

Fra: Ole Jakob Dovland[oledov@nfk.no]

Sendt: 18. jun 2020 17:11:33

Til: Postmottak FMNO

Kopi: postmottak@fiskeridir.no; nordland@fiskerilaget.no; post@norgeskystfiskerilag.no; postmottak@tmu.uit.no; samediggi@samediggi.no; post@kystverket.no; vaganhavn@vagan.kommune.no

Tittel: Søknad om utfylling, Digermulen ferjekai

---

Søknad om utfylling ifm bygging av ny Digermulen ferjekai i Vågan kommune, Nordland.

Ta gjerne kontakt om spørsmål.

Aktuelt område (koordinater også i søknad):

<https://www.google.com/maps/place/68%C2%B018'S8.0%C2%22N+14%C2%B059'20.4%C2%22E/@68.316109,14.9879057,18z/data=!3m1!1e4!1m7!3m6!1s0x45d:28c405fd8fbd:0x40d9e386ac2007be12:8324+Digermulen!3b1!8m2!3d68.3127154!4d14.98838513m5!1s0x0:0x0!7e2!8m2!3d68.3161088!4d14.989>

Med vennlig hilsen

**Ole Jakob Dovland**

Ingeniør

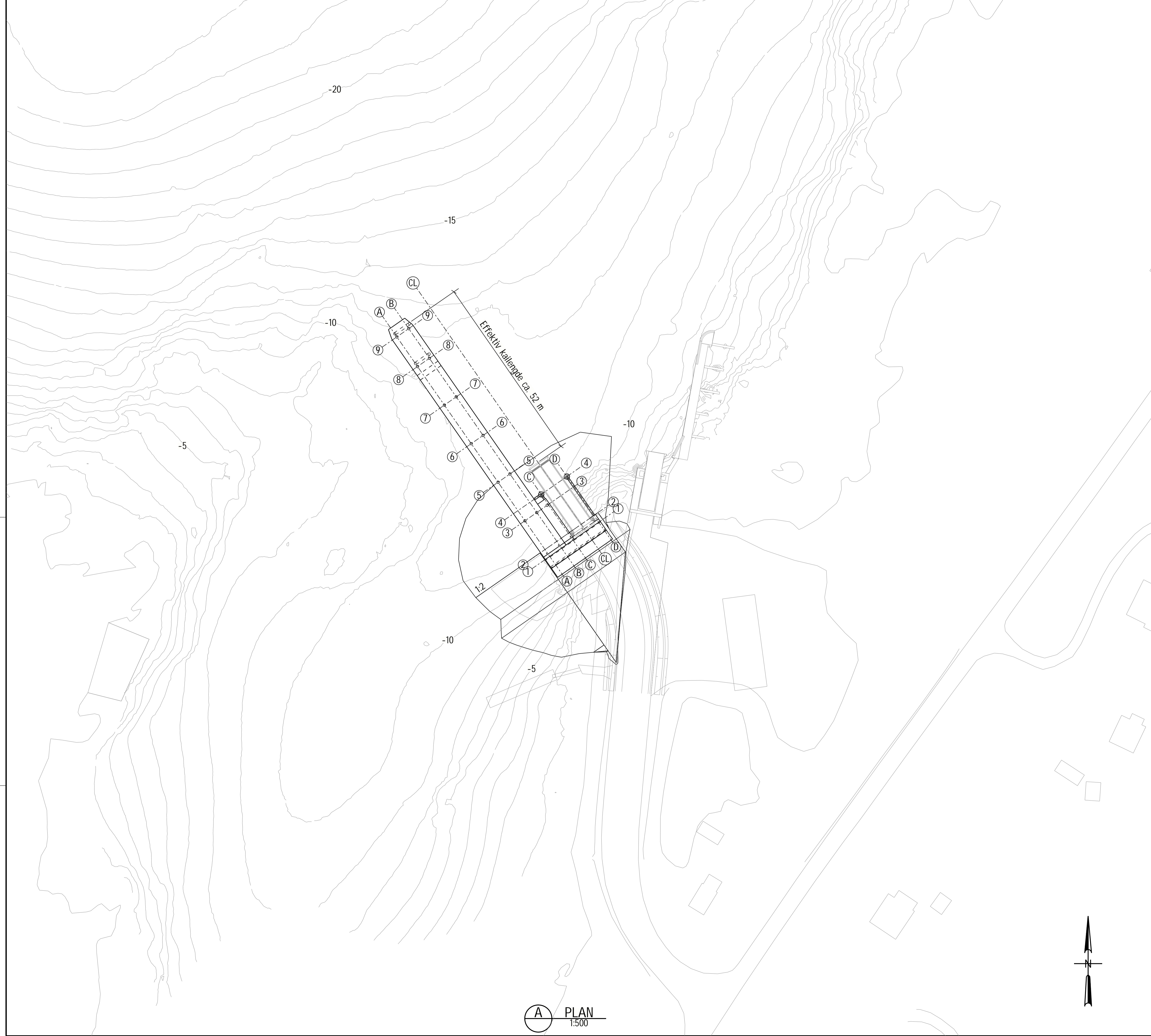
Telefon: +4799100194/ mail: [oledov@nfk.no](mailto:oledov@nfk.no)



