping	Areal m ²								
Mengde sedimenter som skal dumpes (volum):	Volum m ³								
Omregningsfaktor dersom volum oppgis i ftm*	Omregningsfaktor								
Beskriv hvilke typer materialer som skal dumpes: (<i>muddermasser, løsmasser, stein</i>) Svar									
6.5	Dumpemetode: <i>Gi en kort beskrivelse med begrunnelse (splittlekter, skuff, pumping e.l.).</i> Svar								
6.6	Anleggsperiode: <i>Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført</i> Svar								
Beskrivelse av dumpingslokaliteten med hensyn til naturmangfold og fare for forurensning									

6.7	Oppgi hvilke kjente naturverdier som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten, og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket: Svar						
6.8	Er det utført miljøundersøkelser?	Ja <input type="checkbox"/>	Nei <input type="checkbox"/>	Vedleggsnr. Fyll inn			
6.9	Sedimentenes innhold:						
		Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
	Angi fordeling av innhold i %						
	Eventuell nærmere beskrivelse av sedimentene: Svar						
6.10	Strømforhold etc.: <i>Beskriv strømforhold, bunnforhold og sedimenttype på dumpingslokaliteten</i> Svar						
6.11	Aktive og/eller historiske forurensningskilder: <i>Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).</i> Svar						
6.12	Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser						
	<i>Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av mudring må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med mudringsarealets størrelse og lokalisering i forhold til mulige forurensningskilder.</i>						
	<i>Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.</i>						
	<i>Kravene til miljøundersøkelser i mudringssaker følger av Miljødirektoratets Veileder for håndtering av sediment (M-350/2015) med revisjoner av 25. mai 2018, samt M608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.</i>						
	Navn på rapport fra miljøundersøkelse: Svar						
	Antall prøvestasjoner på lokaliteten: Svar stk. (skal markeres på vedlagt kart)						
6.13	Forurensningstilstand på lokaliteten: <i>Gi en oppsummering av eventuell miljøundersøkelse på lokaliteten.</i> Svar						
6.14	Risikovurdering: <i>Gi en vurdering av risiko for om tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for naturmiljøet.</i> Svar						
6.15	Avbøtende tiltak <i>Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning, og eventuelt annen forsøpling/forurensning, med begrunnelse.</i> Svar						



Statsforvalteren i Troms og Finnmark

Romssa ja Finnmárkku stáhtahálddašeaddji
Tromssan ja Finmarkun staatinhallittija

Vår dato:

23.09.2021

Vår ref:

2021/2900

Deres dato:

Deres ref:

Tromsø Havn KF
Postboks 392
9254 TROMSØ

Saksbehandler, innvalgstelefon
Johannes Abildsnes, +4777642211

Tillatelse til utfylling i sjø ved Isrenna, Tromsø Havn KF

Statsforvalteren viser til søknad datert 22. mars 2021 fra Tromsø Havn KF, om utfylling i sjø ved Isrenna i Tromsø havn.

Vedtak:

Statsforvalteren gir Tromsø Havn KF tillatelse til utfylling i sjø ved Isrenna i Tromsø havn. Tillatelsen gjelder utfylling av inntil 50 000 m³ sprengstein i et inntil 10 000 m² stort sjøområde. Tillatelsen er gyldig fra dags dato til 23. september 2022.

Vilkår for tillatelsen er gitt i vedlegget. Vedtaket er fattet med hjemmel i forurensningsloven § 11 og § 16.

Innhold i søknaden

Søknaden gjelder utfylling i sjøen i forbindelse med realisering av planene om etablering av arealer for industri, forretning og offentlig veg i henhold til vedtatt reguleringsplan. Volum og areal av utfyllingsområdet er angitt til ca. 50 000 m³ og 10 000 m². Utfyllingsmassene skal legges ut fra land.

Planstatus etter plan- og bygningsloven

Tromsø kommune har, i epost av 19.08 2021, vurdert at tiltaket er i samsvar med gjeldende reguleringsplan.

Høring

Søknaden har blitt sendt på høring og lagt til offentlig ettersyn på Statsforvalterens nettsider. Det har kommet inn fem høringsuttalelser.

Sameiet Stakkevollvegen 333 presiserer viktigheten av at overvannsledning OV300 ivaretas etter utført utfylling i området.

Tromsø Havn KF viser i epost av 18. mai 2021 til at den aktuelle overvannsledningen vil videreføres til sjø som del av utfyllingen, i tråd med opplysninger i søknaden.

E-postadresse:
sftfpost@statsforvalteren.no
Sikker melding:
www.statsforvalteren.no/melding

Postadresse:
Postboks 700
9815 Vadsø

Besøksadresse:
Strandvegen 13, Tromsø
Damsveien 1, Vadsø

Telefon: 78 95 03 00
www.statsforvalteren.no/tf

Org.nr. 967 311 014



Stakkevollveien 335 AS ber om at det tas hensyn til overvannsledningen fra Stakkevollvegen 335 ved gjennomføring av utfyllingsplanene.

Tromsø Havn KF viser i epost av 27. august 2021 til at den aktuelle overvannsledningen vil videreføres til sjø som del av utfyllingen, på lik linje som for overvannsledningen for Sameiet Stakkevollvegen 333.

Norges Arktiske Universitet har ingen merknader til søknaden.

Tromsø kommune viser til at det aktuelle sjøområdet har potensiale for forekomst av kvikkleire, og peker på at det derfor bør gjøres geotekniske grunnundersøkelser før det gis tillatelse til utfylling. Kommunen viser også til fellesbestemmelser om begrensning av støy fra bygge- og anleggsvirksomhet i gjeldende reguleringsplan, og forutsetter at disse følges for det aktuelle utfyllingstiltaket.

Tromsø Havn KF viser i epost av 6. juli 2021 til et geoteknisk notat utarbeidet av Multiconsult 28. juni 2021, der det konkluderes at påviste grunnforhold og foreslått utfyllingsbeskrivelse gir tilfredsstillende stabilitet for den omsøkte utfyllingen.

Fiskeridirektoratet region Nord har ikke innvendinger til søknaden, men forutsetter at det tas hensyn til marine ressurser og marint miljø under utfyllingsarbeidet.

Statsforvalterens vurdering av søknaden

Fare for spredning av forurensning

Tidligere utførte miljøundersøkelser av sjøbunnen i nærheten av det aktuelle utfyllingsområdet viser at sjøbunnsedimentene stedvis er forurenset av tungmetaller og organiske miljøgifter. Statsforvalteren anser det som overveiende sannsynlig at sjøbunnen i det aktuelle utfyllingsområde er forurenset. Ved utfylling her vil forurensning på sjøbunnen kunne virvles opp, og medføre spredning av miljøgifter. For å begrense spredning av forurensning, setter Statsforvalteren vilkår om at sjøbunnen, som berøres av planlagt omfatningsmolo, skal tildekkes med minimum 30 cm rene sandmasser eller fiberduk før det legges ut stein.

Fare for spredning av plastavfall

Utfyllingstiltaket vil kunne medføre at biter av plast fra sprengningselementer (foringsrør, sprengledninger, tennere etc.) i sprengsteinmassene sprer seg i vannmassene og nærliggende strandområder. Utfyllinga skal etableres ved at det først legges ut en omfatningsmolo/sjete, for deretter å fylle inn hoveddelen av massene bak sjeteen. Denne metoden vil bidra til å vesentlig redusere mulig plastforsøpling til sjøen. Det må uansett forventes en viss spredning av plast sjøen i forbindelse med etablering av sjeteen. For å minimere slik marin plastforsøpling settes det i tillatelsen vilkår om at det skal iverksettes rutiner for fortløpende oppsamling av plast fra sjøen og nærliggende strandområder underveis i utfyllingsarbeidene.

Konsekvenser for naturmangfold

Strandlinja ved det aktuelle utfyllingsområdet er nedbygget. Det er ikke registrert arter eller naturtyper av særskilt verdi i eller nær det aktuelle utfyllingsområdet i verken Naturbase eller Artskart. Bunnfauna og -flora vil bli skadelidende siden planlagt utfylling vil dekke over substrat som



er leveområde for slike organismer. Det foreligger ikke informasjon om naturmangfoldforekomster av særskilt verdi på sjøbunnen i dette området.

Kravet i naturmangfoldloven om at saken skal baseres på eksisterende og tilgjengelig kunnskap, anses oppfylt. Siden planlagt utfylling antas å ikke ha nevneverdige konsekvenser for natur av særskilt verdi, finner vi det ikke nødvendig å vurdere de andre prinsippene i naturmangfoldloven, §§ 9-12.

Konsekvenser for vannmiljø

Det omsøkte tiltaksområdet ligger i vannforekomsten *Tromsøysundet - Tromsø*, som har et areal på 17,4 km². Den økologiske tilstanden er moderat, mens den kjemiske er dårlig (opplysninger fra vannnett.no). Kjente påvirkninger i denne vannforekomsten er utlekking fra forurenset grunn, utslipp fra industri, avløpsanlegg og havnevirksomhet, diffus avrenning fra tettbebyggelse etc. Vannforskriften setter miljømål for vannforekomstene. Økologisk og kjemisk tilstand skal være god. Statsforvalteren regner det ikke som sannsynlig at omsøkte utfyllingstiltak vil føre til at tilstanden i vannforekomsten forringes vesentlig.

Oppsummering og konklusjon

Etter Statsforvalterens vurdering vil ikke tiltaket medføre uakseptabel spredning av forurensning eller plastavfall, gitt at vilkårene i tillatelsen følges. Tiltaket vil heller ikke ha nevneverdige negative effekter på natur av særskilt verdi. Søknaden innvilges derfor.

Vedtak om gebyr for behandling av søknaden

Statsforvalteren viser til varsel om gebyr for saksbehandling av søknaden i brev datert 21. april 2021. Vi har ikke mottatt kommentarer til varselet, og har fattet følgende vedtak: Forurensningsforskriften § 39 Gebyr til statskassen for arbeid med tillatelser og kontroll etter forurensningsloven gir grunnlag for fastsetting av gebyr. Gebyret er satt til 16 900,- kr for behandling av søknaden. Faktura vil bli ettersendt fra Miljødirektoratet. Gebyret vil forfalle til betaling 30 dager etter fakturadato.

Klageadgang

Vedtaket om tillatelse og vedtaket om gebyr kan påklages til Miljødirektoratet innen 3 uker fra dette brevet er mottatt. Eventuell klage skal sendes til Statsforvalteren i Troms og Finnmark.

Med hilsen

Per Kristian Krogstad
leder forurensningsseksjonen

Johannes Abildsnes
seniorrådgiver

Dokumentet er elektronisk godkjent

Kopi til:

Berner Consult AS	Postboks 666	9257	Tromsø
Fiskeridirektoratet Region Nord	Postboks 185 Sentrum	5804	Bergen
Sameiet Stakkevollvegen 333	Postboks 6156	9291	Tromsø
Tromsø kommune	Postboks 6900	9299	Tromsø



Fylkesmannen i Troms og Finnmark

Romssa ja Finnmárkku fylkkamánni
Tromssan ja Finmarkun maaherra

Vår dato:

07.09.2020

Vår ref:

2020/3628

Deres dato:

Deres ref:

Tromsø Havn KF
Postboks 392
9254 TROMSØ

Saksbehandler, innvalgstelefon
Kristin Skaar Tindlund, 78950366

Innvilget tillatelse til mudring og dumping i Breivika, Tromsø kommune

Tromsø Havn KF får tillatelse til mudring ved gnr/bnr 124/134, 124/133 og 124/17, dumping av forurensede masser i geobags ved gnr/bnr 125/641, 125/496, 125/618 og 125/391 samt dumping av rene masser ved DEP-7 i Tromsøysundet.

Fylkesmannen vedtar et gebyr for saksbehandling på kr. 33 300,-.

Vedtakene er fattet med hjemmel i forurensningsforskriften §§ 22-3, 22-4 og 39-3.

Tillatelse med vilkår ligger vedlagt.

Vedtakene kan påklages innen 3 uker.

Fylkesmannen viser til søknad om tillatelse til mudring og dumping for å etablere ny containerkai i Breivika, datert 7. april 2020 og øvrig kontakt i saken. Søknaden er sendt inn av Multiconsult AS på vegne av Tromsø Havn KF.

Innhold i søknaden

Tromsø Havn KF arbeider med å etablere ny containerkai i Breivika, Tromsø kommune. I den forbindelse søker de om å mudre utenfor kaifronten for å øke seilingsdybden. Den planlagte seilingsdybden er -12,8 meter. Dagens dybde i området er -10 meter. Søknaden innebærer mudring av ca. 14 500 m³ masser over et areal på ca. 14 000 m².

Det skal mudres både rene og forurensede masser. Gjennom miljøundersøkelser gjennomført i 2019 og 2020 er det avdekket forurensning av kobber i tilstandsklasse IV (dårlig tilstand), PAH-forbindelser i tilstandsklasse III-IV (moderat-dårlig tilstand), og TBT i tilstandsklasse III. Forurensningen er avgrenset både horisontalt og vertikalt gjennom avgrensingsprøver. De forurensede massene har en utstrekning på ca. 3610 m². Undersøkelsene avdekket kun forurensning i det øvre sedimentlaget (0-10 cm), men man antar det kan være forurensning ned til 0,5 meter i dette området for å ha en sikkerhetsmargin. Det søkes om å fjerne ca. 1800 m³ forurensede masser. Massene skal legges i

E-postadresse:
fntfpost@fylkesmannen.no
Sikker melding:
www.fylkesmannen.no/melding

Postadresse:
Postboks 700
9815 Vadsø

Besøksadresse:
Strandvegen 13, Tromsø
Damsveien 1, Vadsø

Telefon: 78 95 03 00
www.fylkesmannen.no/tf

Org.nr. 967 311 014



geobags og deponeres i sjø utenfor Isrenna, ca. 300 meter fra tiltaksområdet. For å hindre at geobaggene ødelegges, skal det legges et lag av sand og grus på minimum 30 centimeter over. Området ved Isrenna skal på et senere tidspunkt fylles ut.

De resterende mudringsmassene, ca. 12-15 000 m³, er rene masser. Tromsø Havn KF søker om å dumpe disse massene i Tromsøysundet utenfor Skjelnan-Kroken (DEP-7). Dumpingen skal gjøres med splittlekter. Det er tidligere dumpet rene masser i dette området.

Det er planlagt å ha bruke turbiditetsmålere for å kontrollere spredningen av partikler som virvles opp og spres i vannmassene som følge av mudringen.

Planstatus etter plan- og bygningsloven

Tiltakene er i tråd med bestemmelsene i detaljreguleringen for logistikkterminal Breivika (plan-ID 1867), plan-ID 1863 (Breivika havn, under behandling) og Kystplan for Tromsøregionen. Arbeidene kan ikke iverksettes før alle planer er vedtatt.

Høring av søknaden

Fylkesmannen har hatt saken til høring jf. forurensningsforskriften kapittel 36. Søknaden ble sendt til naboer, Sametinget, Universitetsmuseet, Fiskeridirektoratet region Nord og Troms og Finnmark fylkeskommune for uttalelsene 7. juli 2020. Søknaden ble også kunngjort på våre nettsider. Vi mottok uttalelser fra Universitetsmuseet og Fiskeridirektoratet region Nord.

Fiskeridirektoratet region Nord har ingen innvendinger mot tiltaket, gitt at det settes vilkår om avbøtende tiltak for å redusere miljøpåvirkningen på marine ressurser og miljø. Universitetsmuseet har ingen merknader til søknaden, men minner om plikten til å stanse arbeidene og kontakte Universitetsmuseet dersom det påtreffes automatisk vernet kulturminner eller funn av kulturhistorisk betydning.

Frister i tillatelsen

Tiltak	Frister	Punkt i vilkårene i vedlagte tillatelse
Internkontroll	Ved oppstart	5
Innsending av fremdriftsplan	Ved oppstart og senest 2 uker etter tillatelse er gitt	2
Innsending av sluttrapport	Senest 8 uker etter at utfyllingsarbeidet er utført	9

Fylkesmannens vurdering

Fylkesmannen har vurdert saken etter forurensningsloven, vannforskriften og naturmangfoldloven. Under følger våre vurderinger.

Fare for spredning av forurensning

Massene som skal mudres og dumpes er dominert av siltig- og sandige masser. Dette betyr at det er fare for spredning av sedimenter, rene og forurensede, underveis i anleggsperioden.

Tromsøysundet er også veldig strømrikt, noe som kan medføre spredning av sedimenter og forurensning over større områder. For å hindre spredning av sedimenter og forurensning, stiller



Fylkesmannen krav om at mudringen skal gjennomføres ved hjelp av bakgraver med lokk eller tilsvarende som reduserer spredning. Dessuten stiller vi krav om turbiditetsovervåking når det skal mudres forurensede masser samt ved plassering av geobags.

Dumpeområder

Det opplyses i søknaden at det antas at det vil være liten spredning av partikler fra dumpeområdet, med begrunnelse i modellering som er gjennomført i forbindelse med tidligere dumping av masser fra Sandnessundet. Konklusjonen fra denne modelleringen var at konsekvensene for naturmiljøet var liten, og at massene i stor grad falt hurtig og la seg på bunnen.

Massene fra Breivika er trolig noe mer finkornede, men mengden som skal dumpes er under 1/10 av det som ble dumpet fra Sandnessundet (15 000 m³ mot 50 000 m³). Det er derfor ikke forventet at massene vil spre seg over et større område enn hva som allerede er tildekket med mudringsmasser fra tidligere prosjekter i området. Massene som dumpes skal være dokumentert rene ved kjemiske analyser, før disse dumpes. Det skal derfor ikke være fare for spredning av forurensning ved dumping av mudringsmassene.

Området hvor det skal dumpes geobags, er antatt forurenset med TBT i tilstandsklasse III, ifølge opplysninger i søknaden. For å hindre oppvirvling av forurensning, må geobaggene plasseres forsiktig på sjøbunnen. Før de legges ut, skal geobaggene lukkes og etter at alle er lagt på plass skal området dekket over med sand- og grusmasser i en mektighet på minimum 30 cm. Dette skal redusere risikoen for utlekking av forurensning.

Samtykke til nyttiggjøring av mudringsmasser

Mudringsmasser, både rene og forurensede, regnes som næringsavfall i henhold til forurensningsloven §§ 27 og 27a, 2. ledd. Den omsøkte disponeringen av slike masser fra utdypingen foran den nye containerkaia i Breivika krever derfor samtykke fra Fylkesmannen etter forurensningsloven § 32, 2. ledd.

Forurensa mudringsmasser

Mudringsmasser, som er forurenset, skal som hovedregel leveres til lovlig avfallsanlegg (deponi). I visse tilfeller kan Fylkesmannen likevel gi samtykke til å benytte slik mudringsmasser til utfylling i sjø. Fylkesmannen vektlegger i dette tilfellet at mudringsmassene skal benyttes til et samfunnsnyttig formål – landvinning i et område som allerede er avsatt til industriformål og kai i reguleringsplanen for området, og som nå er under behandling (plan-ID 1863). Fylkesmannen gir derfor samtykke til bruk av forurensede mudringsmasser som omsøkt.

Konsekvenser for naturmangfold

Tiltak i sedimenter kan påvirke biologisk mangfold, og prinsippene i § 8 til § 12 i naturmangfoldloven skal legges til grunn som retningslinjer ved utøving av offentlig myndighet, jf. § 7 i naturmangfoldloven.

Det er registrert et stort antall fuglearter i nærheten av tiltaksområdet, og flere av fugleartene er betegnet som *nært trua* og *trua* på norsk rødliste. Dette gjelder blant annet havelle, alke, krykkje og sjøorre. Videre er det registrert blant annet praktærflugl og ærfugl i området. Det må vises aktsomhet for dyrelivet underveis i anleggsarbeidene.

Det er registrert gyteområde for torsk ca. 4 km nord-øst for mudringsområdet og ca. 2,8 km nord-øst for dumpeområdet. Med bakgrunn i spredningsvurderingene fra 2012 er det ikke grunn til å tro at



dumpingen vil påvirke gyteområdet. Dessuten skal tiltaket gjennomføres på høst/vintertid, og dette er utenfor gyteperioden for torsk som strekker seg hovedsakelig fra mars til mai.

Mudring og dumping

Det er ikke kjent hvordan bunnforholdene-, flora- og fauna er på dumpeområdet, men dette området er avsatt til dumping i kystsoneplanen for Tromsøregionen, og er tidligere benyttet til dumping av masser. Fylkesmannen er positive til at massene dumpes på et allerede benyttet dumpefelt, for da blir ikke nye arealer på sjøbunnen dekket til.

Bunnfauna og -flora i anleggsområdet vil bli skadelidende ved mudring og dumping. Ved mudring vil substratet som er leveområdet for slike organismer bli fjernet, og ved dumping vil substratet bli overdekt. Det foreligger imidlertid ikke informasjon om naturmangfoldforekomster av særskilt verdi på sjøbunnen i tiltaksområdene.

I Krokenfjæra, ca. 600 meter sør-øst for dumpeområdet i Tromsøysundet, finnes naturtypen strandeng og strandsump. Naturtypen er kategorisert som *viktig*. Modelleringer som ble gjennomført i 2012¹ viser imidlertid at det er lite sannsynlig at massene vil transporteres helt inn i fjæreamrådet. Fylkesmannen legger derfor til grunn at tiltaket ikke vil påvirke denne naturtypen i negativ grad.

Kunnskapsgrunnlaget om naturmangfold er basert på databasene Naturbase, Kystinfo og Artskart og annen tilgjengelig informasjon. Vi anser dette som et tilstrekkelig datagrunnlag i saken med bakgrunn i tiltakenes omfang jf. naturmangfoldloven § 8.

Konsekvenser for vannmiljø

Vannforskriftens overordnede mål er å oppnå og opprettholde god økologisk- og kjemisk tilstand i alle overflatevann (vannforekomster) jf. vannforskriften § 4.

Tiltaksområdene i Breivika, Isrenna og i Tromsøysundet ligger alle i vannforekomsten *Tromsøysundet Tromsø* (Vann-nett ID 0402020900-11-C). Området er strømrøkt med moderat strømningshastighet (1-3 knop), den økologiske tilstanden i vannforekomsten er god og den kjemiske tilstanden er klassifisert som dårlig. Den dårlige tilstanden skyldes blant annet forurensning av sedimenter og fisk i området.

Mudring av forurenset sediment, med videre innkapsling i geobags, vil bidra til å ta miljøgifter ut av sirkulasjon i økosystemet. Dette kan være positivt på sikt for de organismene som reetablerer seg i tiltaksområdet.

Det kan forventes noe økt turbiditet i forbindelse med mudring og dumping av masser, men dette vil være midlertidig i anleggsfasen. Området i Tromsøysundet hvor det skal dumpes masser består allerede av løsmasser, så det forventes at mange av de samme artene som finnes der i dag vil reetablere seg der med tid. Fylkesmannen regner det ikke som sannsynlig at tiltakene vil ha en permanent påvirkning på dyreliv eller flora i området. Vi anser det derfor ikke som nødvendig å vurdere tiltaket etter vannforskriften § 12.

¹ Gaardsted, Jørgensen og Emblow, *Tiltak i Sandnessund og deponering av masser i Tromsøysund*, Akvaplan-niva (2012), Rapport nr. 5743-01.



Konklusjon

Fylkesmannen vurderer at samfunnsnyttene ved det omsøkte tiltaket i Breivika er større enn de miljømessige ulempene ved tiltaket. Etter vår vurdering vil ikke tiltaket medføre uakseptabel spredning av forurensning, forutsatt at vilkårene i tillatelsen følges. Gitt at vilkårene i tillatelsen følges, antas tiltakene heller ikke å ha nevneverdige negativ påvirkning på natur av særskilt verdi. På bakgrunn av vurderingene som er gjort, innvilger Fylkesmannen søknaden. Tillatelse med vilkår er vedlagt.

Vedtak om gebyr for saksbehandling

Fylkesmannen viser til vårt varsel om gebyr for saksbehandling sendt på e-post 8. juli 2020 hvor vi varslet et gebyr på kr. 33 300,- tilsvarende sats 6 i forurensningsforskriften § 39-4. Det betyr at **Tromsø Havn KF skal betale et gebyr på kr. 33 300,- for behandling av søknaden om tiltak i Breivika.** Gebyret er fastsatt med utgangspunkt i vår ressursbruk i saksbehandlingen, og vedtaket er fattet med hjemmel i forurensningsforskriften §§ 39-3 og 39-4.

Fylkesmannen ber om at gebyret innbetales. Faktura med innbetalingsblankett oversendes fra Miljødirektoratet og forfaller til betaling 30 dager etter fakturadato.

Klagerett

Vedtakene kan påklages til Miljødirektoratet av sakens parter, eller andre med rettslig klageinteresse, innen tre uker fra det tidspunktet vedtaket er mottatt, jf. forvaltningsloven kapittel VI. En eventuell klage skal angi hva det klages over, og den eller de endringer som ønskes. Klagen bør begrunnes, og andre opplysninger av betydning for saken bør nevnes. Klagen skal sendes til Fylkesmannen i Troms og Finnmark.

Med hilsen

Per Kristian Krogstad (e.f.)
leder forurensningsseksjonen

Kristin Skaar Tindlund
overingeniør forurensning

Dokumentet er elektronisk godkjent

Vedlegg:

1 Tillatelse

Kopi til:

Multiconsult ASA

Universitetet i Tromsø - Norges Arktiske Universitet

Tromsø kommune

Fiskeridirektoratet region Nord

Postboks 265 Skøyen

Postboks 6050 Langnes

Postboks 6900

Postboks 185 Sentrum

0276 Oslo

9037 Tromsø

9299 Tromsø

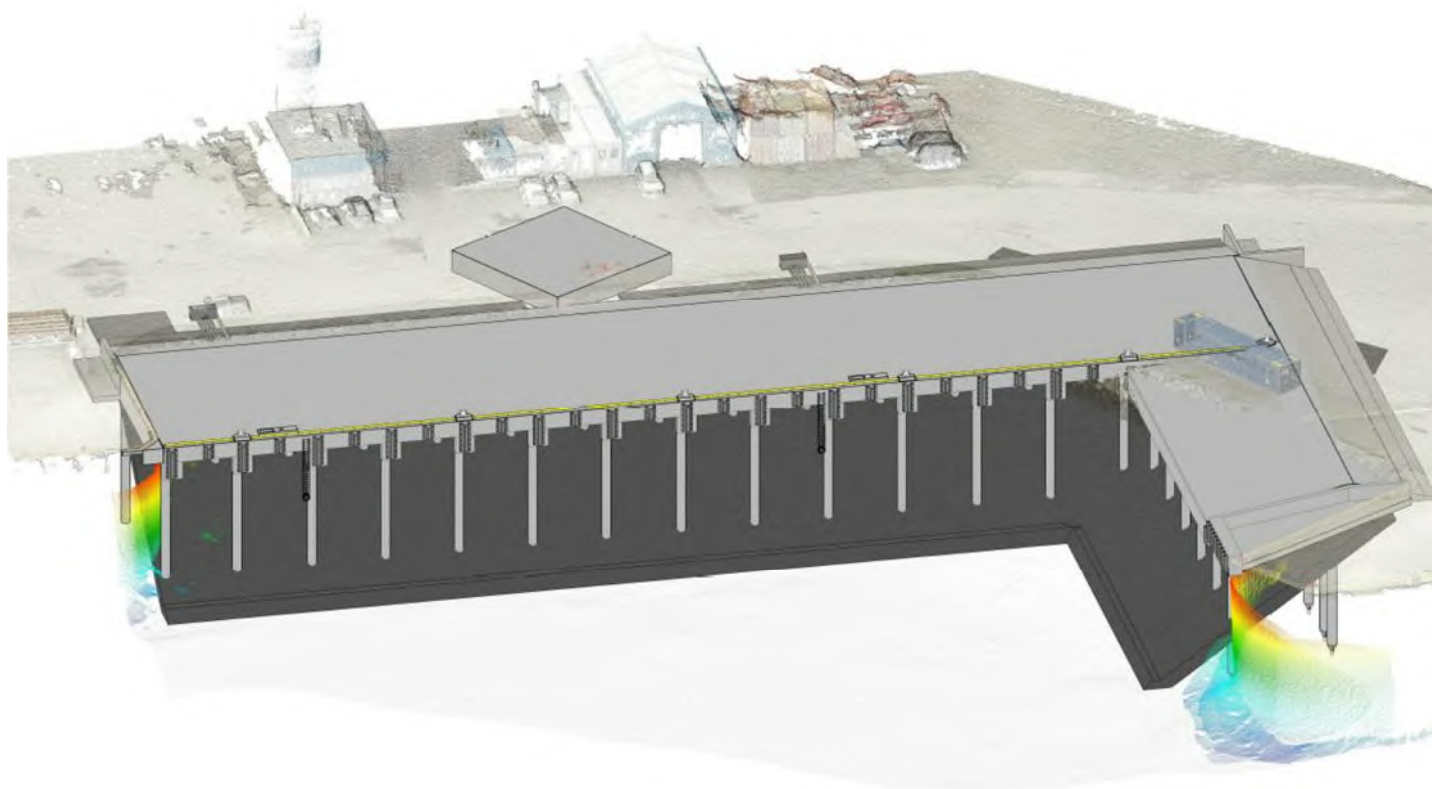
5804 Bergen

Tromsø Havn KF

► Kai 24 roro

Geoteknisk prosjekteringsrapport

Oppdragsnr.: 52104849 Dokumentnr.: 52104849-RIG-R2 Versjon: F01 Dato: 2021-12-03



Oppdragsgiver: Tromsø Havn KF
Oppdragsgivers kontaktperson: Erik Wikran
Rådgiver: Norconsult AS, Stortorget 2, NO-9008 Tromsø
Oppdragsleder: Svend Amtzen/ Maiken Lyden Eng
Fagansvarlig: Keren Schwartz
Andre nøkkelpersoner: Bjørn Finborud, Anna Eikebrokk, Brynjar Øye

F01	2021-12-03	Tilbudsvedlegg	Keren Schwartz	Bjørn Finborud	Maiken Lyden Eng
B01	2021-11-16	For kommentarer fra oppdragsgiver	Keren Schwartz	Bjørn Finborud	Maiken Lyden Eng
A01	2021-11-08	Til intern kontroll	Keren Schwartz		
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

Tromsø Havn KF planlegger ny pelekai mellom Kai 24 og Kai 25 i Breivika havn i Tromsø.

Norconsult AS er engasjert som rådgivende ingeniør i geoteknikk (RIG) for utbyggeren. Denne rapporten gir geotekniske vurderinger i forbindelse med prosjektering av kaia.

Tomta ligger ved sjøkanten, i toppen av en ca. 15 m høy skråning/fylling ned til sjøbunn. Mellom to kai på cellespunt - Kai 24 og Kai 25. Opprinnelige grunnforhold ved havna er homogene med 2-3 meter med bløt leire over stedvis morene over berg. Leira klassifiseres ikke som sprøbruddmateriale.

Prosjektet omfatter forlengelse av Kai 24 mot nordvest, forlengelse av Kai 25 mot nordøst og ny roro kai mellom disse. Ved roro-kaia utgraves sjøfronten og ny plastret front etableres. Gravingen kommer ned i det underliggende bløtte laget. Stabil skråning vil kreve utskifting av disse massene til minimum 8 meter bak fyllingsfoten.

Kaia planlegges fundamentert på peler til fjell og med opptak av horisontallaster i forankringsplate på bakenforliggende fylling. Det benyttes utstøpte armerte stålrørspeler i ø813x12,5 for fundamentering av kai som rammes med pelerigg med loddvekt min. 10 tonn. Forlengelse av Kai 25 fundamenteres direkte på eksisterende cellespunt.

► Innhold

1	Innledning	6
1.1	Dagens tomt	7
1.2	Dagens Kai 24 og Kai 25	9
1.3	Planlagt utbygging	11
2	Utførte undersøkelser	14
2.1	Tidligere grunnundersøkelser	14
2.2	Supplerende grunnundersøkelser	15
2.3	Befaring	16
3	Grunnforhold	17
3.1	Berg	18
3.2	Løsmasser	18
3.2.1	<i>Lagdeling</i>	18
3.2.2	<i>Materialparametere</i>	21
3.3	Vannstand	21
4	Prosjekteringsforutsetninger	22
4.1	Grunnlag	22
4.2	Styrende dokumenter	22
4.3	Klassifisering iht. regelverk	23
4.4	Materialfaktorer	24
4.5	Laster	24
4.6	Jordskjelv	25
4.7	Sikkerhet mot naturpåkjenninger	27
4.7.1	<i>Stormflo</i>	27
4.7.2	<i>Kvikkleire</i>	27
5	Skråningsstabilitet	29
5.1	Stabilitetsvurderinger	29
5.2	Erosjonssikring	30
5.3	Konklusjon	30
6	Fundamentering	31
6.1	Rammede utstøpte stålrørspeler	31
6.1.1	<i>Bestandighet</i>	31
6.1.2	<i>Kapasitet</i>	31
6.2	Forlengelse av Kai 25 – plate på cellespunt	31
6.2.1	<i>Bestandighet</i>	31
6.2.2	<i>Kapasitet</i>	32
6.2.3	<i>Stabilitet</i>	33

7	Grunnarbeider	34
7.1	Graving	34
7.2	Fyllinger	34
7.3	Gjenbruk og av masser	34
8	Rammeinstruks	35
8.1	Rammeutstyr og pelelengde	35
8.2	Skjøting	35
8.3	Områdepåvirkning	36
8.4	Toleranser	36
8.5	Innmeisling i berg	36
8.6	Etterramming	37
8.7	Protokoller, rapportering, innmåling, PDA-testing og godkjenning	37
9	SHA/ HMS ved anleggsarbeider	39
10	Plan for kontroll og oppfølging	40
11	Risikovurdering/ restrisiko	41
12	Referanser	42

Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Tolkning av CPTu ved BP.3	A
Stabilitetsberegninger	B

1 Innledning

Tromsø Havn KF planlegger ny pelekai mellom Kai 24 og Kai 25 nedenfor Terminalgata 136 i Breivika havn i Tromsø. Plassering av tomte på ca. 10.000 kvm vises i Figur 1-1.

Norconsult har tidligere utarbeidet forprosjekt, kfr. rapport 52100369-100-J02 datert 2021-02-26, Prosjektet omfatter begrenset mudring, ny utfylling og plastring samt betongdekk fundamentert peler til fjell.

Norconsult AS er engasjert av Tromsø Havn KF som flerfaglig rådgivende ingeniør, blant annet i geoteknikk (RIG), for å utarbeide utførelsesentreprise.

Denne rapporten beskriver utførte geotekniske vurderinger i forbindelse med prosjektering av kaia.

Alle høydekoter i denne rapporten referer til høydesystem NN2000 som i Breivika er 0,1 meter høyere enn høydesystem NN1954 og 1,8 meter høyere enn laveste lavvann (LAT, Sjøkartnull).

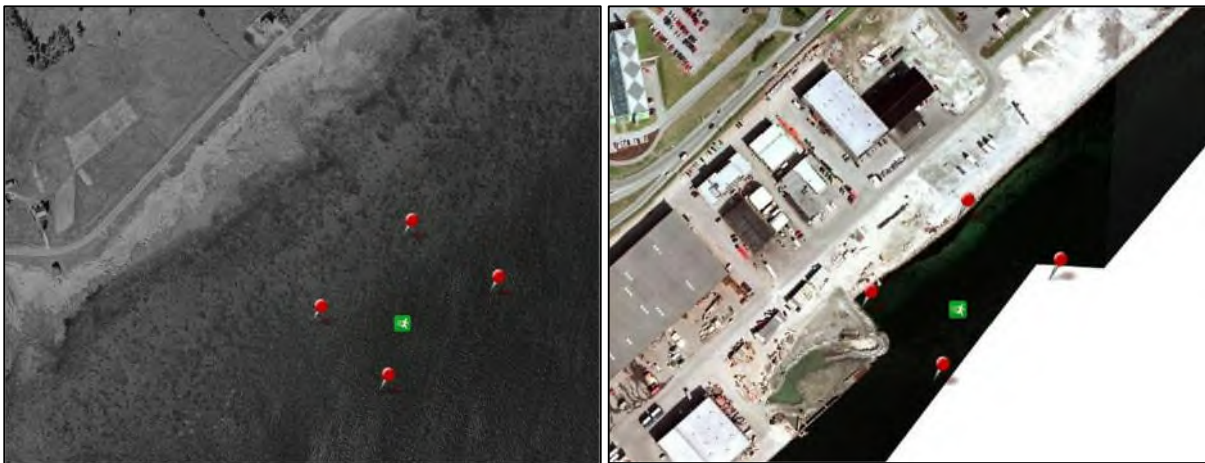


Figur 1-1: Området mellom Kai 24 og Kai 25 (Kilde: kart.finn.no)

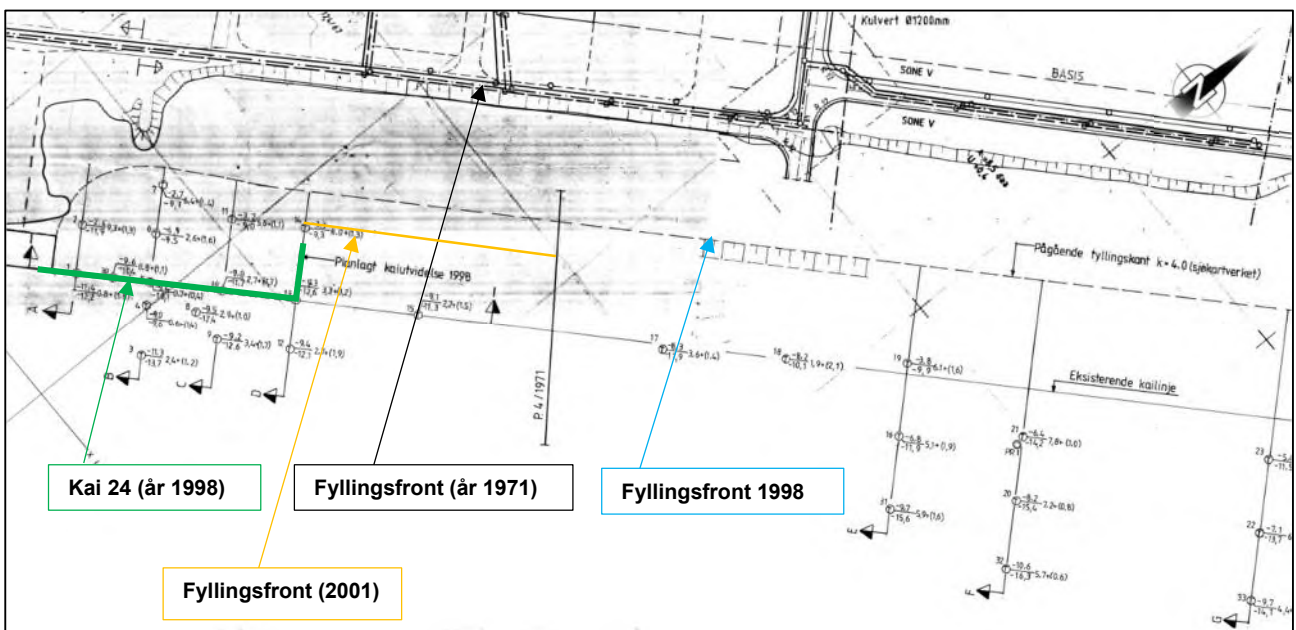
1.1 Dagens tomt

Tomta er et tidligere sjøareal utfyllt i flere omganger, se flybilder i Figur 1-1 og Figur 1-2. Arealer ca. 50-60 meter bak dagens fyllingsfront var etablert i 1971. Arealer til ca. 10 meter bak dagens fyllingsfront var etablert i 1998 parallelt med etablering av Kai 24, og ytterste 10 meter var etablert i 2001 i forbindelse med bygging av Kai 25, se i Figur 1-2.

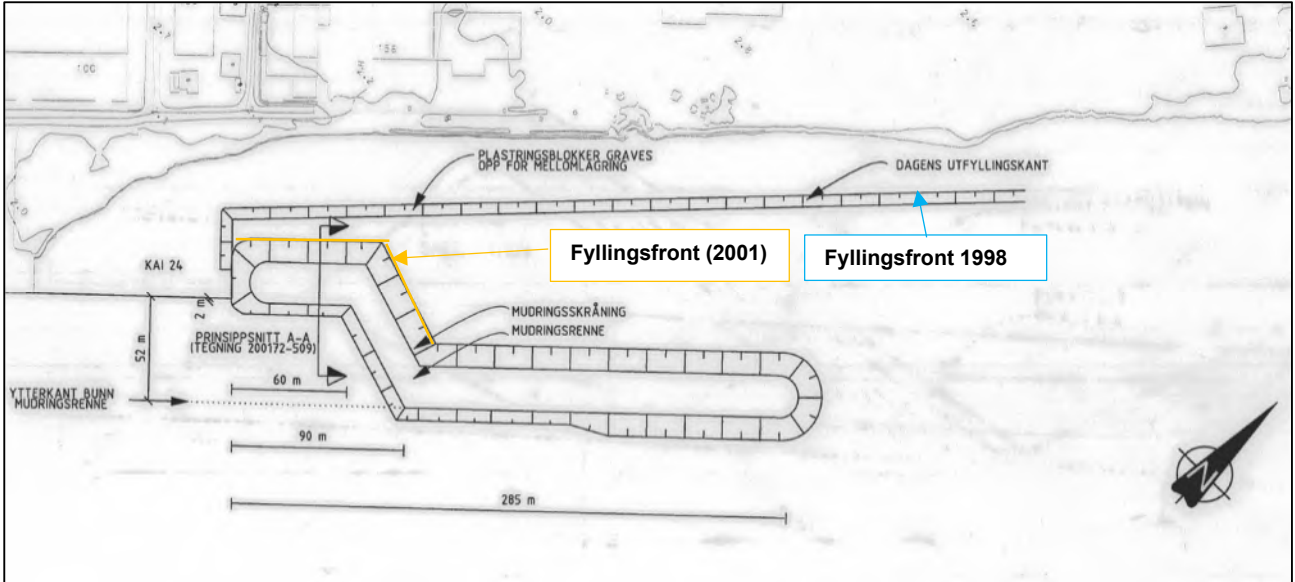
Både Kai 24 og Kai 25 består i hovedsak av spuntceller med støttekonstruksjon i betong plassert oppe på cellene som danner kaifront [Ref.1]. Arbeidstegninger mottatt fra Tromsø Havn [Ref.7] viser mudring til faste masser ved dagens fyllingsfront samt fylling av varierende masser fra sentrumsnært miljø og ressurscenter (SMOR) over sjøbunn bak, se i Figur 1-4 og Figur 1-5. Bak Kai 25 er det angitt «spuntbare masser» over sand/grus over sjøbunn, se i Figur 1-6. I 2010 er det masseutskiftet ned til fjell foran kai 25 [Ref.6]



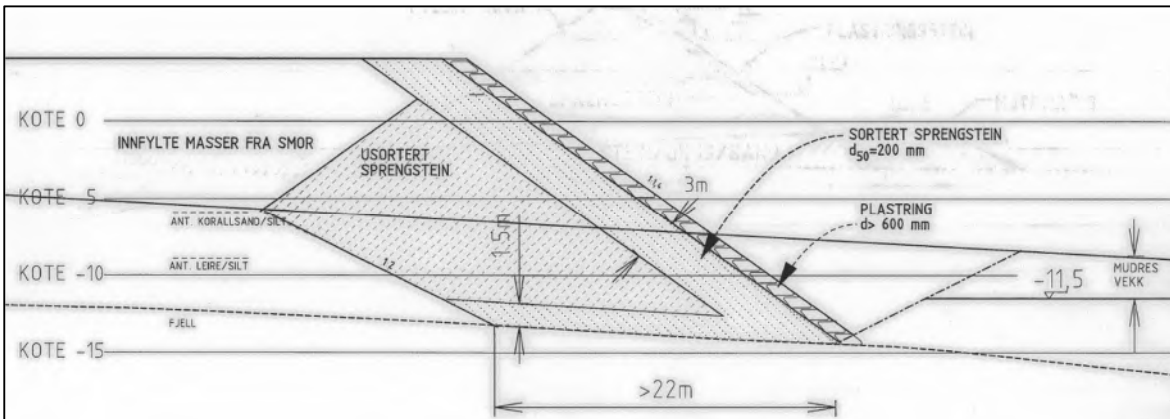
Figur 1-2: Historiske flybilder anno 1956 til venstre og anno 1999 til høyre



Figur 1-3: Grunnarbeider i havna [Ref.6]



Figur 1-4: Mudringsplan ifb. med utvidelse av Kai 24, utsnitt fra tegning 200172-503 [Ref.7]



Figur 1-5: Prinsippsnitt ifb. med utvidelse av Kai 24, utsnitt fra tegning 200172-509 [Ref.7]



Figur 1-6: Fyllingsplan ifb. Kai 25, utsnitt fra tegning 200172-515 [Ref.7]

1.2 Dagens Kai 24 og Kai 25

Cellespunt ved Kai 24 og Kai 25 var prosjektert av Multiconsult rundt samme perioden med lik utforming.

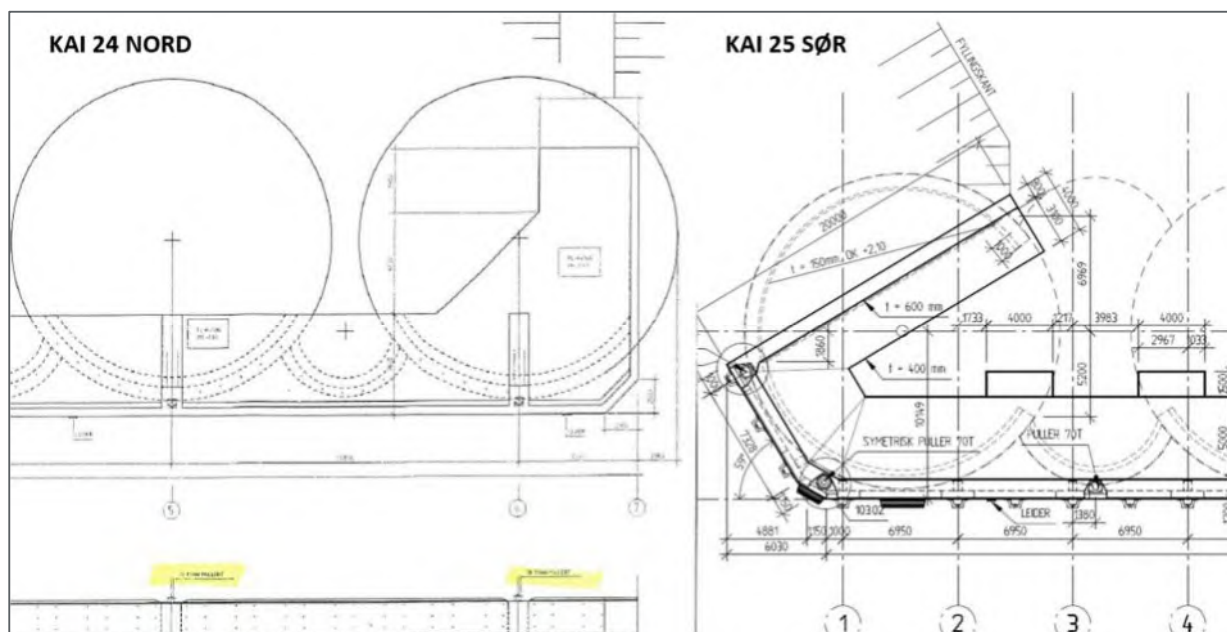
Tegninger ved Kai 25 [Ref.7] cellediameter på 19,2 meter, ca. tilsvarende størrelse på opptegnet cellespunt ved Kai 24 [Ref.6]. Det vises til Figur 1-7. Videre indikerer tegningene karakteristisk nyttelast på 50 kPa og punktlast/ pullerlast og 1000 kN akseltrykk.