Sammen bygger vi attraktive og inkluderende samfunn



**Nordland**  
FYLKESKOMMUNE



A PLAN  
1:500

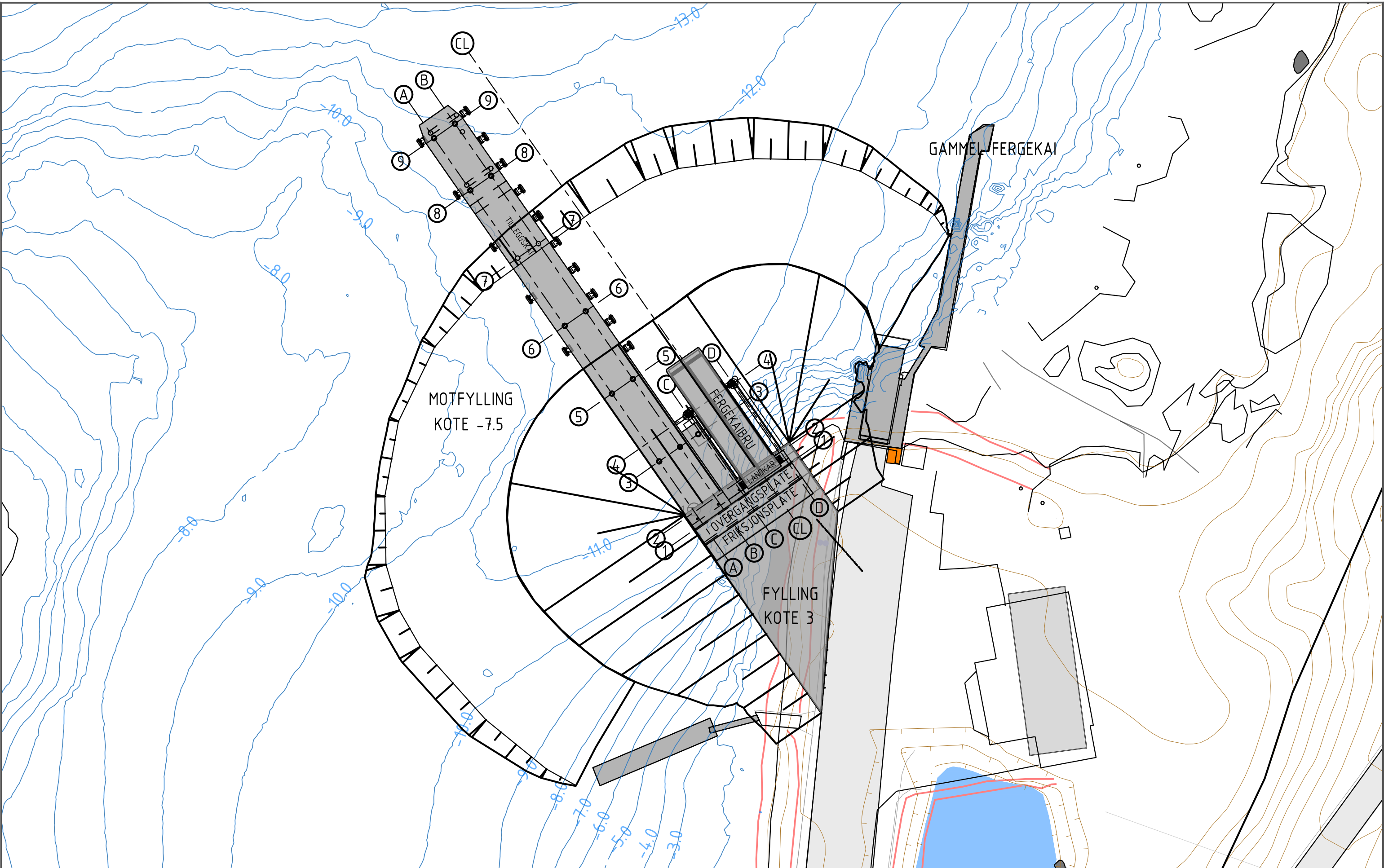
**Merknader:**

1. Generelt:  
 Årstall for ferdigstillelse: Planlagt 2020.  
 Samband: Fs. 7630 Digermulen - Finnvik.  
 Veg på ferjekaibru: Fv. 7630, vegklasse Sa1, ÅDT 50, fartsgrense 80 km/h.  
  
 Ferjekaibru: Standard ferjekaibru 6x22 Type A.  
 Tilleggskai: Kontinuerlig plate i spennarmert betong.  
 Nøyaktighetsklasse B i henhold til håndbok R762 Prosesskode 2, for brystning benyttes nøyaktighetsklasse A.  
 Utførelsesklasse 3 i henhold til NS-EN 13670.
2. Regelverk:  
 Trafikklastforskrift for bruer m.m. (FOR-2017-11-17-1900).  
 Håndbok N400 Bruprosjektering (2015)+NA-rundskriv 2017/09.  
 Håndbok R762 Prosesskode 2 (2018).
3. Lastdata:  
 SVV 2010 (Eurokoder).  
 Liten ferje med deplasement opp til 1000 tonn.  
 Støtlast ferjekaibru: 600 kN.  
 Støtlast tilleggskaitopp: 500 kN.  
 Strekk i puller: 300 kN.  
 Trafikklast på tilleggskai iht. trafikklastforskrift for bruer m.m.
4. Typiske materialkvaliteter:  