Historiske tegninger fra prosjektering av Kai 25 [Ref.8] [Ref.9] [Ref.11] beskriver seksjonsvis mudring til berg ved cellespunt, fylling med ca. 2 meter med sprengstein 0-200, fylling med spuntbare masser, spunting og fylling av cellene med masser av ukjent sortering, og tilbakefylling til kote -12 med sprengstein 0-500 til ca. 5 meter fra spunten. Se også i Figur 1-8.

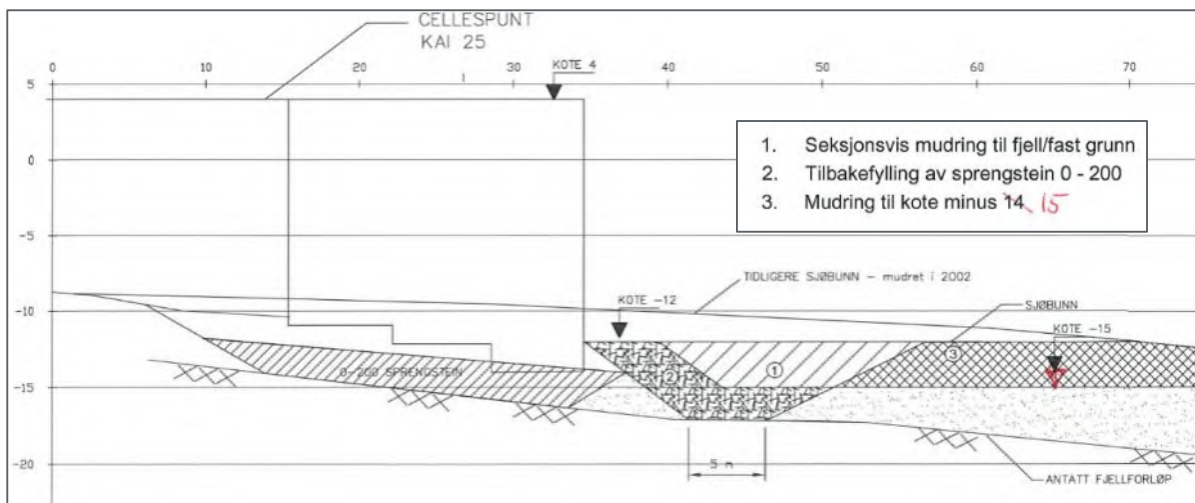
Cella ved Kai 25 som er nærmest tomta tidligere fått bevegelse. Dette er beskrevet av Tromsø Havn [Ref.1] som følgende:

Det har ikke vært påkjørsler på cella, men det har vært utvasking under kanten av cella i forbindelse med testtrekking av pullere. Båten som trakk lå for nært og spylte nok bort massene i tåa. Lekkasje ble oppdaget gjennom setning inne i cella og forskyvning av konstruksjonen. I kampens hete ble det flyt inn med betong for å tette, og det skal ikke ha vært registrert bevegelser i etterkant.

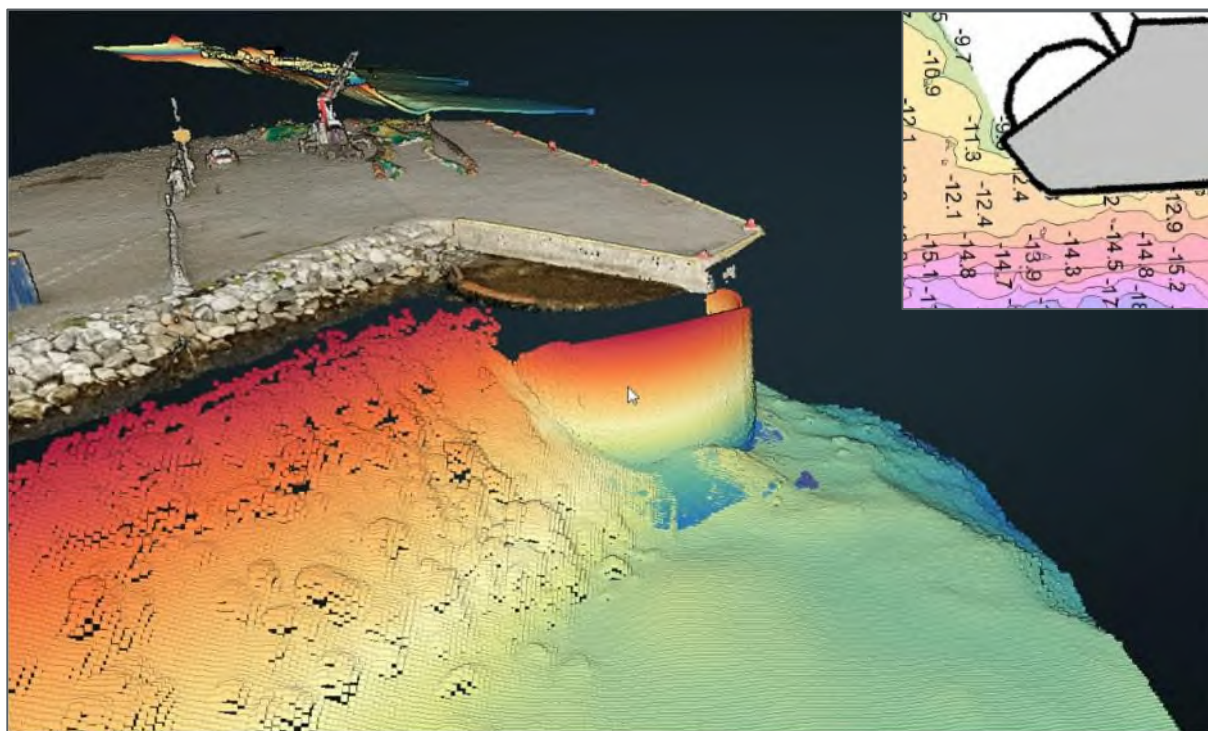
Resultater fra 3D-skanning utført i etterkant av henvendelsen vises i Figur 1-9. Disse viser sjøbunn på ca. kote -12 like ved spunten som faller til kote -13 med helning 1:2 og 1:10. Dette vil si at sjøbunn ligger ved planlagt nivå foran spunten, men at massene ikke er utlagt eller har slakt ned over tid. Dette er typisk for hele kaifronten. Utvasking over tid av spuntbare masser av ukjent sortering fra rundt eller inn i cella kan heller ikke utelukkes.



Figur 1-7: Plan av Kai 24 [Ref.8] og Kai 25 [Ref.7]



Figur 1-8: Etablering av cellespunt med spunting i sprengsteinmasser, koter i sjøkartnull [Ref.6]



Figur 1-9: 3D-skanning av cella ved Kai 25 vist mot nordøst; forholdvis lite masser ved yttersida

1.3 Planlagt utbygging

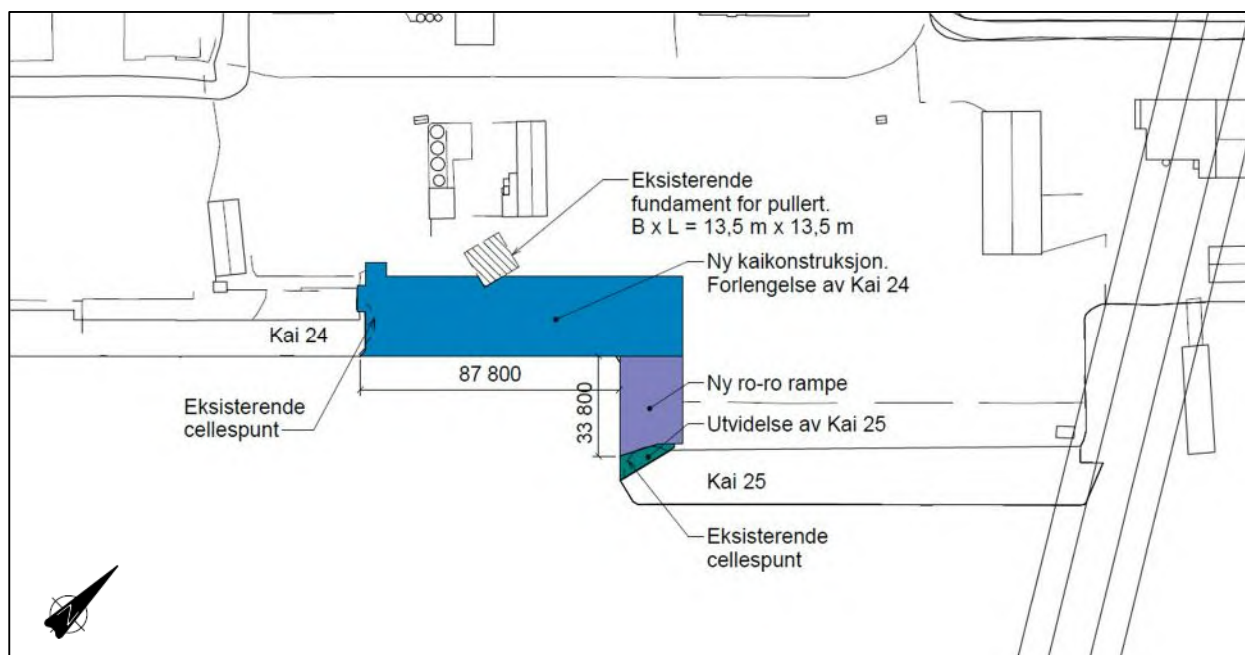
Konseptet utarbeidet under detaljprosjektering er vist i utsnitt fra arbeids i Figur 1-10, Figur 1-11, Figur 1-12 og Figur 1-13.

Ny betongkai fundamenteres på to rekker med utstøpte rammede stålrørspeler. I overgang til Kai 25 støttes kaien direkte på dagens cellespunt.

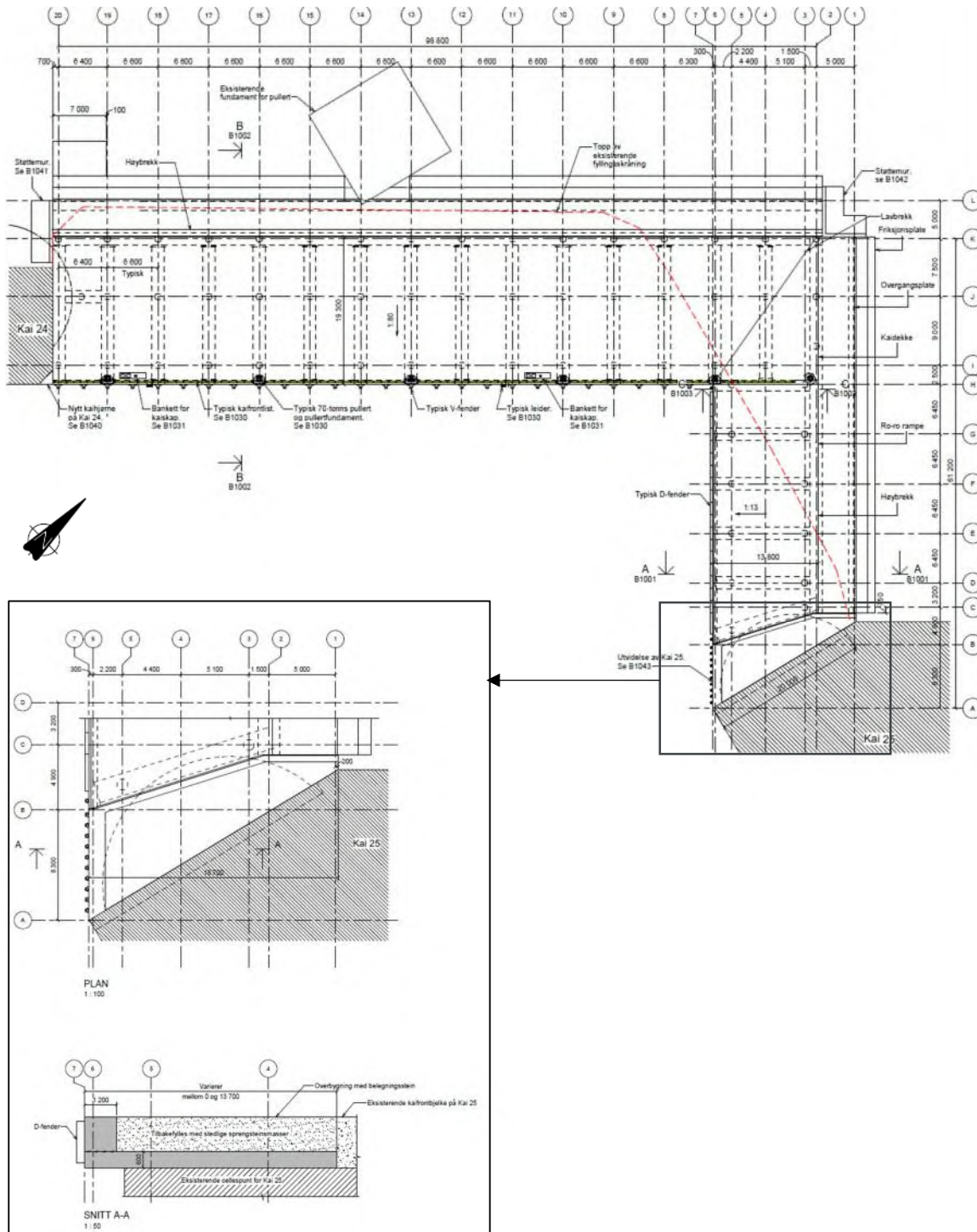
Kaien skal ha vanndybde på 9,8 meter i forhold til sjøkartnull, som vil si samme vanndybde som for Kai 25, og ca. 0,5 meter større enn vanndybden for Kai 24.

Eksisterende fylling med fronthelning 1:1,4 og erosjonssikring mot sjøen i forlengelsen av Kai 24 beholdes med små justeringer av plastringslag. I området hvor rampen skal bygges må det både mudres for å etablere riktig vanndybde og grave ut i eksisterende fylling. Hoveddelen av graving utføres i østenden av forlengelsen av Kai 24.

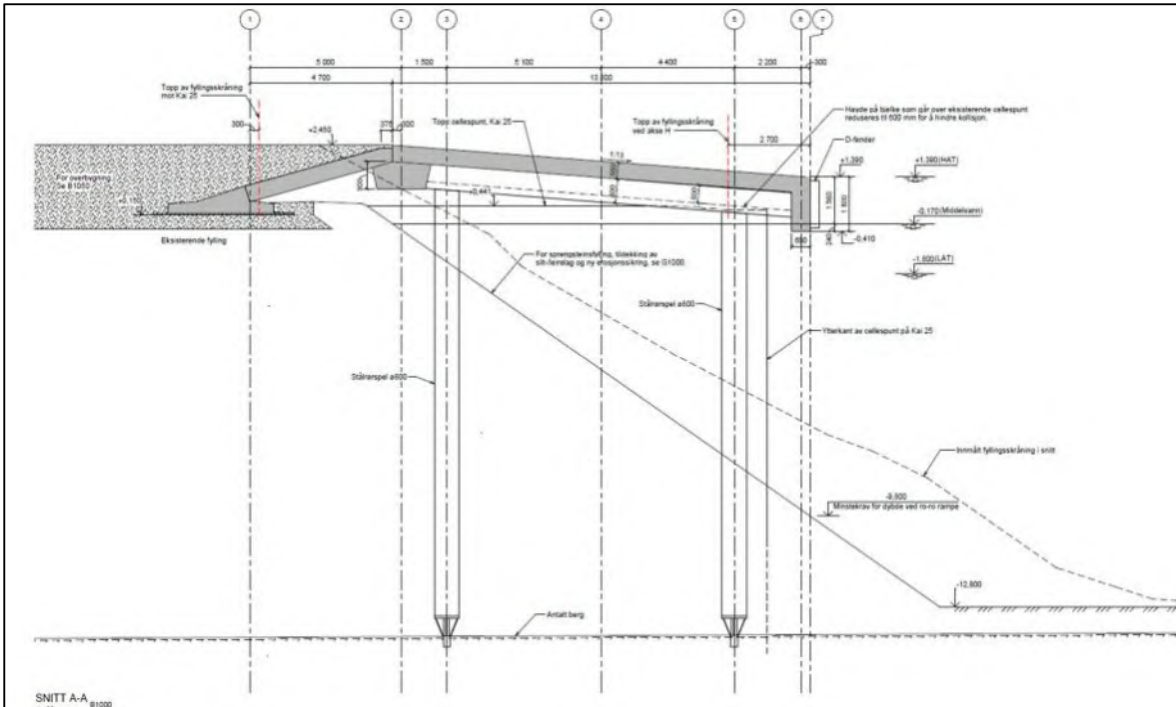
Arbeider med graving og erosjonssikring ned til kote -6,0 kan utføres med gravemaskin fra land. Under kote -6,0 må graving og fylling utføres fra lekter.



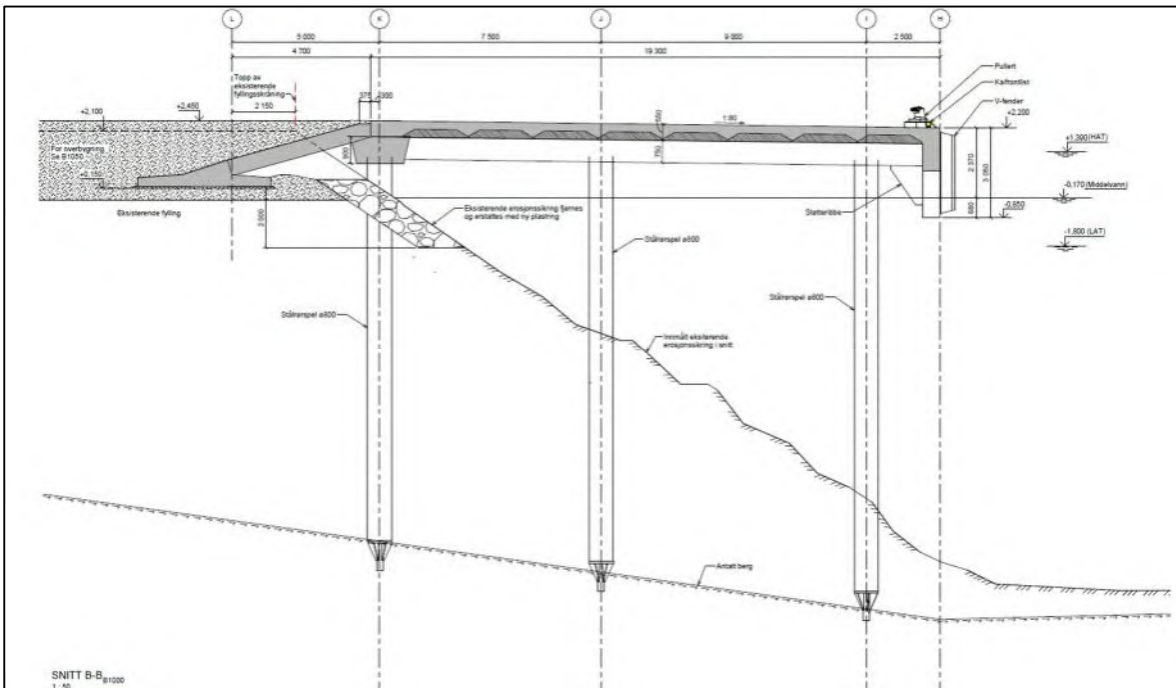
Figur 1-10: Planlagt utbygging, Norconsults tegning 52104849-B10100



Figur 1-11: Plan og detalj utvidelse av Kai 25 over cellespenn, Norconsults tegninger 52104849-B1000 og -1043



Figur 1-12: Snitt A, kfr. Figur 1-11, Norconsults tegninger 52104849-B1001



Figur 1-13: Snitt B, kfr. Figur 1-11, Norconsults tegninger 52104849-B1002

2 Utførte undersøkelser

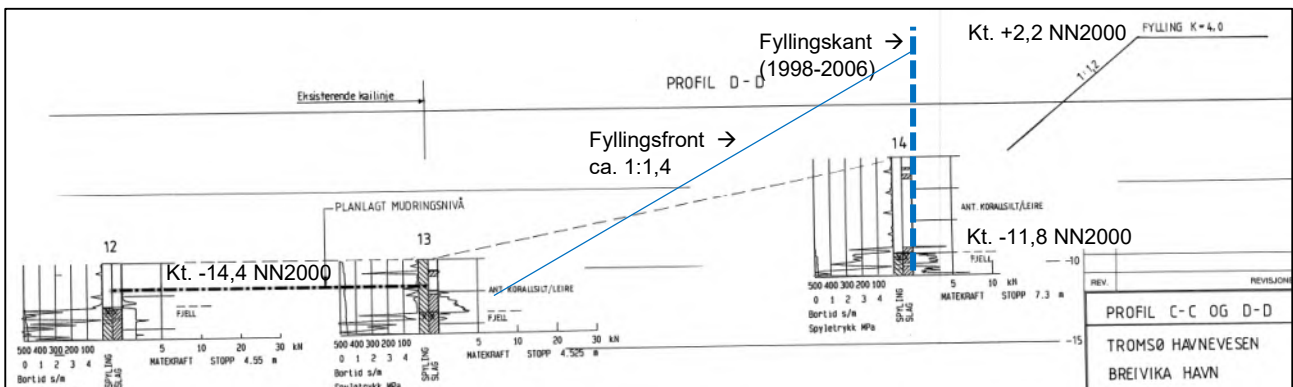
Dokumentasjon fra tidligere utførte undersøkelser i området er gjennomgått. Det er også utført befarings på tomta. Det ble tidligere utført grunnundersøkelser både på kaia og i sjø i 1971 og 1998 [Ref.10]. I forbindelse med nåværende prosjekt er det utført supplerende boringer av Rambøll og Norconsult [Ref.1].

2.1 Tidligere grunnundersøkelser

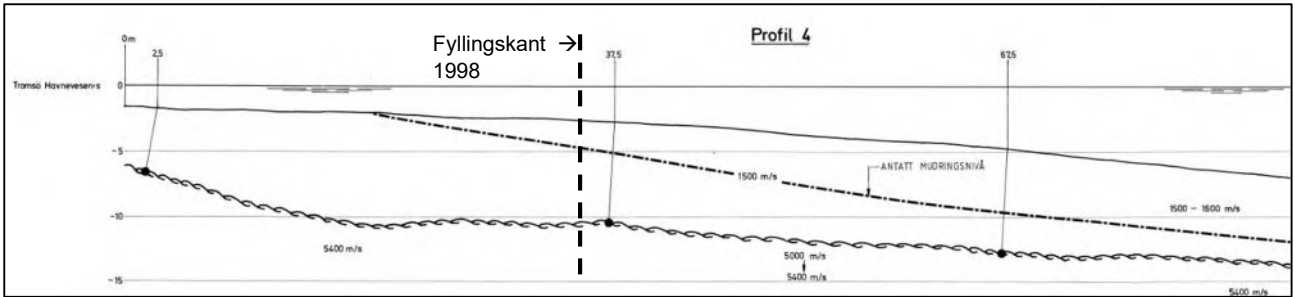
Totalsonderinger ble utført i det daværende sjøområdet i forbindelse med etablering av Kai 24. Tomta ligger mellom Profil D-D og Profil 4, kfr. borplan i Figur 2-1. Resultater fra grunnboringer ved Profil D-D vises i Figur 2-2 og resultat fra seismisk undersøkelse ved Profil 4 vises i Figur 2-3.