 Betong: B45 SV-Standard.  
 Armering: B500NC og B500NCR.  
 Spennstål: Kabler av spenntau 1860 MPa.  
 Stål: S355.  
 Rustfritt stål: A4-80 (NS-EN ISO 3506) og 1.4404 (NS-EN 10088).  
 Festemidler: 8.8.
5. Fundamentering:  
 Landkar på ståljernpeler til berg.  
 Heisetårnramme med kumringer på rammede utstøpte stålørspeler til berg.  
 Tilleggskai på rammede utstøpte stålørspeler til berg.
6. Tidevann (NN2000):  
 HAT: +1,74 m.  
 MV: -0,12 m.  
 LAT: -1,87 m.
7. Lagre:  
 Ingen.
8. Fuger:  
 Ingen.

0	Foreløpig	danwil	espdob	strasm	16.12.2019
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
		Arkivref.			
		Tegningsdato		16.12.2019	
		Bestiller		Tor Ivar Johnsen	
		Produsert for		Region nord	
Fv. 868 Digermulen - ny ferjekai Digermulen - Finnvik vest		Produsert av			
Digermulen ferjekai Situasjonsplan		Resursavdelingen			
		Prosjektnummer		504873	
		Prosjektfasnummer		504873B01	
		Arkivreferanse		18/26424	
		Målestokk A1 - format		Som vist	
		Koordinatsystem		EUREFNTM14/NN2000	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /	revisjonsbokstav
danwil	espdob	strasm	-	K100	0



Z:\1010212\10212830-01\10212830-01-03 ARBEIDSONRÅDE\10212830-01-05 MODELLERS\10212830-RIG-TEG-900.dwg. - Layout: (901). - Plottet av: aged, Dato: 2020.03.27 kl 8:50



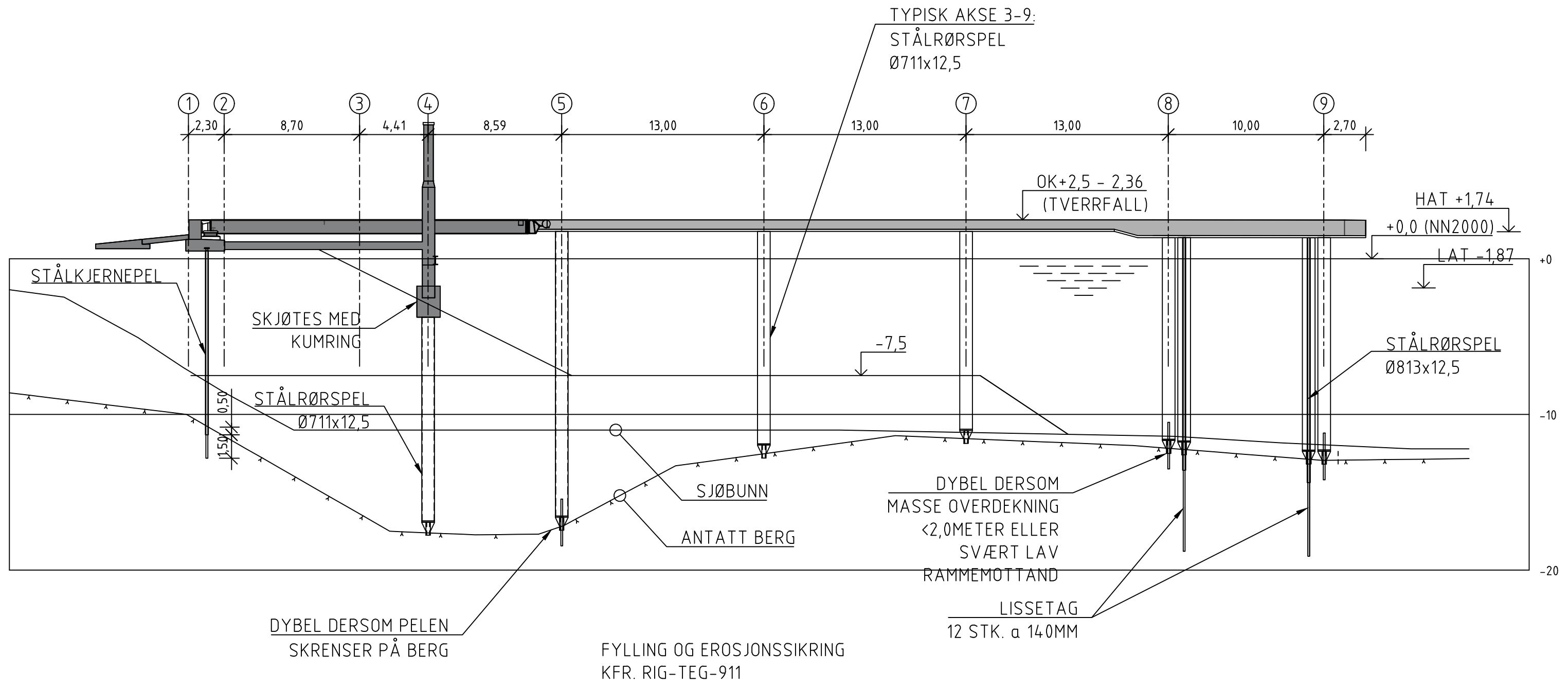
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