Figur 2-1: Borplan med flyfoto i bakgrunn (alle kotehøyder i sjøkartnull/ LAT, dvs. 1,69 meter under NN1954)



Figur 2-2: Profil D-D i sydenden med dagens fyllingsfront [Ref.10] (angitte kotehøyder i sjøkartnull/ LAT)

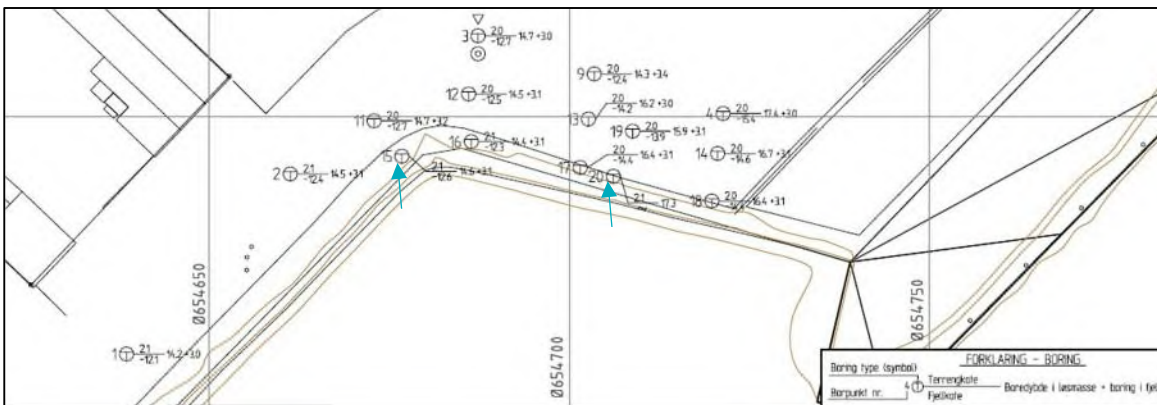


Figur 2-3: Profil 4, kfr. Figur 2-1, i nordenden utarbeidet i 1971 med ca. plassering av dagens fyllingsfront [Ref.10]

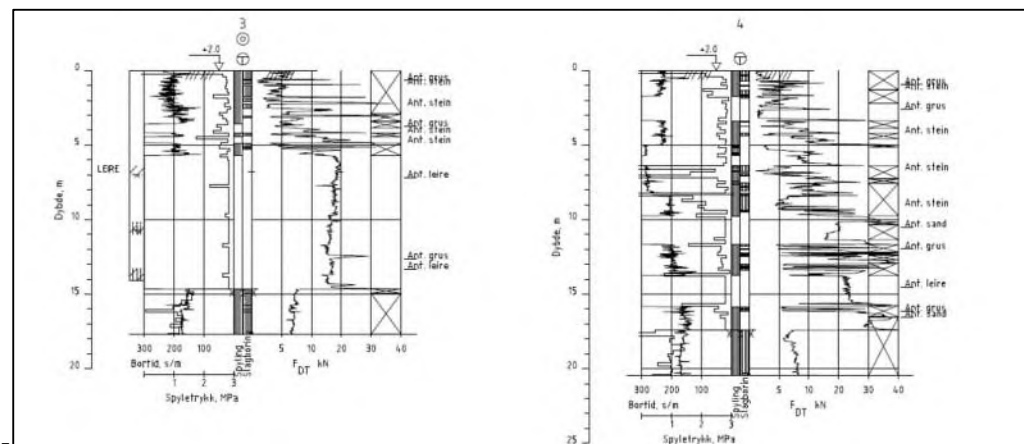
2.2 Supplerende grunnundersøkelser

Supplerende geotekniske grunnundersøkelser [Ref.1] omfattet i alt 13 totalsonderinger, 1 trykksondering (CPTu) og 1 prøveserie. Borplan er vist i Figur 2-4 og representative borprofiler i Figur 2-5.

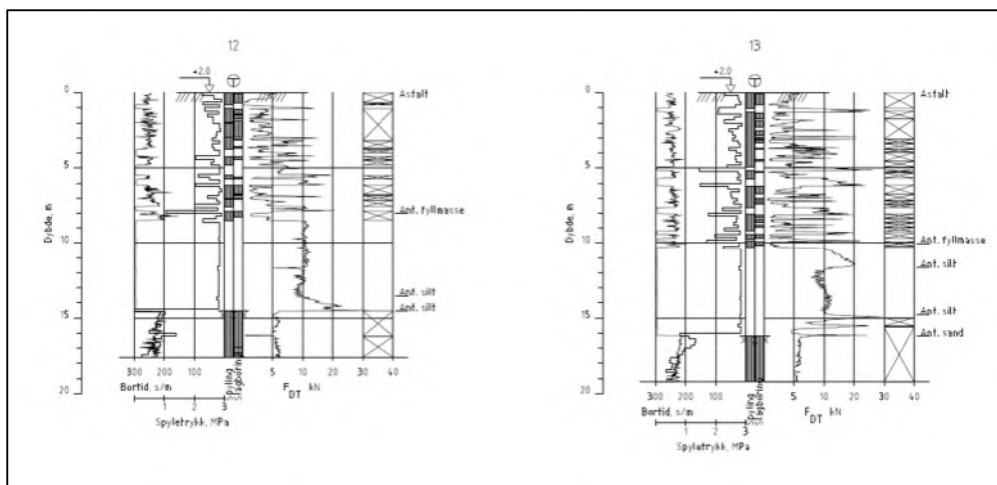
Det er i tillegg tatt miljøprøver fra de øverste 2 meterne, se Norconsults rapport 52104849-RIM-02 [Ref.3].



Figur 2-4: Borplan supplerende grunnundersøkelser med borpunkt der lag med silt og leire er fraværende vist med blå pil, bakgrunn er utsnitt fra Rambølls tegning 1350047303-102 [Ref.1]



Figur 2-5: Borprofiler i bakkanten av fylling, kfr. Figur 2-4, østenden av Planlagt forlengelse Kai 24 (BP.3) og forlengelse Kai 25 (Bp.4), Rambølls tegning 1350047303-104 [Ref.1]



Figur 2-6: Borprofiler i bakkanten av fyllingen, nærmere kanten, kfr. Figur 2-4, Rambølls tegning 1350047303-104 [Ref.1]

2.3 Befaring

Den 2021-01-27 ble det gjennomført befaring på tomte av Norconsult AS ved geoteknikker Keren Schwartz for å dokumentere erosjonsforhold ved dagens kaiskråning.

Basert på observasjonene vurderes eksisterende erosjonssikring ved kaia å være i god behold, men det er tendenser til noe utvasking/utgraving på toppen der man kan se at bølgene har slått over og fjernet litt småstein, se bilder i Figur 2-7.



Figur 2-7: Bilder fra befaring 2021-01-27, kaia vist mot nordøst og cellespunkt ved Kai 25 (nederst)

3 Grunnforhold

Tomta består av et flatt asfaltert areal og ligger på ca. kote +2,4. Dagens skråning mot havet viser helning 1:1,4. Sjøbunn ved skråningsfoten er på kote -11 til -12. Sjøbunn viser helning ca. 1:10 videre ut i sjøen. Det vises til kart i Figur 3-1 og Figur 3-2.



Figur 3-1: Kart av aktuelt området (Kilde: norgeskart.no)



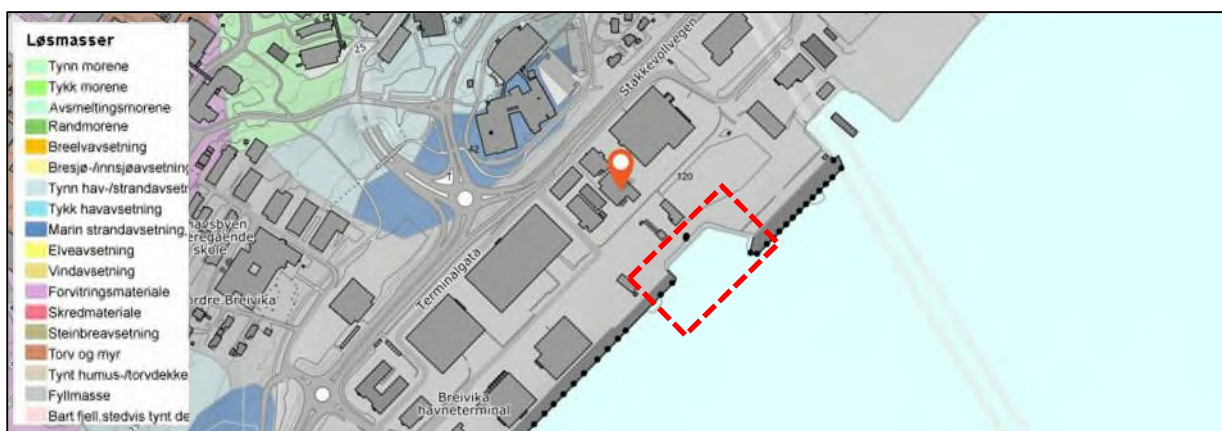
Figur 3-2: Vanndybder i sjøområdet ved kaia, boringer i sjøkartnull, kart i NN1954 (Mottatt fra Tromsø Havn 2021-01-12), dato på innmåling er ukjent, men fil-format indikerer innmåling fra nyere dato, stipulert 2010 ifb. utdypning ved Kai 25.

3.1 Berg

Berg ved bakkanten av Kai 24 i nordvest ligger på mellom ca. kote -11 og kote -12,5 og faller med helning ca. 1:15 til ca. kote -13 til -15 i sørøst ved Kai 25, se profil i Figur 2-2.

3.2 Løsmasser

NGUs løsmassekart, vist i Figur 3-3, viser fyllmasser ved tomta og marin strandavsetning (blå farge) og tynn havavsetning (blågrå farge) i bakkant av tomta. Strandavsetning varierer fra sand til blokk i størrelse, men sand og grus er vanligst og ligger som et tynt dekke over berg eller andre sedimenter. Havavsetninger er dominert av leire og silt (finstoff) og ved stor mektighet kan evt. inneholde kvikkleire/ sprøbruddmateriale.



Figur 3-3: Løsmassekart med tomta vist i rødt (Kilde: kart.ngu.no)

3.2.1 Lagdeling

Resultater fra grunnundersøkelsene viser i hovedsak 5 til 15 meter med meget faste fyllmasser over original sjøbunn med 2 til 8 meter med bløte masser over stedvis morene over berg.

Lagtykkelser er lavest på fyllmasser og høyest på de bløte massene i Bp.3, kfr. Figur 2-4. Fyllingstykkelser øker, og det bløte laget minker mot både fyllingsfoten og cellespenn ved Kai 25.

Ved fyllingsfoten vurderes de bløte massene over morene/berg å ha blitt mudret i forbindelse med bygging av dagens Kai 24. Dette kommer frem av tegninger i geoteknisk rapport [Ref.10], anbudsdokumenter [Ref.11], og resultater i utvalgte boringer (se Figur 2-4).

Det er samsvar mellom arbeidstegninger [Ref.7] og kartlagte høyder ved sjøbunn vist i Figur 3-2. Det er også samsvar mellom topp av det bløte laget og ca. opprinnelig sjøbunn.

3.2.1.1 Fyllmasser

Resultat fra boringer viser lag med stor men varierende motstand. Miljøprøver [Ref.3] tatt i de øverste 2 meterne viser sand og grus med varierende mengder silt, se i Figur 3-4 i neste side.



Figur 3-4: Bilder av fyllmasser tatt under miljøundersøkelse [Ref.3]

3.2.1.2 Bløte masser

Før fylling i havna var utført var det i nabotomta [Ref.10] dokumentert korallsilt over leire. Leira er beskrevet som sandig og siltig, med udrenert direkte skjærstyrke $S_{UD} = 12 \text{ kPa}$, se i Figur 3-5.

Supplerende grunnundersøkelser [Ref.1] viser at materialet kan klassifiseres som siltig leire i hele dybden, se i Figur 3-6. Derimot viser tolkning av CPT_u at de bløtte massene består av to ulike lag, der øvre lag viser mindre poreovertrykkutvikling samt større friksjon og spissmotstand. Dette kan indikere høyere innhold av sand, grus og skjell.

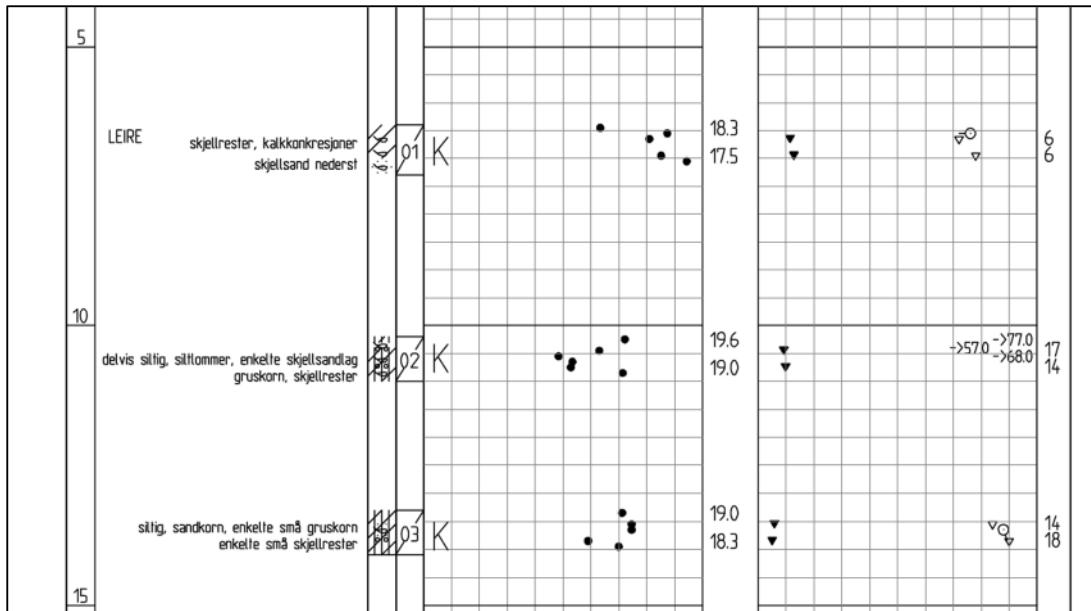
Tolket udrenert aktiv skjærstyrke, $S_{UA} = 40\text{-}50 \text{ kPa}$ gir godt samsvar med tidligere dokumenterte verdier angitt at det er lagt fylling over opprinnelig leirlaget og økning i leirstyrke på grunn av konsolidering av leira i perioden siden fyllingen var utlagt.

Materialet i prøvene er ikke kvikkleire eller sprøbruddmateriale. I to punkt, nr. 1 [Ref.10] og Bp.12 og 13 i Figur 2-6 [Ref.1], viser sonderingen tynt lag med avtakende motstand, noe som gir mistanke om sensitivt materiale i grunnen.

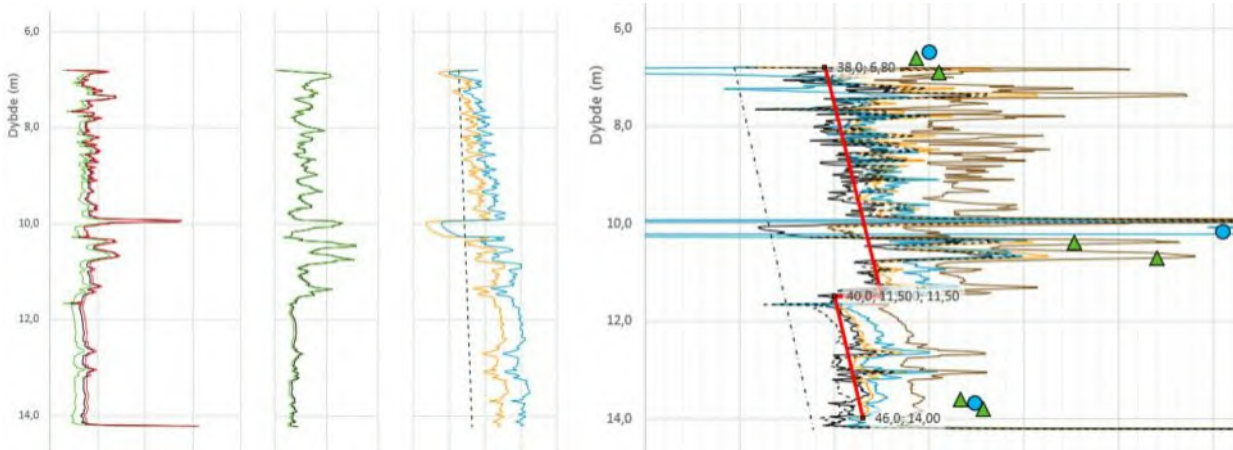
Derimot er det registrert innhold av silt/sand i prøveserien og omrørt skjærstyrke, $S_r > 1,27 \text{ kPa}$, i prøvene, er ikke forenlig med kvikk-/ sprøbruddmateriale. Videre viser gjennomgang av nærliggende boringer at materialet ikke er en del av et sammenhengende lag.



Figur 3-5: Prøveserie PR.1, se plassering i Figur 2-1



Figur 3-6: Prøveserie ved Bp.3, se plassering i Figur 2-4, Rambølls tegning 1350047303-112 [Ref.1]



Figur 3-7: CPTu ved Bp.3, tolkning av profil (spissmotstand, friksjon, og poretrykk over hydrostatisk vist som stiplet linje) til venstre og tolket aktiv skjærstyrke S_{UA} med resultat fra lab vist i blå sirkel (enaksialforsøk) og grønn trekant (konus) til høyre, se plassering av borpunkt i Figur 2-4, se full tolkning i Vedlegg A

3.2.2 Materialparametere

Materialparametere er vist i Tabell 1. Disse følger i hovedsak verdier tolket fra CPTu presentert i Vedlegg A og erfaringsverdier angitt i Statens vegvesens Hb.V220 [Ref.15], Figur 2.39.

Tabell 1: Materialparametere (tyngdetetthet og styrke).

Materiale	Tyngdetetthet/ Neddykket tyngdetetthet, γ / γ'	Friksjonsvinkel, ϕ	Attraksjon, a / kohesjon, c'	Udrenert aktiv skjærfasthet, S_{uA}
Plastring	19 kPa / 11 kPa	45°	10 kPa/ 9 kPa	-
Fyllmasser – komprimert sprengstein/sand/grus	19 kPa / 11 kPa	42°	5 kPa/ 4,5 kPa	-
Fyllmasser – utfylte varierende masser	18 kPa / 8 kPa	38°	5 kPa/ 4,5 kPa	-
Leire, siltig, øvre lag («korallsilt»)	19 kPa / 9 kPa	28°	-	38-50 kPa
Leire, siltig, nedre lag	19 kPa / 9 kPa	26°	-	40-46 kPa
Silt/ sand/ grus/ morene	19 kPa / 9 kPa	42°	5 kPa	-

* Antatt anisotropifaktorer $S_{uD} / S_{uA} = 0,63$ og $S_{uP} / S_{uA} = 0,35$

3.3 Vannstand

Grunnvannstand ved utfylte arealer antas å følge havnivå. For Breivika angir se havnivå.no følgende:

- Dimensjonerende havnivå Sikkerhetsklasse 2 med klimapålegg +2,58
- Høyvann med 1000 års gjentaksintervall +2,14
- Høyvann med 1 års gjentaksintervall +1,57
- Laveste astronomiske tidevann/ sjøkartnull -1,80

I stabilitetsvurderingene er det antatt grunnvannstand ved laveste vannstand..

4 Prosjekteringsforutsetninger

4.1 Grunnlag

De geotekniske vurderingene er basert på informasjon fra tidligere grunnundersøkelser og byggearbeid samt supplerende grunnundersøkelser, se i Kapittel 2.

Vi mener at disse grunnundersøkelsene gir et tilstrekkelig bilde av grunnforholdene for prosjektering og utbygging av planlagt kai.

4.2 Styrende dokumenter

Geoteknisk prosjektering er utført med bakgrunn i gjeldende regelverk, standarder og håndbøker, samt andre relevante publikasjoner. De viktigste for det aktuelle oppdraget er listet her:

- FOR-2017-06-19-840: Byggteknisk forskrift (TEK 17), [Ref.17]
- FOR-2010-03-26-488: Byggesaksforskriften (SAK 10)
- NS-EN 1990:2002+NA:2008 + A1:2005 + NA:2016: Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner, [Ref.18]
- NS-EN 1997-1: 2004+A1:2013+NA:2016: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler, [Ref.19]
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014: Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger, [Ref.20]
- Statens vegvesens håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, [Ref.21]
- Statens vegvesens håndbok V221, Grunnforsterkning, fyllinger og skrånninger, [Ref.22]

4.3 Klassifisering iht. regelverk

Norconsults forslag til klassifisering av tiltaket ut fra gjeldende regelverk er gitt i Tabell 2. Prosjekteringen er gjort i henhold til Eurokodene for prosjektering av konstruksjoner.

Tabell 2: Klassifisering iht. gjeldende regelverk

Klassifisering	Begrunnelse
Pålitelighetsklasse iht. Eurokode 0 (NS-EN 1990): CC/RC2	<p>Tabell NA.A1 (901) i Ref.3 angir veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler i pålitelighetsklasser (CC/RC) 1-4.</p> <p>Grunnarbeider innebærer graving/fylling i kaiskråning over forholdvis begrenset strekning der det benyttes slak skråning og sjøredskap ved store vanddybder.</p> <p>Konstruksjonen vil bli fundamentert på peler til berg. Arealer bak kaia blir etablert over fylling på berg. Med dette som grunnlag, plasseres arbeidene i pålitelighetsklasse (CC/RC) 2.</p>
Kontrollklasse – prosjektering og utførelse iht. Eurokode 0 (NS-EN 1990): PKK2/UKK2	Krav til prosjekteringskontroll og utførelseskontroll fastsettes ut fra henholdsvis Tabell NA.A1(902) og Tabell NA.A1 (903) i [Ref.18]Pålitelighetsklasse CC/RC2 gir kontrollklassene PKK2/UKK2. Dette medfører krav om utvidet kontroll etter Eurokode 0 (NS-EN 1990).
Tiltaksklasse for geoteknisk prosjektering iht. plan og bygningsloven (PBL): 2	Tiltaksklasse fastsettes ut ifra Tabell 1 i veiledning til Byggesaksforskriftens § 9-4. Prosjektet har lav kompleksitet (få grensesnitt mellom geoteknikk og andre fag) og er relativt enkelt, geoteknisk sett. Eventuelle mangler eller feil kan få middels konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet. Følgelig vurderer vi at utbyggingsprosjektet vil havne i tiltaksklasse 2 for geoteknikk.
Geoteknisk kategori iht. Eurokode 7 (NS-EN 1997-1): 2	Ut fra tiltakets kompleksitet og de observerte grunnforhold anser vi geoteknisk kategori 2 i henhold til Eurokode 7 (NS-EN 1997) å være aktuell.
Seismisk grunntype iht. Eurokode 8 (NS-EN 1999-1): E	Grunntype fastsettes ut fra Tabell NA.3.1 i [Ref.20], se Figur 4-1. Grunnundersøkelser utført tidligere opptil 15 meter med løsmasser over berg.

Tabell 3.1 – Grunntyper

Grunntype	Beskrivelse av stratigrafisk profil	Parametere		
		$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (slag/30cm)	c_u (kPa)
A	Fjell eller fjell-liknende geologisk formasjon, medregnet høyst 5 m svakere materiale på overflaten.	> 800	–	–
B	Avleiringer av svært fast sand eller grus eller svært stiv leire, med en tykkelse på flere titalls meter, kjennetegnet ved en gradvis økning av mekaniske egenskaper med dybden.	360 – 800	> 50	> 250
C	Dype avleiringer av fast eller middels fast sand eller grus eller stiv leire med en tykkelse fra et titalls meter til flere hundre meter.	180 – 360	15 - 50	70 - 250
D	Avleiringer av løs til middels fast kohesjonsløs jord (med eller uten enkelte myke kohesjonslag) eller av hovedsakelig myk til fast kohesjonsjord.	< 180	< 15	< 70
E	En grunnprofil som består av et alluviumlag i overflaten med v_s -verdier av type C eller D og en tykkelse som varierer mellom ca. 5 m og 20 m, over et stivere materiale med $v_s > 800$ m/s.			
S_1	Avleiringer som består av eller inneholder et lag med en tykkelse på minst 10 m av bløt leire/silt med høy plastisitetsindeks ($PI > 40$) og høyt vanninnhold.	< 100 (indikativ)	–	10 - 20
S_2	Avleiringer av jord som kan gå over i flytefase (liquefaction), sensitive leirer eller annen grunnprofil som ikke er med i typene A – E eller S_1 .			

Figur 4-1: Tabell for fastsettelse av seismisk grunntype, kopiert fra NS-EN 1998 [Ref.20].

4.4 Materialfaktorer

Eurokode 7 (Ref.4) stiller generelt krav til materialfaktor (partiell sikkerhetsfaktor for løsmassene) større enn eller lik 1,4 i udrenert analyse (korttidssituasjon i leire/silt) og 1,25 i drenert analyse (langtidssituasjon).

Ingen statlige eller fylkeskommunale veier vil bli geoteknisk påvirket av utbyggingen, og følgelig er det ikke nødvendig å tilfredsstille krav til materialfaktorer gitt i Statens vegvesens håndbøker (som til dels er strengere enn Eurokode 7).

4.5 Laster

Kaia (forlengelse av Kai 24 og ny roro kai) planlegges fundamentert utstøpte stålrørspeler rammet til berg med rørdiameter $\varnothing 813$ mm og godstykkelse $t = 12,5$ mm, mens friksjonsplata legges opp på dagens fylling. Forlengelse av Kai 25 planlegges direkte på dagens cellespunt, angitt rammet til berg.

Maksimal last angitt av RIB er 6500 kN i bruddgrense. I tillegg kommer vekt av peler, angitt 11,46 kN/m fraregnet oppdrift. Dette gir $R_{c,k} = 6500 \text{ kN} + 15 \text{ m} \times 11,46 \text{ kN/m} = 6706 \text{ kN}$.

Total belastning på cellespunt ved utvidelse av Kai 25 er angitt av RIB å være 4127 kN/ 80 kvm = 50 kPa.

Ved utstøpte rammede stålrørspeler er det som regel tverrsnittkapasitet som blir dimensjonerende. Tilstrekkelig pelekapasitet for aktuelle laster i ULS ivaretas dermed av RIB.

Angitte karakteriske laster på fylling bak kaia er angitt av RIB å være lik $q = 50$ kPa, noe som gir dimensjonerende last $1,3 \cdot 50 = 65$ kPa.

Karakteristisk trafikklast på atkomstveier er satt lik 15 kPa karakteristisk verdi i stabilitetsberegninger i henhold til Statens vegvesens håndbok N200 (19,5 kPa dimensjonerende verdi). Det samme gjelder anleggstrafikk på toppen av øvrige graveskrånninger.

4.6 Jordskjelv

Ut fra seismisk sonkart i NS-EN 1998-1 (Figur 4-2 og [Ref.20]), er berggrunnens spektralakselerasjon ved 40 Hz og med 475 års returperiode, a_{g40Hz} , ved Tromsø lik 0,25 m/s².

Bygget som er planlagt på tomten vurderes å være i seismisk klasse I, jfr. Tabell NA.4(902) (Figur 4-5), ettersom hallen klassifiseres i klasse «kaier og havnanlegg».

Ifølge NA.3.2.1(5) kan påvisning av motstand mot seismisk påvirkning utelates for konstruksjoner i seismisk klasse I-IIIa dersom de oppfyller satte kriterier. Konstruksjoner med grunntype A-E og beliggenhet der grunnakselerasjon inklusiv grunnforsterkning tilfredsstiller formelen $a_g \cdot S \leq 0,50$ m/s² er et slikt kriterie.

Tabell NA.4(901) i Figur 4-4 gir seismisk faktor, γ_1 , lik 1,25. Videre er forsterkningsfaktor, S, ved Grunntype E lik 1,65 (Figur 4-3). Dermed er $a_g \cdot S = \gamma_1 \cdot a_{gR} \cdot S = 0,7 \cdot 0,25 \cdot 1,65 = 0,29 \leq 0,50$ m/s².

Dette vil si at utelatelseskriteriet er oppfylt og det ikke må tas hensyn til jordskjelvlaster i prosjektering.

Tabell NA.3.2 (911) — Spissverdier for berggrunnens akselerasjon a_{gR} (PGA) med en returperiode på 475 år for Troms og Finnmark (Romsa ja Finnmárku)

Kommune	Nr.	a_{gR} [m/s ²]	Kommune	Nr.	a_{gR} [m/s ²]	Kommune	Nr.	a_{gR} [m/s ²]
Alta	5403	0,20	Karlsøy	5423	0,20	Nordreisa (Ráisa)	5428	0,20
Balsfjord	5422	0,20	Kautokeino (Guovdageaidnu)	5430	0,20	Porsanger (Porsánjgu)	5436	0,20
Bardu	5416	0,20	Kvæfjord	5411	0,40	Salangen	5417	0,35
Berlevåg	5440	0,20	Kvænangen	5429	0,20	Senja	5421	0,35
Båtsfjord	5443	0,20	Kåfjord (Gáivuotna)	5426	0,20	Skjervøy	5427	0,20
Dyrøy	5420	0,35	Lavangen	5415	0,35	Storfjord (Omasvuotna)	5425	0,20
Gamvik	5439	0,20	Lebesby	5438	0,20	Sørreisa	5419	0,35
Gratangen	5414	0,35	Loppa	5432	0,20	Sør-Varanger	5444	0,20
Hammerfest (Hámmerfeasta)	5406	0,20	Lyngen	5424	0,20	Tana (Deatnu)	5441	0,20
Harstad (Hárstták)	5402	0,40	Målselv	5418	0,20	Tjeldsund (Dieiddanuorri)	5412	0,40
Hasvik	5433	0,20	Måsøy	5434	0,20	Tromsø	5401	0,25
Ibestad	5413	0,40	Nesseby (Unjárga)	5442	0,20	Vadsø	5405	0,20
Karasjok (Kárášjohka)	5437	0,20	Nordkapp	5435	0,20	Vardø	5404	0,20

Figur 4-2: Tabell Seismisk sonekart med tomte (Kilde: Eurokode 8 nasjonalt tillegg).

Tabell NA.3.3 – Verdier for parametere som beskriver de anbefalte elastiske responsspektrene

Grunntype	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1,0	0,10	0,20	1,7
B	1,3	0,10	0,25	1,5
C	1,4	0,10	0,30	1,5
D	1,55	0,15	0,40	1,6
E	1,65	0,10	0,30	1,4

Figur 4-3: Tabell NA.3.3 (Kilde: Eurokode 8 nasjonalt tillegg).

Tabell NA.4 (901) — Verdier for seismisk faktor γ_I

Seismisk klasse	γ_I
I	0,70
II	1,00
IIIa	1,25
IIIb	1,70
IV	- ^{a)}

a For byggverk der konsekvensene av sammenbrudd er særlig store, for eksempel ved atomreaktorer og lagringsanlegg for radioaktivt avfall, store dammer, skal seismisk faktor vurderes særskilt enten på grunnlag av egen risikoanalyse eller en definert pålitelighet etter bestemmelsene for den aktuelle konstruksjonstypen.

Figur 4-4: Tabell for seismisk faktor, hentet fra NS-EN 1998.

Tabell NA.4 (902) — Veiledende valg av seismisk klasse

Byggverk	I	II	IIIa	IIIb	IV
Byggverk der konsekvensene av sammenbrudd er særlig store					x
Viktig infrastruktur: sykehus, brannstasjoner, redningssentraler, kraftforsyning og lignende			(x)	x	
Industrianlegg ^{a)}		x	x		
Tårn, skorsteiner, siloer	(x)	x			
Kaier og havneanlegg ^{b)}	x	(x)			
Støttemurer, nedgravde konstruksjoner, geotekniske konstruksjoner ^{c)}	x	(x)			
Byggverk med store, og vedvarende, ansamlinger av mennesker og som ofte er i bruk: kjøpesentre, konferanselokaler, kinosaler, kulturelle institusjoner			x		
Byggverk med store, men sjeldne, ansamlinger av mennesker: tribuner, sportshaller		x			
Byggverk med små, men vedvarende, ansamlinger av mennesker og som ofte er i bruk: idrettsbygg		x			
Skoler og institusjonsbygg		(x)	x		
Kontorer, forretningsbygg, hotell og boligbygg		x			
Småhus, rekkehus, mindre lagerhus	x				
Landbruksbygg ^{d)}	x				
Kaier og fortøyningsanlegg for sport og fritid	x				
MERKNAD Kryss uten parentes angir normalt valg av seismisk klasse.					
a Der det er fare for stor skade på miljø og/eller biomangfold bør klasse IIIa velges.					
b Der havneanlegg er en del av industrianlegg må disse vurderes også som industrianlegg					
c Der bortfall av konstruksjoner påvirker stabiliteten til en konstruksjon med høyere konsekvensklasse må tilsvarende høyere konsekvensklasse vurderes. Konstruksjoner som bidrar til stabilitet langs vei og spor bør vurderes tilsvarende som bruer; se NS-EN 1998-2/NA.					
d Landbruksbygg med fare for stor skade på miljø bør vurderes som industribygg					

Figur 4-5: Tabell for bestemmelse av seismisk klasse, kopiert fra NS-EN 1998-1.

4.7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

Ifølge TEK17 § 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger, skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger som flom, stormflo og ras. Utskrift fra NVE Atlas vises i Figur 4-6 nedenfor.

Tomta ligger utenfor kartlagte aktsomhetsområde for snøskred og steinsprang og innenfor faresone for flom.

4.7.1 Stormflo

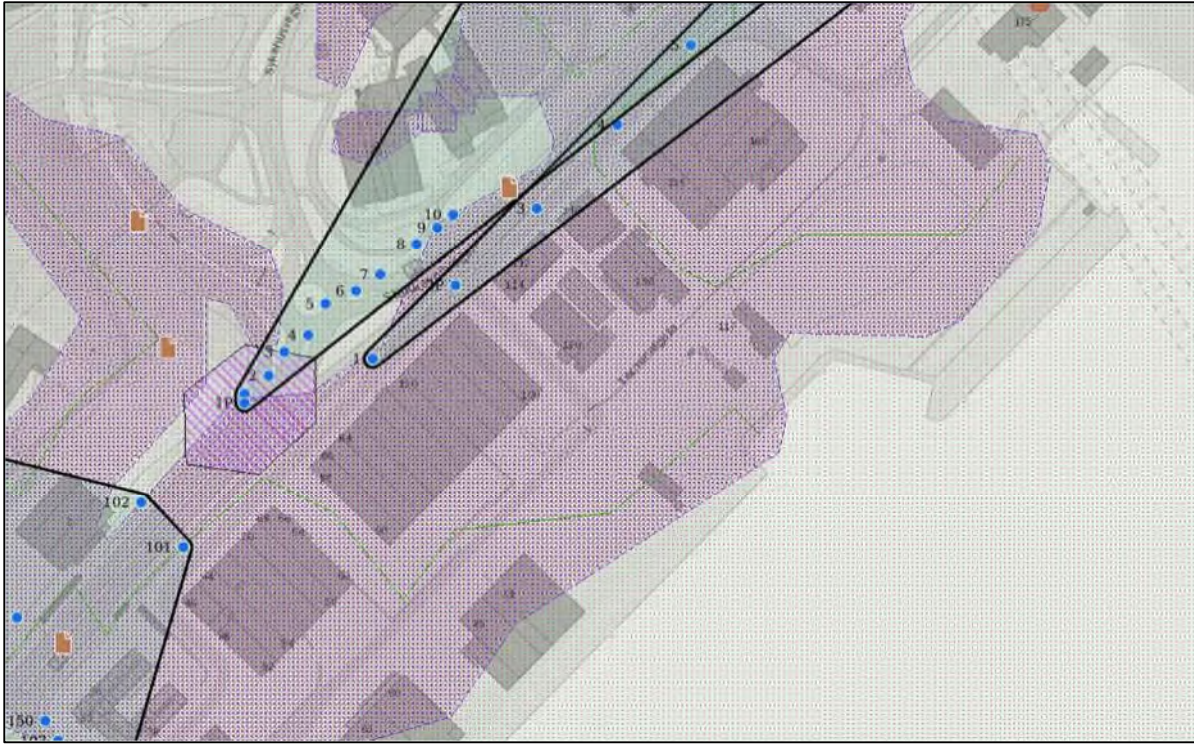
Dimensjonerende havnivå Sikkerhetsklasse 2 med klimapålegg på kote +2,58 NN2000. Ny kai bygges på samme kotehøyde som de eldre tilstøtende kaiene, kote +2,4. Ettersom disse er utsatt for oversvømmelse ved stormflo og bølger regnes denne risikoen som akseptable.

4.7.2 Kvikkleire

Tomta ligger under marin grense. Tomta ligger utenfor kartlagt faresone/ løsnemråde for kvikkleireskred, men den ligger altså i nærheten av et område der det er påvist kvikkleire i grunnen.

Dette utløser krav til vurdering av områdestabilitet i henhold til NVEs veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred [Ref.16]. Disse presenteres i rapport i forbindelse med rammesøknad [Ref.5].

Det konkluderes med at tomta er klarert med tanke på kvikkleireskred. Vurdering av skråningsstabilitet i henhold til TEK17 presenteres i neste kapittel.



Figur 4-6: Kartlagte faresoner, aktsomhetsområde for flom vist med lilla prikker, påvist kvikkleire i grunnundersøkelse av Statens vegvesen i lilla skravur, borpunkt fra NADAG i blått, rapporter fra SVV i brunt (Kilde: atlas.nve.no)

5 Skråningsstabilitet

Ifølge TEK17 § 10-2 Konstruksjonssikkerhet [Ref.17] skal byggverket prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot brudd og tilstrekkelig stivhet og stabilitet for laster som kan oppstå under forutsatt bruk.

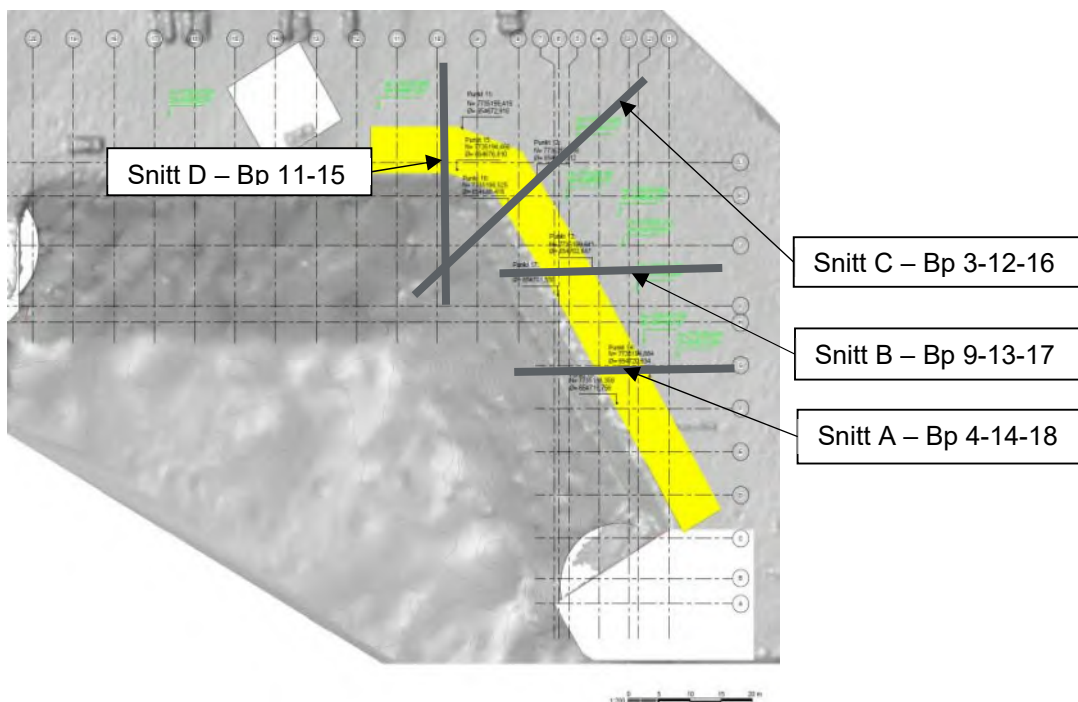
Dette kapittelet omhandler stabilitet av tomta for endelig situasjon med ny kai. Det er benyttet geometri tolket fra 3D-modell ved snitt med plassering vist i Figur 5-1.

5.1 Stabilitetsvurderinger

Stabilitetsberegninger er utført ved hjelp av regneprogram Geosuite Stability versjon 16.1.1.0. på både totalspenningsbasis (ADP) og effektivspenningsbasis ($a-\varphi$). Materialeparametere er angitt i Kapittel 0. Det er benyttet karakteristisk trafikklast på 50 kPa tilsvarende dimensjonerende trafikklast på 65 kPa.

Kaias geometri tilsier 3D-effekt på 2/ aktuell lengde, $L = 50$ meter, ca. lengde på kai som gir 3D-effekt på 0,04. For snitt i «hjørnet» er det stipulert sterkere 3D-effekt. I beregningene er det benyttet redusert 3D-effekt med 50% til 75%, det vil si 0,02-0,03, i beregningene.

Aktuelle snitt for stabilitetsberegningene er vist med grå linjer i Figur 5-1. Beregningene er navngitt etter hvilke totalsonderingsnummer som utgjør snittet. Resultater fra beregningene er samlet i Vedlegg B og oppsummert i Tabell 3.



Figur 5-1: Aktuelle snitt for stabilitetsberegninger

Skråningen viser tilfredsstillende stabilitet ved masseutskifting til min. 8,5 meter bak skråningsfoten. Basert på beregningene er snitt B – Bp.9-13-17 det mest kritiske. Her er det oppnådd sikkerhetsfaktor $F=1.42 \geq 1,40$ (krav) og $F = 1,37 \geq 1,25$ (krav) for henholdsvis totalspenningsanalyse og effektivspenningsanalyse.

Mest kritiske snitt ble videre brukt som utgangspunkt for beregninger av graveskråning i anleggsfasen med anleggstrafikk ved toppen av skråning. Tilfredsstillende stabilitet, $F=1,44$, oppnås ved graveskråning med helning 1:1,5 ved 3D-effekt på 0,03 og $F = 1,38$ ved 3D-effekt på 0,02).

Tabell 3: Oppsummering av stabilitetsberegninger

Snitt	3D-effekt	Sikkerhetsfaktor ved totalspenningsanalyse	Sikkerhetsfaktor ved effektivspenningsanalyse
A – Bp.4, 14 og 18	0,02	1,47	1,37
B – Bp.9, 13 og 17	0,03	1,42	1,37
C – Bp.11 og 15	0,02	1,47	1,50
D – Bp.3, 12 og 16	0,02	1,43	1,89

5.2 Erosjonssikring

Pågående erosjon vil kunne føre til utglidninger i den planlagte fyllingen. Foreliggende planer for utbygging av kai omfatter erosjonssikring ved plastring av fyllingsfront/-fot. Vurdering av disse presenteres i eget notat.

5.3 Konklusjon

Skråningen med planlagt geometri tilfredsstillende krav til stabilitet i TEK17 § 10-2 Konstruksjonssikkerhet [Ref.17]. Det kan benyttes graveskråning 1:1,5 og det er nødvendig med masseutskifting til minimum 8 meter bak skråningsfoten.

6 Fundamentering

Kaia planlegges fundamentert på to rekker med peler til berg, se fundamentplan i Figur 1-11 og snitt i Figur 1-12 og Figur 1-13.

I samråd med RIB og Tromsø Havn skal det benyttes rammede utstøpte stålrørspeler med bergspiss i både ytre pelerekke ved fyllingsfoten og i indre pelerekke i dagens skråning.

Det påpekes imidlertid at peleramming gjennom dagens fylling medfører risiko til skade på peler samt store avvik på plassering av pel.

6.1 Rammede utstøpte stålrørspeler

Pelene etableres ved nedramming av stålrør med pelespiss. Rørene armeres og støpes ut.

6.1.1 Bestandighet

For peler i saltvann angir Peleveileder 30-mm-reduksjon på grunn av korrosjon i ytre diameteren ved pelens sprutesone. Dette vil si at stålrøret regnes ikke som bærende samt at betongen må være i korrosjonsklasse for sjøvann.

6.1.2 Kapasitet

Dimensjonerende kapasitet er kapasitet av det armerte betongtversnittet alene og ivaretas av RIB.

Pelene er spissbærende i berg. Stålrøret må dermed rammes til berg og spissen inn i berg for å oppnå bæreevne som utnytter kapasiteten av peletversnittet. Berget bæreevne verifiseres ved at det er nådd rammekriteria, det vil si at tilstrekkelig rammemotstand for aktuell kombinasjon av rammeenergi og pelenes aksialstivhet (stålareal).

Rammekriteria utarbeides som en del av rammeinstruks når type pelerigg er fastsatt. Utgangspunkt til tenkt prosedyre er gitt i Kapittel 8.

6.2 Forlengelse av Kai 25 – plate på cellespunt

En cellespункonstruksjon er en sammenhengende konstruksjon som består av hovedceller som er bundet sammen med mellombuer, og hele konstruksjon er fylt opp med løsmasser.

Cellespunken utformes slik at den holder seg på plass ved hjelp av sin egen vekt, det vil si en type gravitasjonsmur. Cellespункens internstabilitet kommer av et indre trykk i cellene, skapt av løsmassene, som fører til ringstrekkefter i selve spunken. Friksjon i løsmassene og spuntlåsene holder konstruksjonen sammen.

Tolket forhold ved cellespунк ved Kai 25 vises i Figur 6-1. Utførte grunnundersøkelser bekrefter i hovedsak utforming som er angitt i prosjekteringsdokumenter fra tidlig 2000-tallet.

6.2.1 Bestandighet

Forlengelse av Kai 25 på cellespунк etablert for ca. 10 år siden vil ha redusert levetid sammenlignet med øvrige deler av nåværende prosjektet, men sammenlignbar med levetid på resten av Kai 25.

Etttersom forlengelsesplaten er adskilt fra den nye kaikonstruksjon anses ikke den kortere levetida å påvirke resten av prosjektet.

Tilstand på materialer må likevel dokumenteres i forkant av utstøping av platen ved dykkerinspeksjon og befarings av fagkyndig i konstruksjoner. Dette med tanke på eventuell fremtidig rehabilitering av Kai 25. Store mangler som evt. avdekkes rapporteres til byggherren.

Erosjonssikring foran spunten som er utvasket er anbefalt særskilt, evt. etablert på nytt slik opprinnelig prosjektert eller etter nye vurderinger. Dette gjelder i utgangspunkt hele Kai 25. Byggherren bør vurdere om erosjonssikring av cella som plata etableres på inngår som en del av dette prosjektet eller ikke.