**STATENS VEGVESEN**  
FV. 868 DIGERMULEN NY FERGEKAI  
SITUASJONSPLAN  
KAI MED AKSER

Status FORELØPIG	Fag Geoteknikk	Original format A3	Dato 2020-03-27
Konstr./Tegnet UHHB	Kontrollert AGED	Godkjent AGED	Målestokk 1:400
Oppdragsnr. 10212830	Tegningsnr. RIG-TEG-901		Rev. 00

Z:\010212\10212830-01\10212830-01-03 ARBEIDSONMRÅDE\10212830-01-05 MODELLERS\10212830-RIG-TEG-910.dwg. - Plottet av: aged, Dato: 2020.03.27 kl.13:04



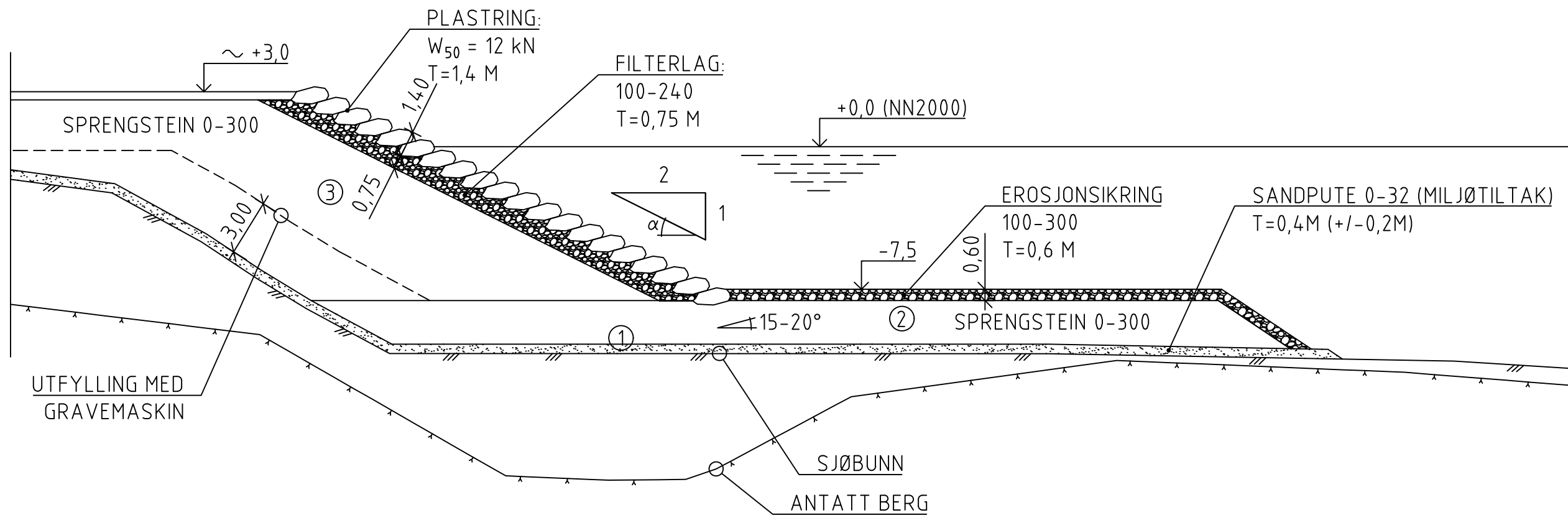
00	FORELØPIG		2020-03-27	UHHB	AGED	AGED
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

**STATENS VEGVESEN**  
FV. 868 DIGERMULEN NY FERGEKAI  
SNITT 1-1 KONSTRUKSJON

Status	FORELØPIG	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	2020-03-27
Konstr./Tegnet	UHHB	Kontrollert	AGED	Godkjent	AGED	Målestokk	1:250
Oppdragsnr.	10212830	Tegningsnr.	RIG-TEG-910		Rev.	00	

Z:\010212\10212830-01\10212830-01-03 ARBEIDSONMRÅDE\10212830-01-05 MODELLERS\10212830-RIG-TEG-910.dwg. - Layout: (911). - Plottet av: aged. Dato: 2020.03.27 kl 13.06



ARBEIDSGANG:

1. UTLEGGING AV SANDPUTE 0-32, T