6.2.2 Kapasitet

Spunten er rammet i løsmasser av sprengstein. Aktuelle karakteristiske mål er og kriteria for cellespunt etter Jensen 1978 er følgende:

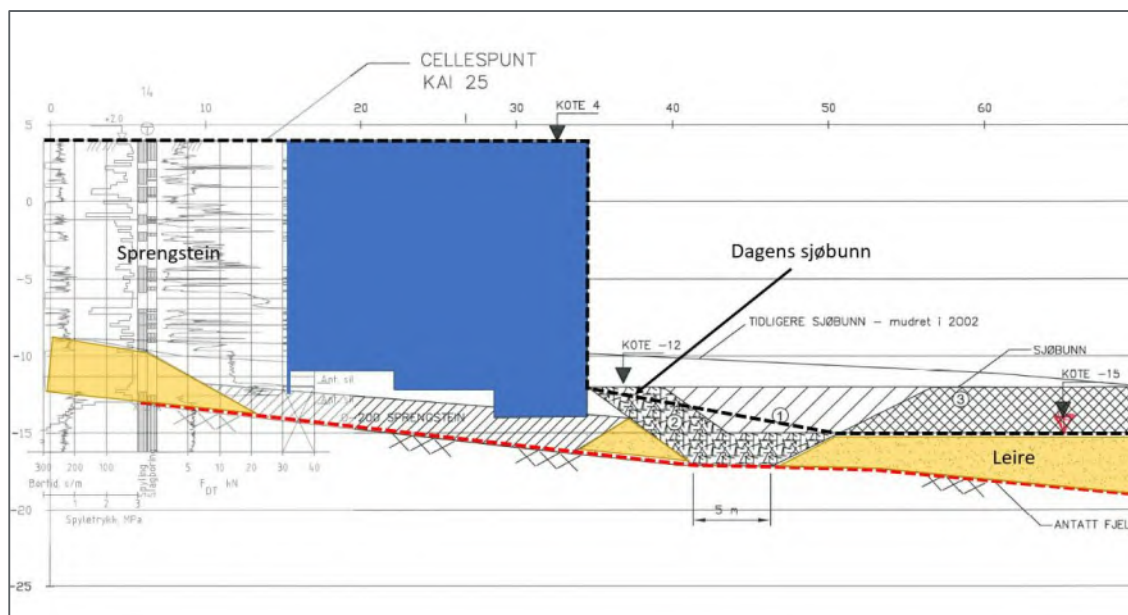
- Høyde $h = 14$ meter $\rightarrow 8 \text{ m} < h = 14 \text{ m} < 25 \text{ m} \rightarrow \text{ok}$
- Bredde $b = 19$ meter $\rightarrow 0,5 < b/h = 1,35 < 1,5 \rightarrow \text{ok}$
- Rammedybde $d = 1$ meter (stipulert) $\rightarrow 0 < d/h = 0,07 < 0,8 \rightarrow \text{ok}$

Cellespunten regnes som forholdvis breidd for høyden. Det er ikke rapportert bevegelser i spunten utover det som er beskrevet i Kapittel 1.2. Videre er spunten opprinnelig prosjektert for laster i samme størrelsesorden som ventes i nåværende prosjekt.

Planlagte arbeidene ved cellespunten innebærer utgraving av masser og etablering av betongkai på peler bak cellespunten samt etablering av betongplate direkte på spunten.

Ny plate på cellespunten blir i hovedsak lik platen ved øvrige deler av Kai 25 og blir etablert på deler av cellespunten som i dag ikke er belastet. Dette gir i praksis avlastning av jordtrykk på spunten samtidig at lasten ved toppen av cellespunten blir større og blir jevnt ut. Dette vil si at tiltaket vurderes i hovedsak å ha en stabiliserende og utbedrende effekt på spunten.

Med dette sagt er cellespunten vurdert med tanke på bestandighet samt at det er vurdert globalstabiliteten for å fastsette nåværende sikkerhetsnivå.



Figur 6-1: Tolket forhold ved cellespunt i Kai 25, bakgrunn er Figur 1-6

6.2.3 Stabilitet

Totalstabiliteten for cellespункonstruksjonen er vurdert ved hjelp av beregningsprogrammet GS-stability.

Beregning er utført for snittet vist på Figur 6-1. Det er benyttet dimensjonerende terreglast lik 65 kPa med følgende materialparametere er lag til grunn:

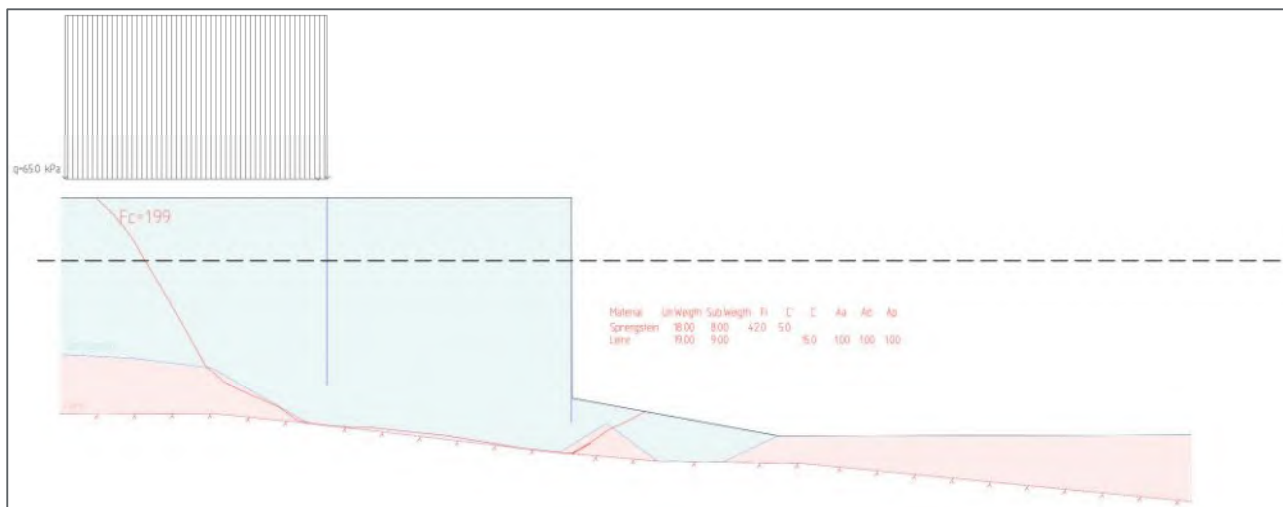
Materiale	Tyngdetetthet, γ	Friksjonsvinkel, ϕ	Attraksjon, a	Udrenert skjærfasthet, S_u
Sprengstein	18 kN/m ³	42°	5 kPa	-
Leire	19 kN/m ³	26°	0,1 kPa	15 kPa

Forutsetninger er i hovedsak lik forutsetninger som er benyttet i beregninger presentert i Kapittel 5, men det er ikke medtatt 3D-effekt, og det er antatt bløtere leire.

Det er utført beregning for drenert og udrenert situasjon med følgende resultat:

- Drenert beregning: $F = 2,30$
- Udrenert beregning: $F = 1,99$

Beregningsresultatet ved udrenert situasjon i leira er vist på Figur 6-2.



Figur 6-2: Stabilitet cellespункonstruksjon, udrenert beregning.

7 Grunnarbeider

7.1 Graving

Arbeidene innebærer graving i den østlige delen av kaiskråning, opptil 8 meter bak skråningsfoten, i forbindelse med masseutskifting og etablering av erosjonssikring.

Graving i kaiskråning utføres fra både sjø og land med skråningshelninger ikke brattere enn 1:2. Det ventes i hovedsak å kunne graves fra land og ned til ca. kote -6. Graving kommer på grov stein, tidligere plastring, ytterst i skråning. Bak plastringslag er det leirmasser ved foten av skråningen og fyllmasser av sand, grus og sprengstein for øvrig.

I tillegg innebærer arbeidene opptil 2 meter med graving på land for å etablere ny friksjonsplate. Graving på land ventes å komme på fyllmasser av sand og grus og kan utføres med skråningshelninger ikke brattere enn 1:1,5 eller med opptil 10-meter-brede seksjoner og skråningshelninger ikke brattere enn 1:1.

Skråningene på land erosjonssikres i anleggsfasen ved dekking med plastduk. Dersom utførelse eller faktiske forhold ved graving avviker fra det som er beskrevet her må geotekniker kontaktes umiddelbart.

7.2 Fyllinger

Arbeidene ved kaia innebærer masseutskifting i sjø og begrenset igjenfylling i forbindelse med fundamenter.

Massene over lavvann må komprimeres i henhold til NS 3458 Normal komprimering eller tilsvarende. Nærmest fundamenter brukes det lett komprimering. Største steindiameter bør ikke overstige 2/3 av lagtykkelsen eller 300 mm.

Frosne jordmasser skal ikke legges i fyllinger ettersom, ut fra erfaring, kan bruk av frostmasser i fyllinger føre til betydelige setninger. Fyllingsarbeid kan allikevel utføres om vinteren så lenge lufttemperaturen ikke er lavere enn ca. -5° c og det ikke er nedbør. Telefarlige masser som har frosset ved opphold i utleggingen må fjernes. Det er nødvendig med god driftsplanlegging og kontinuitet i framdriften, god oppfølging, og dokumentasjon av kontrollarbeidet.

7.3 Gjenbruk og av masser

Basert på resultat fra grunnboringer i kaifyllingen [Ref.1] og observasjoner under miljøundersøkelse [Ref.3] vurderes sand- og grusmasser i dagens fylling å være i hovedsak av god kvalitet og kan, fra geoteknisk ståsted, gjenbrukes. Ved tvill om masser kan gjenbrukes kontaktes geotekniker.

For øvrig håndteres massene i henhold til miljøtiltaksplan.

8 Rammeinstruks

Det skal rammes lukkede, vannfylte stålrørspeler med dimensjon $\varnothing 813 \times 12,5$ med massiv bergspiss.

Betong og armering dimensjoneres av RIB.

8.1 Rammeutstyr og pelelengde

For innmeisling og stoppslagning er det generelt forutsatt hydraulisk lodd med vekt minimum 10 tonn og fallhøyde opptil 150 cm. Virkningsgrad er antatt til minimum 0,9 for vertikale peler.

Øvrige parametere er som vist under:

- Tverrsnittareal, A_b	0,0356 m ² for $\varnothing 813 \times 12,5$
- Elastisitetsmodul, E	210 000 MPa
- Virkningsgrad, η	0,9
- Loddvekt, W	100 kN
- Kraftfordelingsfaktor, ω	
	$0,75 + 0,25 \cdot \cos(\pi \cdot L/50)$
	0,9
- Pelelengde, L	15 m
- Synk per slag, s	2 mm
- Vekt per meter, W	39 kN/m

Ved antatt korrelasjonsfaktor, $\xi_3 = 1,45$ etter tabell NA.A.10 i peleveileder [Ref.23] (normal kjennskap til grunnforhold) og partialfaktor, $\gamma = 1,1$ (etter tabell NA.A.6 i veilederen, blir bæreevne som skal verifiseres:

$$R_{c,cal} = 1,1 \times 1,45 \times R_{c,k} = 1,1 \times 1,45 \times 6706 = 10695 \text{ kN.}$$

Pelen rammes til berg. Spenning i pel begrenses til 256 kPa ved mange slag og 400 kPa ved < 10 slag.

Ved forutsatte materialparametere ovenfor og stållodd med tverrsnitt $\varnothing 900$ mm gir ligning (4-52) og (4-54) [Ref.23] maksimum tillatt fallhøyde på 80 cm ved mange slag (>10) og fallhøyde på opptil 150 cm ved < 10 slag. Endring fra det må avklares med RIG.

8.2 Skjøting

Sveisearbeidet skal utføres i henhold til krav til sveising i NS-EN 1090- 2:2008+A1:2001. Peleelementer ligger normalt i konsekvensklasse 2 (CC2), brukskategori 1 (SC1) og Produksjonskategori (PC2). Dette gir da normalt krav til utførelsesklasse 2 (EXC2). Sveiseskjøter i pelespiss bør på grunn av hard påkjenning under ramming legges i utførelsesklasse 3 (EXC 3). Dette gjelder også sveiseskjøten mellom pelespiss og bunnrøret.

Entreprenøren skal vurdere skjøtelengder og ha ansvar for overlengder og kapp. Bunnpel skal være hel i min. 10 meters lengde. Minste skjøtelengde skal være 3 meter.

Skjøting utføres med sveising på plassen slik at skjøten får samme kapasitet som tverrsnittet for øvrig. Alle sveiser skal være tette og oppta rammearbeidet uten brudd. I de tilfeller der det benyttes peler fra lager som allerede er skjøtt, skal entreprenøren forsikre seg som at disse er tilstrekkelig sammensveiset. Eventuelle brudd i sveiser og følgende av dette er entreprenørens ansvar. Ved skjøting under installering skal sveising skal det kontrolleres at pelen etter skjøting ikke har større vinkelendring enn 1:250.

Stålrørspelene skal være nøyaktig bearbeidet i begge ender. Den ene enden skal være omhyggelig plandreid vinkelrett på røraksen (underpelen), mens den andre enden skal være plan over en bredde på 2 mm regnet fra innerkant rør og deretter dreid konisk med en vinkel på minst 30 grader i forhold til røraksen (overpelen). Stukte peletopper skal kappes og planslipes før skjøting.

8.3 Områdepåvirkning

Pelene ved indre pelerekke ved kaiskråning kan med fordel rammes noe redusert fallhøyde for å minimere massfortrenging og eventuell utrasing. Ved tegn på at det omkringliggende området blir påvirket av rammingen (sig i skråning, fylling eller skader på nærliggende bygg) skal arbeidet stanses umiddelbart og geotekniker skal kontaktes uten ugrunnet opphold.

8.4 Toleranser

Alle peler skal settes og innmåles fra etablerte akser. Toleransekrav pr. Kapittel 10.3 [Ref.23] til ferdig pel er:

- Side/ horisontal: $\pm 100\text{mm}$
- Høyde: $\pm 50\text{mm}$
- Helning: vertikale peler $\pm 2,5\%$

I dette prosjektet har RIB satt maksimum horisontale toleranser $\pm 200\text{mm}$. Ved større avvik kontaktes RIB.

Gjeldende toleranser / krav til nøyaktighet i posisjon er som angitt på peleplan fra RIB. Peler med større feilplassering enn dette skal avviksbehandles av RIB. Innmålingsdata for hver pel skal fremskaffes i løpet av en virkedag etter at den er ferdig rammet.

Pelene skal kappes på kote som angitt på tegninger. Ingen punkt på den renkappede pelen skal avvike mer enn 10 mm fra et plan vinkelrett på peleaksen.

8.5 Ramming gjennom harde masser

I dette prosjektet vil dette kunne være aktuelt med ramming gjennom harde masser i deler av eksisterende skråning med varierende fyllmasser. Dette gjelder i hovedsak bakre pelerekke ved forlengelse av Kai 24.

Det benyttes minimum 70% av effektiv rammeenergi i serier av 10 slags. Ved behov må byggherren og byggherrens geoteknikker varsles.

8.6 Innmeisling i berg

Bergoverflate er relativt slak og det regnes dette som mulig at pelespissen får fullt anlegg mot berg over tverrsnittet med innmeislingsdybde minimum lik spisens diameter.

Dersom det loakt påtreffes skrått berg slik at minimum innmeislingsdybde ikke kan oppfylles må geotekniker kontaktes umiddelbart.

Idet pelen treffer berg reduseres straks fallhøyden til 10 cm og det slås minst 200 slag i serier på 50 slag for å få feste. Synkning registreres for hver serie. Synkningen skal vise en jevn, eller avtagende tendens.

Deretter tas utgangspunktet i følgende innmeislingsprosedyre:

1. Med fallhøyde 20 cm rammes serier á 10 slag inntil synkningen for de siste 3 serier til sammen er 6,0 mm eller mindre. Synkningen skal vise jevn eller avtagende tendens.

2. Fallhøyden økes til 60 cm. Rammingen avsluttes når synkningen for de siste 3 seriene á 10 slag til sammen er 6,0 mm eller mindre og har en jevn avtagende tendens. Dersom synkningen for første serie er større enn 6,0 mm eller synkningen viser klart økende tendens, kan dette tyde på at pelen skrenser og det går tilbake til pkt. 1.
3. Fallhøyden økes til 120 cm. Rammingen avsluttes når synkningen for de siste 3 seriene á 10 slag til sammen er 10 mm eller mindre og har jevn eller avtagende tendens. Dersom synkningen for første serie er større enn 10 mm eller synkningen viser klart økende tendens, kan dette tyde på at pelen skrenser og det går tilbake til pkt. 1.
4. Det slås 3 prøveslag med fallhøyde 150 cm og synkningen for hvert slag måles. Sum synkning for de tre slagene skal ikke være større enn 3,0 mm, ellers går det tilbake til pkt. 2.
5. Det skal utføres bevegelsesmålinger på en av de siste slagseriene under innmeislingen og på den siste serien for verifisering av bæreevnen.
 - a. Bevegelsesmåling gjennomføres ved å feste et ark til pelen og føre en blyant på tvers av pelen i slagøyeblikket, jfr. Peleveiledningen Fig 4.6. Kurven som fremkommer skal vise en tydelig refleks fra fjellet.
 - b. Det kan alternativt benyttes måle- og nivelleringsutstyr fra land for måling av bevegelse ved sluttslag.
6. Til slutt slås 3 serier á 10 slag med 20 cm fallhøyde. Summen av synkningen for disse 3 seriene skal ikke være større enn 3,0 mm. Oppfylles ikke dette kravet går det tilbake til pkt. 2.

Prosedyren justeres ved behov etter konkret pelerigg og resultater fra PDA-måling.

8.7 Etterramming

I utgangspunktet skal alle peler etterrammes. RIG kan imidlertid vurdere behovet for etterramming av peler under arbeidets gang på bakgrunn av rammedata og nivellement av pel.

Vi foreslår at det kontrollmåles ved nivellement om pelen har hevet seg eller ikke. Peler som har hevet seg mer enn 3 mm skal etterrammes.

Etterramming av peler med spiss på berg skal utføres i serier á 10 slag med synkmåling for hver serie. Det benyttes fallhøyde 0,30 m. Peler etterrammes tidligst ett døgn etter avsluttet innmeisling.

Det skal rammes minimum 3 slagserier. Rammingen kan avsluttes når synk pr. serie er lik eller mindre enn 3 mm for pelespiss på fjell. Synkningen skal være konstant eller avtagende.

8.8 Protokoller, rapportering, innmåling, PDA-testing og godkjenning

Det skal føres fullstendig og signert protokoll for hver pel. Protokollene bør føres iht. NS 3420-G. Kontroll av utførelsen av pelearbeidene bør gjøres iht. NS-EN 14199 der ikke annet er beskrevet her.

Protokoller føres av peleentreprenøren på skjema godkjent av oppdragsgiver. Den skal inneholde alle relevante opplysninger om rammeutstyret, pelen og pelingen. En liste over minimumsinhold i peleprotokoll er som følger:

- Peletype, tverrsnitt, materialkvalitet
- Installasjonsmetode samt installasjonsutstyr (maskin- og loddtype)

- Prosjektnummer og navn
- Navn på oppdragsgiver
- Navn på utførende peleentreprenør (ansvarlig leder for pelearbeidene)
- identifikasjon av hver pel
- Total pelelengde og lengde av peleelementene
- Dato for støping, transport og ramming inkludert etterramming
- Type og lengde av pelespiss
- Rekkefølge i installasjon
- Helning ved ansett
- Avvik i plassering, samt helning hvis mulig å måle
- Innmålt kotehøyde topp pel før kapping
- Loddvekt, fallhøyde og energitilførsel
- Antall slag per meter rammedybde og synking per slagserie
- Vinkelavvik i skjøter
- Målt elastisk stukning (bevegelsesmåling) for utvalgte peler under slutt-/kontrollramming
- Resultater fra etterramming
- Eventuelle spesielle forhold som kan påvirke bæreevnen

Peleentreprenøren skal rapportere fortløpende og angi i peleprotokollen alle forhold som kan ha betydning for pelens funksjon og bæreevne, slik at eventuelle korrigerende tiltak kan iverksettes mens rammingen pågår. Ved avvik fra forutsetningene skal arbeidene straks stanses og oppdragsgiver varsles.

Protokollen leveres til oppdragsgiver senest dagen etter at arbeidet er utført. Den skal godkjennes av oppdragsgiver før pelen kan kappes.

Før pelene kan godkjennes skal det også være foretatt innmåling/kontroll i plan og, hvis mulig, helning, som kan sammenlignes med teoretisk peleplassering og vise avvik fra denne. Toleranser for plassering er gitt på peleplan. Det kreves at helningsavviket (loddavviket) holdes under 2,5 % og at helningsavvik ikke skal være systematiske for flere peler. Vinkelavvik i skjøter tillates maksimalt lik 1:150.

Det utføres PDA-måling på utvalgte peler for å fjerne usikkerhet knyttet ramming, spissbæring og bæreevne. Resultater fra PDA-måling sendes fortløpende etter tolkning av PDA-leverandør til geotekniker for vurdering. Disse vil kunne medføre justering av rammeprosedyre.

9 SHA/ HMS ved anleggsarbeider

Bygge- og anleggsarbeidene må planlegges og utføres på en slik måte at det ikke oppstår skader på personer, utstyr og anlegg. Entreprenøren må utarbeide en sikker-jobb-analyse (SJA) med påvisning av potensielle farer og valg av avbøtende tiltak før arbeidene settes i gang. På nåværende tidspunkt vurderes det ingen spesielle sikkerhetsutfordringer knyttet til geotekniske arbeider.

10 Plan for kontroll og oppfølging

Vi viser generelt til gjeldende standarder for kontroll av grunnarbeidene. Noen viktige kontrollpunkt er listet i Tabell 4 under.

Tabell 4: Plan for kontroll og oppfølging

Kontrollpunkt	Beskrivelse	Ansvarlig
Grunnarbeider	Skråningshelningen skal ikke være brattere enn beskrevet.	Entreprenør / byggeleder
	Fyllingen bygges opp fra foten opp. Foten på bratt berg eller der det evt. viser seg å være berg av dårlig kvalitet må sikres.	Entreprenør / byggeleder
	Tilførte, gjenbrukte, og tilbakefylte masser over vannstands nivå komprimeres iht. NS 3458 Normal komprimering.	Entreprenør / byggeleder
Pelearbeider	Det skal føres fullstendig og signert protokoll for hver pel. Protokollene bør føres iht. NS 3420-G	Entreprenør / byggeleder
	Pelenes retthet og plassering skal tilfredsstillende normale krav iht. NS3420-G og evt. strengere krav jfr. peleplanen, og skal dokumenteres.	Entreprenør / byggeleder
	Synkningen registreres for hver slag til rammekriteria oppfylles. Alle peler etterrammes. Rammespenninger og bæreevne skal bevegelsesmåling utføres på alle rammede peler. Det utføres PDA måling av utvalgte peler for å bekrefte bæreevne.	Entreprenør / byggeleder
	Ved behov for ramming gjennom hardt lag må byggherren og byggherrens geoteknikker varsles	Entreprenør / byggeleder

11 Risikovurdering/ restrisiko

Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser (Byggherreforskriften) omfatter krav til prosjekterende om, innenfor rammene av sitt oppdrag, å risikovurdere egne løsninger. I henhold til forskriftens § 17 skal de prosjekterende under utførelsen av sine oppdrag risikovurdere forhold knyttet til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) på bygge- eller anleggsplassen.

Hensynet til SHA skal ivaretas gjennom valg av arkitektoniske og/eller tekniske løsninger. De forhold som kan ha betydning for fremtidige arbeider skal dokumenteres, jf. § 12. Dersom det kan oppstå risikoforhold som krever spesifikke tiltak, skal dette beskrives og meddeles byggherren.

Det er gjennomført en fareidentifikasjon av arkitektoniske og tekniske løsninger i Norconsults oppdrag. Risiko er søkt redusert så langt som mulig gjennom tekniske valg i oppdraget.

Denne rapporten oppsummerer spesiell restrisiko forbundet med Norconsults løsninger i oppdraget, og er ment å ivareta kravet til dokumentasjon av risiko til byggherre iht. forskriftens § 17.

Det beskrives spesiell restrisiko forbundet med arkitektoniske og/eller tekniske løsninger i Norconsults oppdrag. Restrisiko betegner risiko knyttet til spesielle risikoforhold som er identifisert, men ikke lar seg eliminere eller redusere ytterligere gjennom de løsninger Norconsult har ansvaret for i oppdraget.

Vurderingen er overordnet og kvalitativ og omfatter spesielle risikoforhold forbundet med:

- Bygging (bygging/anlegg/installasjon/montasje)
- Drift og vedlikehold
- Ombygging og/eller riving

Vurderingene er basert på foreliggende løsninger presentert i denne rapporten og omfatter geotekniske arbeider, med hovedvekt på utgraving av tomt og peling

Vurderingene omfatter ikke risikoforhold som entreprenøren er pålagt å ivareta i sitt styringssystem i henhold til HMS-lovgivningen.

Tabell 5 angir beskrivelse av eventuell spesiell restrisiko og forslag til tiltak. I dette prosjektet omfatter de geotekniske arbeidene i hovedsak etablering av ny kaiskråning og ramming og boring av peler.

Tabell 5: Beskrivelse av Spesiell restrisiko og forslag til tiltak

Spesiell restrisiko	Forslag til tiltak
Risiko forbundet med bygging	For geoteknikk er det ikke avdekket noen restrisiko forbundet med bygging av tiltaket.
Risiko forbundet med drift og vedlikehold	Tiltak med sikring av fyllingsfoten for å hindre innsig i fyllingen over tid. For geoteknikk er det ikke forbundet noen spesiell restrisiko i drifts- og vedlikeholdsfasen.
Risiko forbundet med ombygging og/eller rivning	Tiltak med understøping av nabobygg. Det er ikke avdekket noen restrisiko for geoteknikk i rivingsfasen.

12 Referanser

- [Ref.1] Tromsø Havn e-post «SV: Kai 24-25 – cellespunt» fra prosjektsjef Erik Wikran til Norconsult v/ Keren Schwartz, 2021-11-05 kl. 15:20
- [Ref.2] Rambøll dokument nr. 1350047303-001 «Tromsø Havn AS, Kai 24 roro, Datarapport fra grunnundersøkelse» datert 10. oktober 2021.
- [Ref.3] Norconsult dokument nr. 52100369-RIM-02 «Tromsø Havn KF, Kai 24, Miljøteknisk rapport» datert 30. august 2021
- [Ref.4] Norconsult dokument nr. 52100369-100 «Tromsø Havn KF, Breivika – Rampe mellom Kai 24 og Kai 25, Forprosjekt» datert 26. februar 2021
- [Ref.5] Norconsult dokument nr. 52104849-RIG-R1 «Tromsø Havn KF, Kai 24, Utredningsrapport i forbindelse med rammesøknad» datert 16. juni 2021
- [Ref.6] Multiconsult tegninger nr. 710520-518 prinsippsnitt og -523 situasjonsplan «Tromsø Havn KF, Kai 25, Utdypning til kote minus 15» og beskrivelse «Prosjekt Kai 25 01 Graving/fylling» datert 20. desember 2020
- [Ref.7] Barlindhaug Consult AS «som bygd» tegninger nr. 7287-B.101 plan og .102 snitt «Tromsø Havn, Spesialprosjekt AS, Kai 25 – Breivika Havn, Totalentreprise, Kai», datert 19. mai 2017
- [Ref.8] Ing. Åge Jensen tegning 97-10 «Tromsø Havnevesen, Utvidelse Kai 24 i Breivika, Plan og snitt, Cellespункai» tekst på dato uklart.
- [Ref.9] Multiconsult (Noteby) diverse tegning nr. 200172-X «Tromsø Havnevesen, Tromsø internasjonale fiskerihavn, Grunnundersøkelser», år 2000 og 2001
- [Ref.10] Multiconsult (Noteby) dokument nr. 58141-1 «Tromsø Havnevesen, Breivika Havn, Utvidelse av Kaianlegg, Grunnundersøkelser» datert 23. april 1998
- [Ref.11] Multiconsult (Noteby) dokument nr. 58141-3 «Tromsø Havnevesen, Breivika Havn, Utvidelse av Kai 24 - Mudring, Anbud» datert 7. august 1998
- [Ref.12] Statens vegvesen dokument nr. 51002-GEOT-01 «Grunnforhold og vurderinger for fundamentering av bomanlegg i Gimle (7) og ved Rideskolen (8)» datert 2. januar 2019.
- [Ref.13] NGI dokument nr. 20100613-01-R «Kvikkleirekartleging – Tromsø m/omland, risiko for kvikkleireskred» datert 16. november 2012
- [Ref.14] «Sikkerhet mot kvikkleireskred - Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper» 1/2019 Veileder utarbeidet av NVE
- [Ref.15] Geoteknikk i vegbygging, Håndbok V220, Vegdirektoratet, juni 2014

- [Ref.16] NVEs veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred, Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbrudd-egenskaper», utgitt desember 2020
- [Ref.17] FOR-2017-06-19-840: Byggeteknisk forskrift (TEK 17)
- [Ref.18] NS-EN 1990:2002+NA:2008 + A1:2005 + NA:2016: Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- [Ref.19] NS-EN 1997-1: 2004+A1:2013+NA:2016 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler.
- [Ref.20] NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021: Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger.
- [Ref.21] Statens vegvesen Håndbok V220 «Geoteknikk i veibygging», Vegdirektoratet 2018, Faglig innhold 2010 og 2018
- [Ref.22] Statens vegvesen Håndbok V221 «Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger», Vegdirektoratet 2014, Faglig innhold 2012, 2. opplag med rettelser 2014
- [Ref.23] Norsk geoteknisk forening (NGF) Peleveiledning 2019

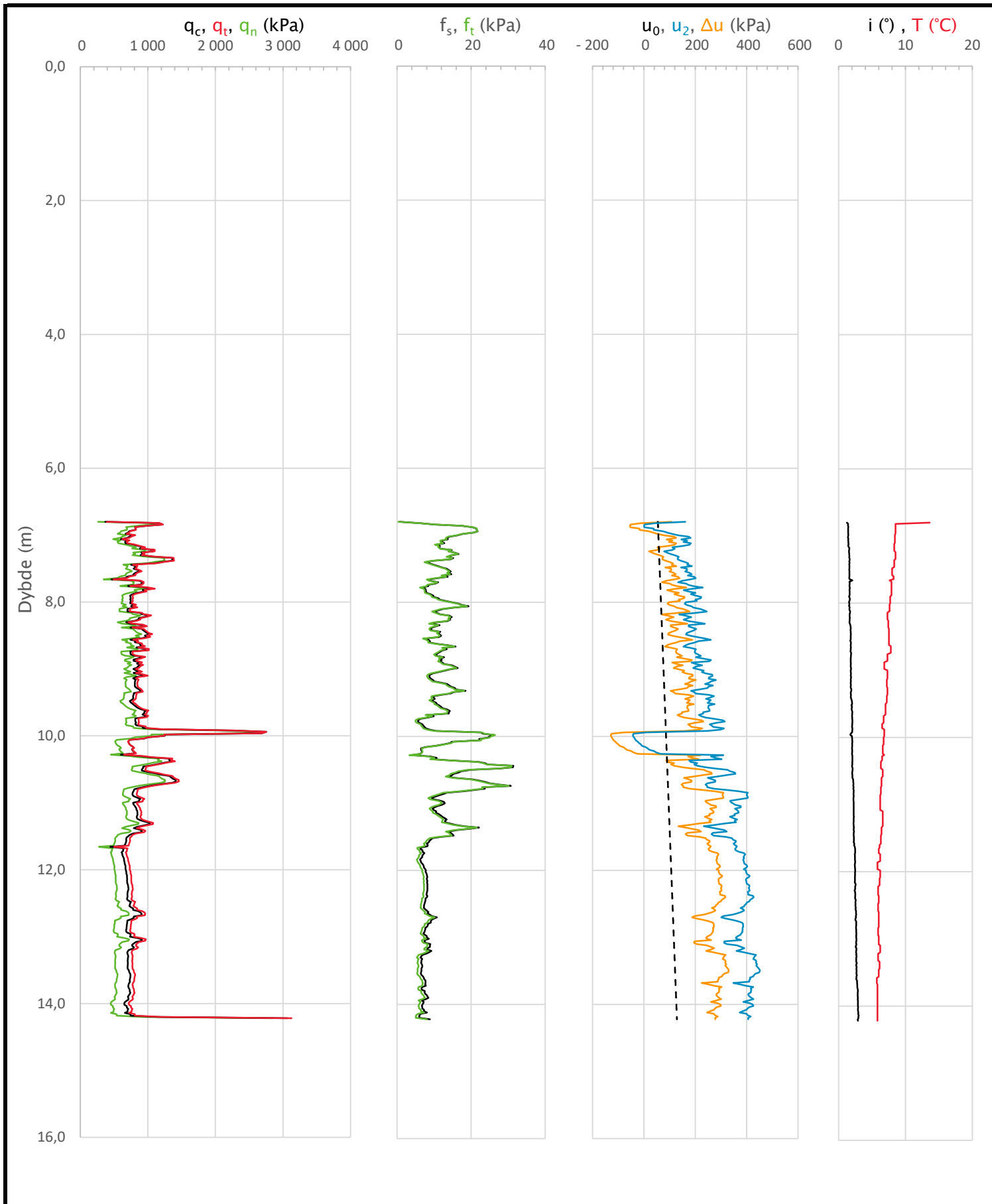
Vedlegg A


Tolkning av CPTu ved BP.3

Norconsult 

Oppdragsgiver: **Tromsø Havn KF**

Oppdragsnr.: **52104849** Dokumentnr.: **52104849-RIG-R2**



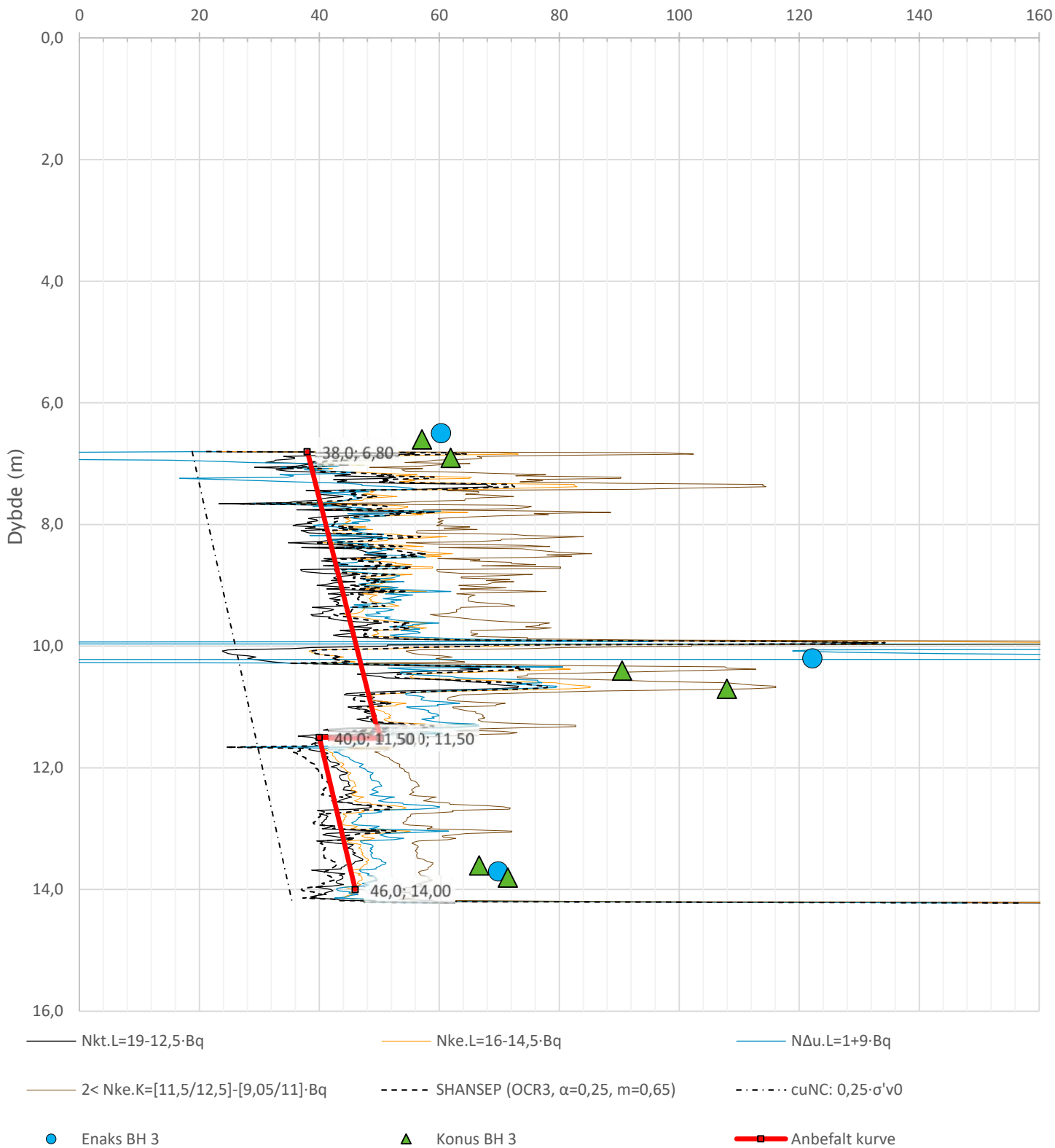
Prosjekt Kai 24 roro		Prosjektnummer: 52104849		Borhull Kote +1,971 3
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondennummer 5530
Norconsult 	Utført AnnEik	Kontrollert KerSch	Godkjent SveArn	Anvend.klasse
	Oppdragsgiver Tromsø Havn KF	Dato sondering 2021-08-16	Revisjon Rev. dato	Figur 3

Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH 3: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,630$

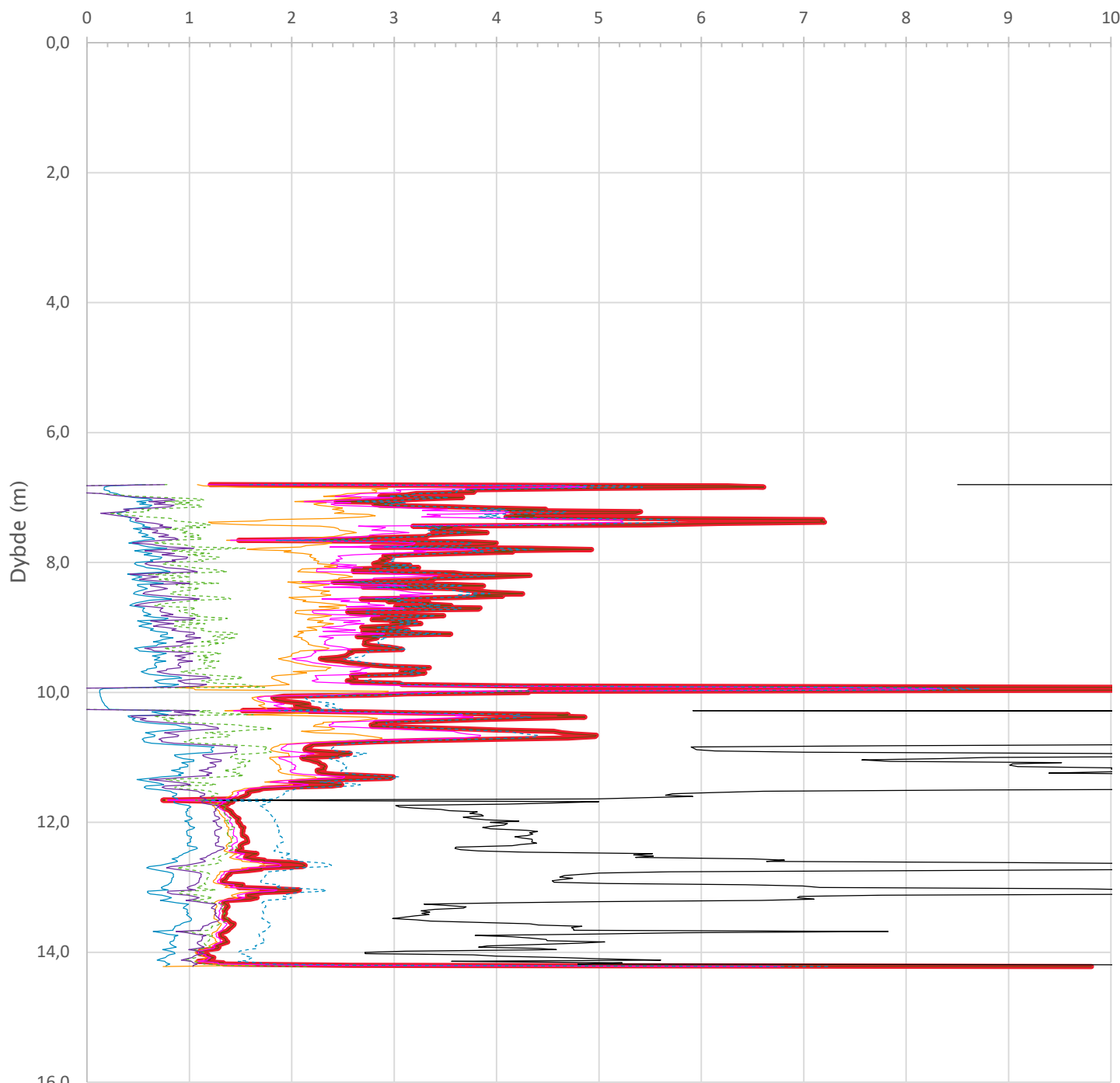
Konus BH 3: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

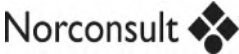


Prosjekt		Prosjektnummer: 52104849		Borhull	Kote +1,971
Kai 24 roro				3	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				5530	
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AnnEik	KerSch	SveArn		
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Tromsø Havn KF	2021-08-16	Rev. dato	5	

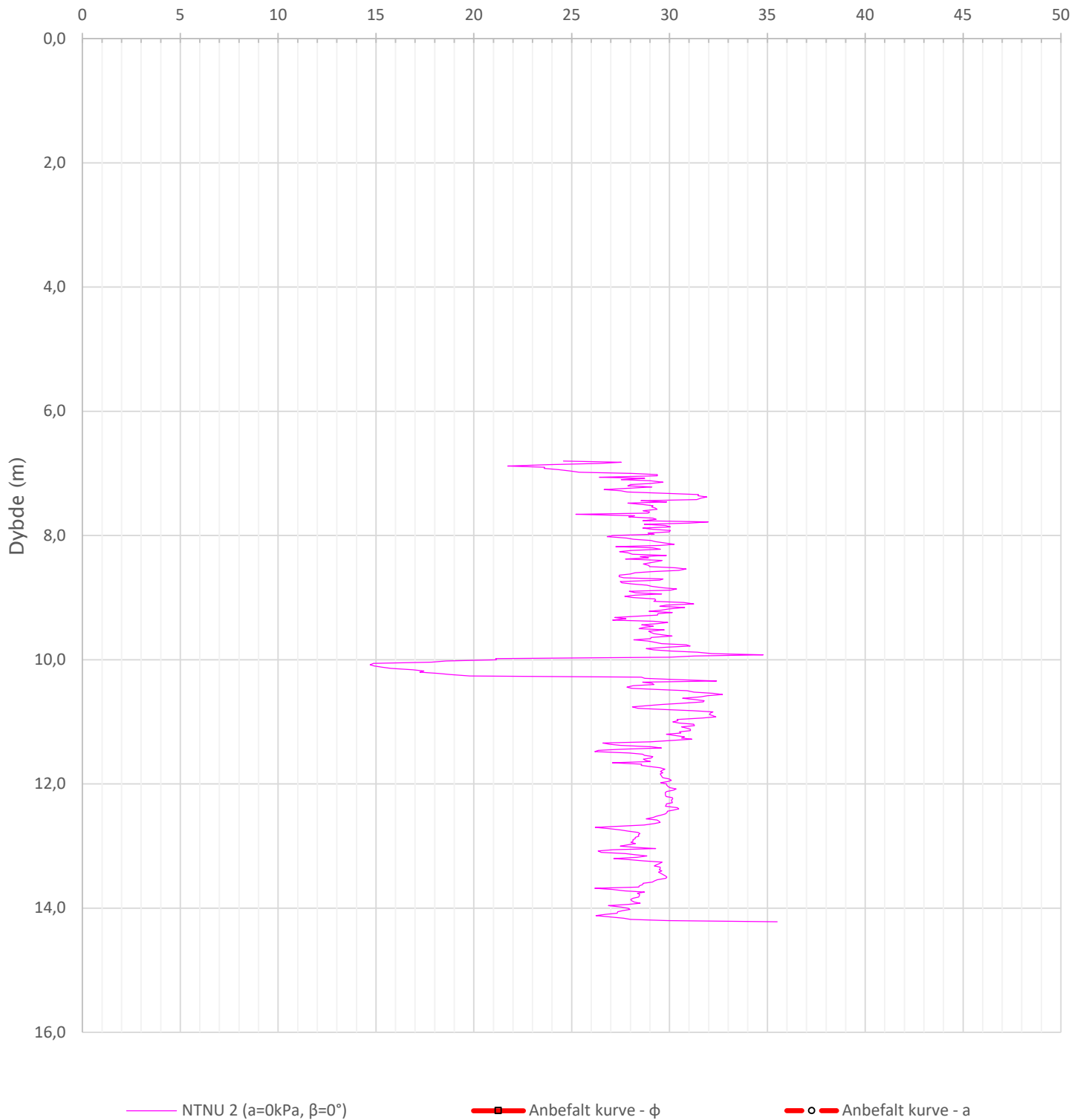
Overkonsolideringsgrad, OCR (-)




- Valgt kurve: OCR3
- OCR1 Karlsrud et al. 2005 - Bq
- OCR2 Karlsrud et al. 2005 - $\Delta u/\sigma'v0$
- OCR3 Karlsrud et al. 2005 - Qt
- OCR4 Brukerdefinert OCR via $\sigma'c$
- OCR5 $\sigma'c1$ Mayne 2012
- OCR6 $\sigma'c2$ Larsson 2007
- OCR7 $\sigma'c7$ Sandven 1990
- OCR8 $\sigma'c8$ Sandven 1990
- OCR9 $\sigma'c9$ Mayne 2011

Prosjekt Kai 24 roro			Prosjektnummer: 52104849	Borhull Kote +1,971 3
Innhold Overkonsolideringsgrad, OCR			Sondennummer 5530	
	Utført AnnEik	Kontrollert KerSch	Godkjent SveArn	
	Oppdragsgiver Tromsø Havn KF	Dato sondering 2021-08-16	Revisjon	Figur 8
			Rev. dato	

Friksjonsvinkel, ϕ (°)
attraksjon, a (kPa)



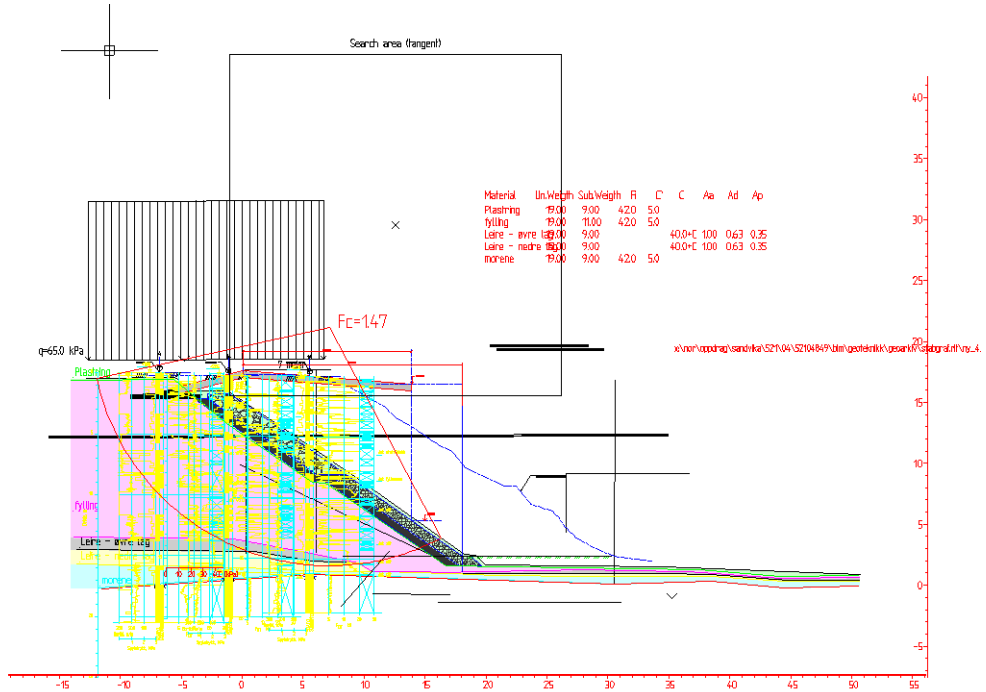
Prosjekt Kai 24 roro			Prosjektnummer: 52104849	Borhull Kote +1,971 3
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon			Sondennummer 5530	
Norconsult 	Utført AnnEik	Kontrollert KerSch	Godkjent SveArn	
	Oppdragsgiver Tromsø Havn KF	Dato sondering 2021-08-16	Revisjon	Figur 6
			Rev. dato	

Vedlegg B

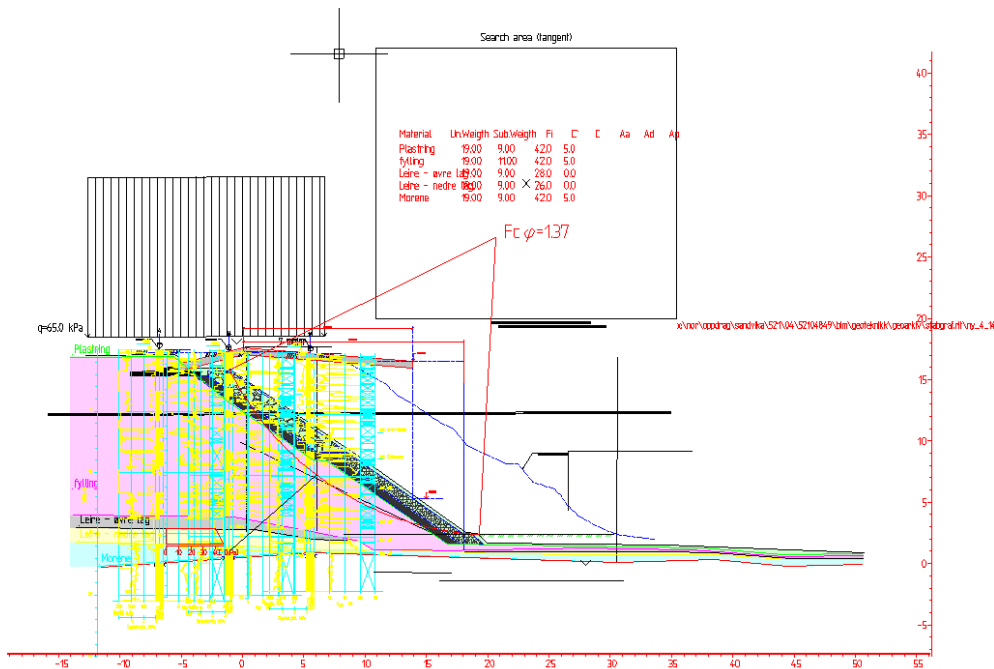
Stabilitetsberegninger

Oppdragsgiver: Tromsø Havn KF
 Oppdragsnr.: 52104849 Dokumentnr.: 52104849-RIG-R2

Snitt 4-14-18:



Figur 1: Totalspenningsanalyse.



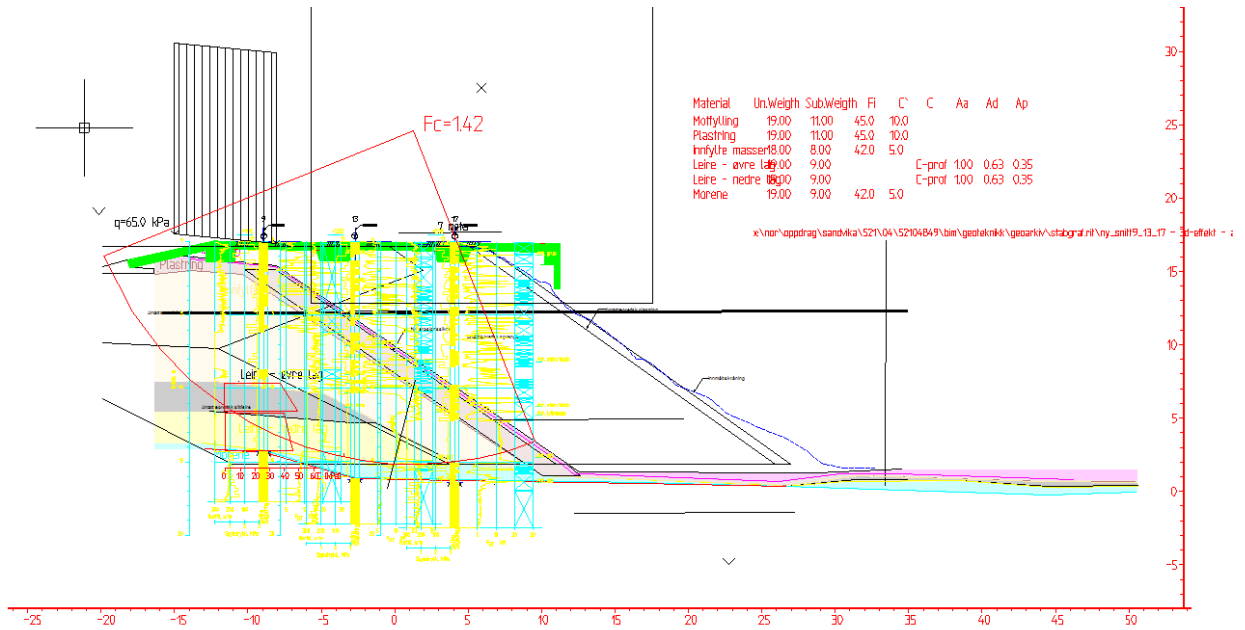
Figur 2: Effektivspenningsanalyse.

Stabilitetsberegninger

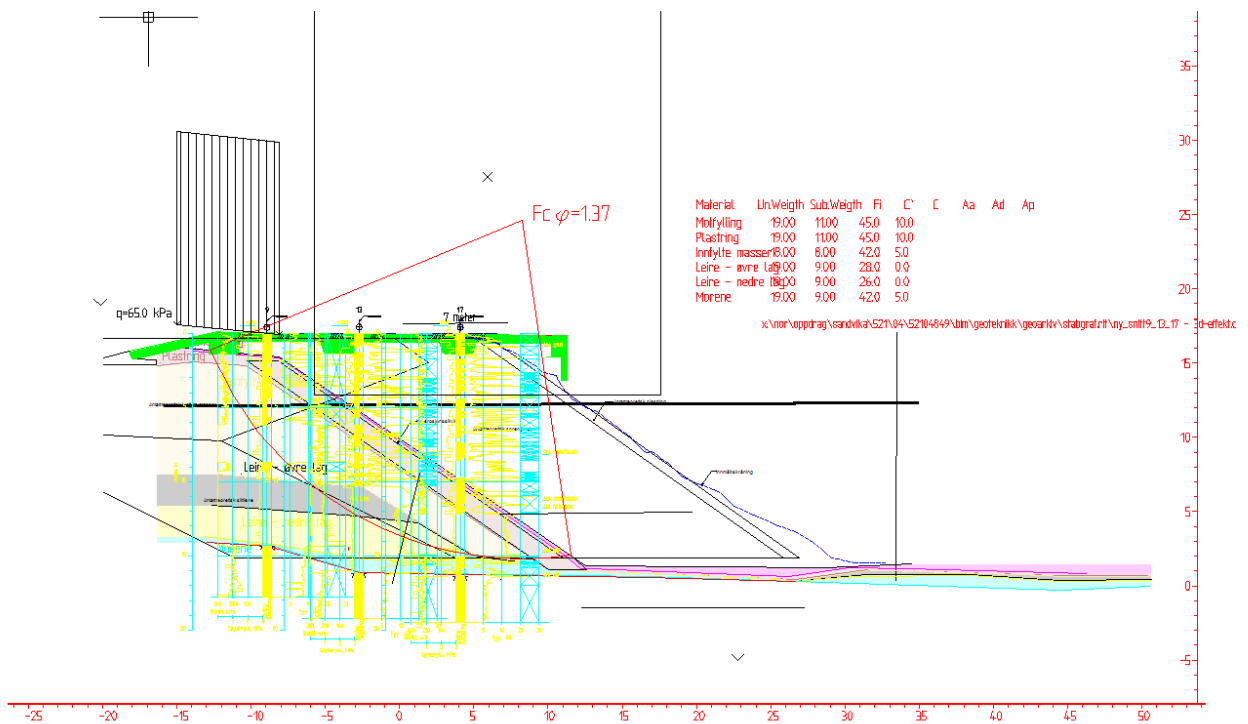
Oppdragsgiver: Tromsø Havn KF

Oppdragsnr.: 52104849 Dokumentnr.: 52104849-RIG-R2

Snitt 9-13-17:



Figur 3: Totalspenningsanalyse.



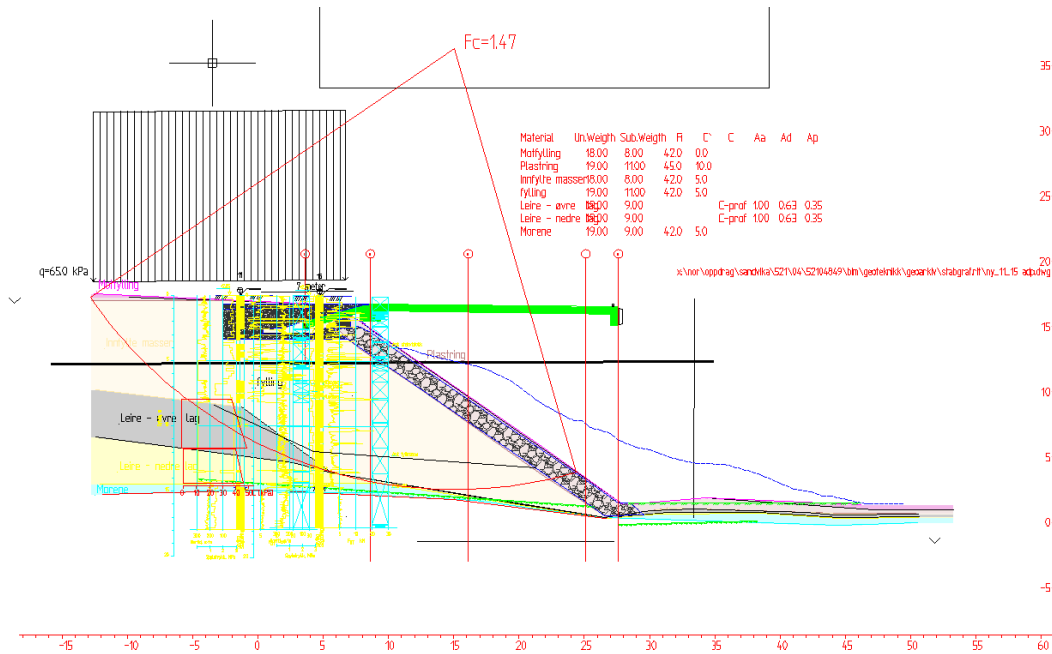
Figur 4: Effektivspenningsanalyse.

Stabilitetsberegninger

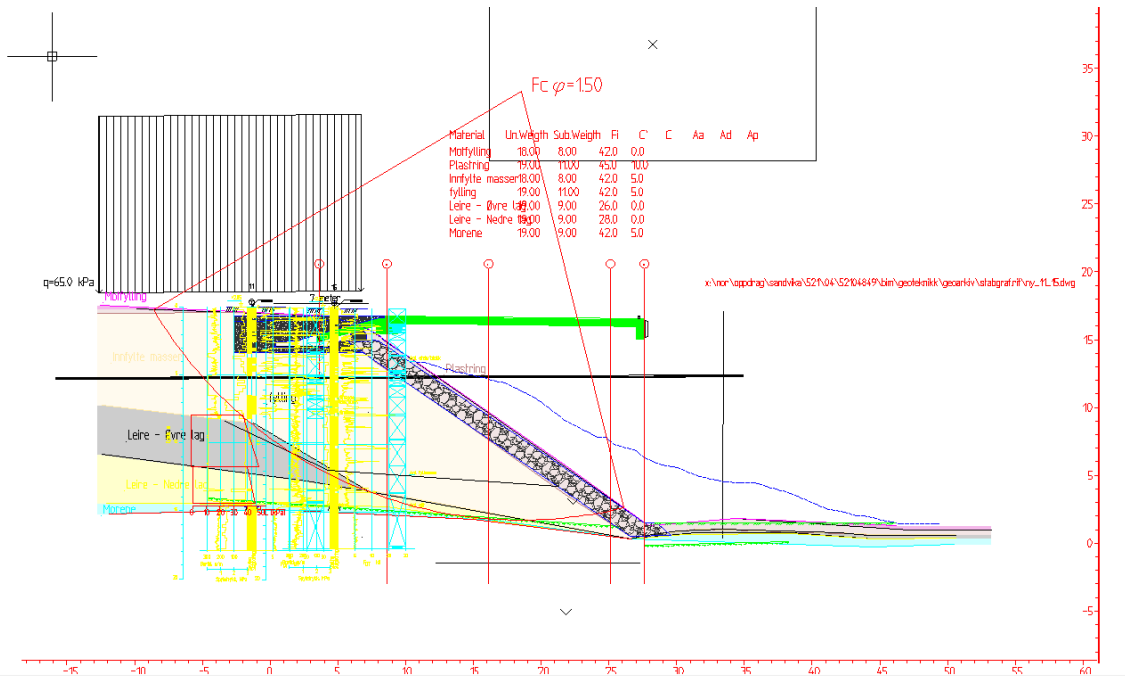
Oppdragsgiver: Tromsø Havn KF

Oppdragsnr.: 52104849 Dokumentnr.: 52104849-RIG-R2

Snitt 11-15:



Figur 5: Totalspenningsanalyse.



Figur 6: Effektivspenningsanalyse.

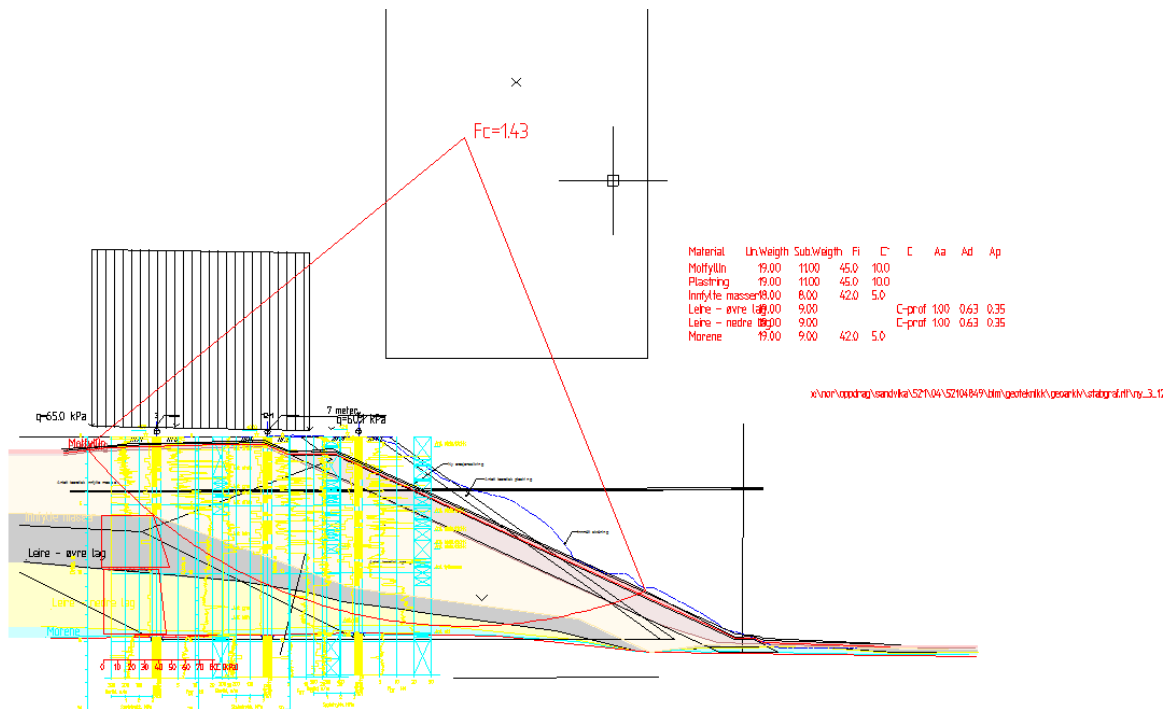
Stabilitetsberegninger

Oppdragsgiver: Tromsø Havn KF

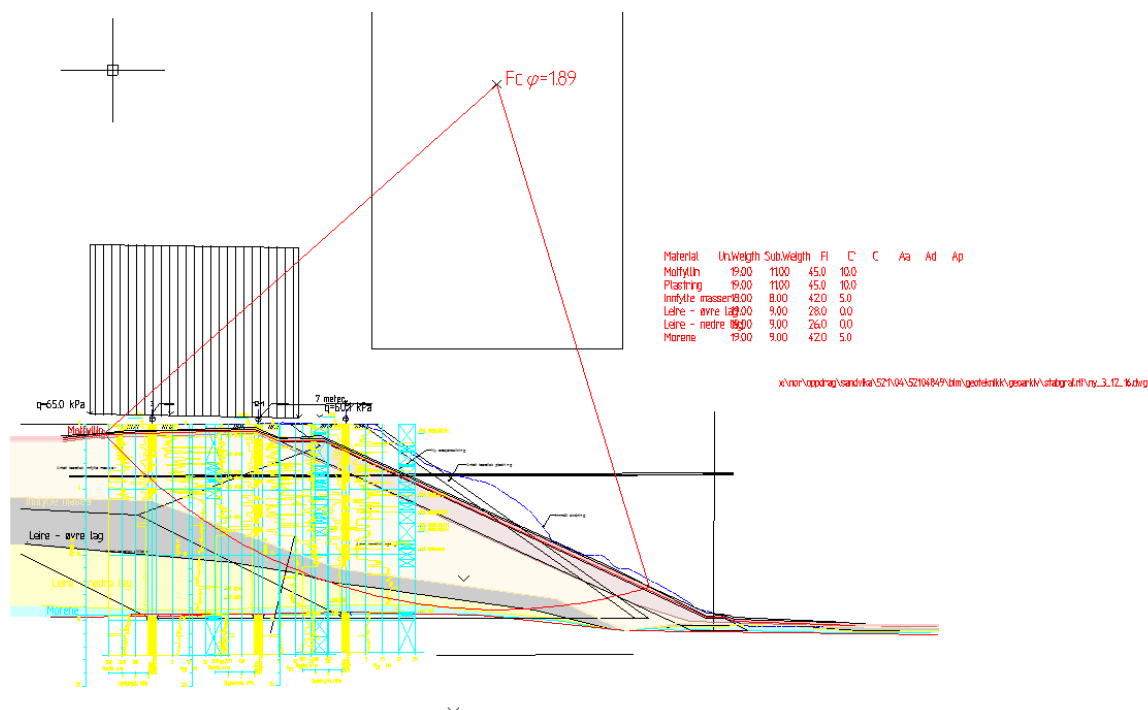
Oppdragsnr.: 52104849 Dokumentnr.: 52104849-RIG-R2



Snitt 3-12-16:



Figur 7: Totalspenningsanalyse.



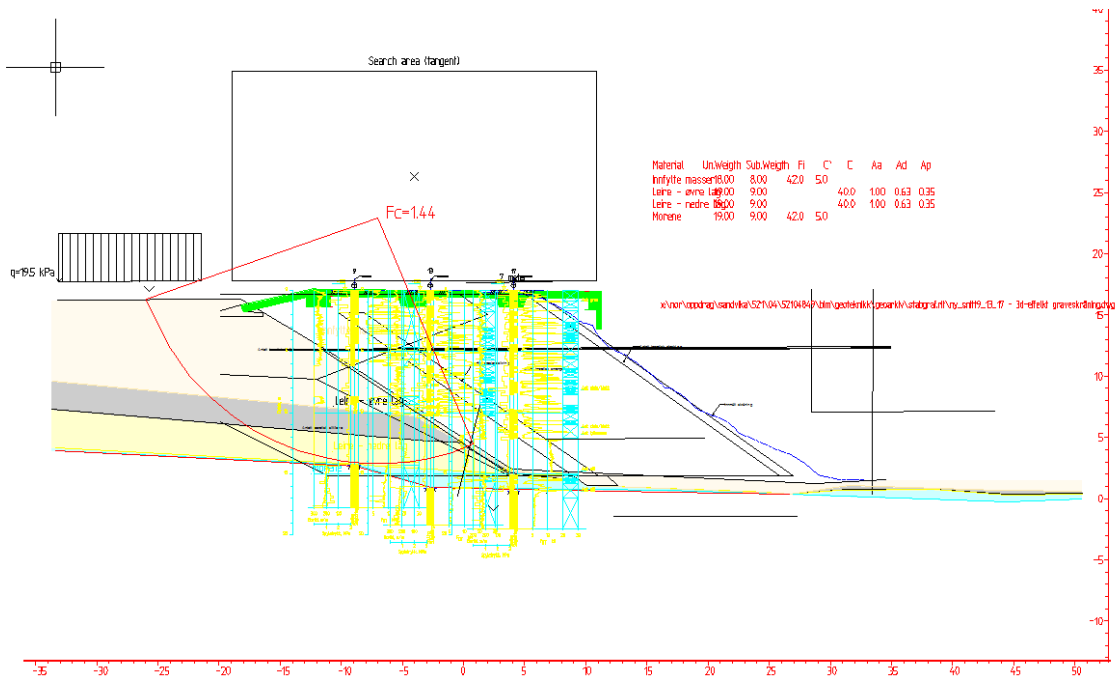
Figur 8: Effektivspenningsanalyse.

Stabilitetsberegninger

Oppdragsgiver: Tromsø Havn KF

Oppdragsnr.: 52104849 Dokumentnr.: 52104849-RIG-R2

Anleggsfase for mest kritiske snitt (snitt 9-13-17):



Figur 9: Totalspenningsanalyse

J01	2021-11-16	Vedlegg til rapport 52104849-RIG-R2			
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent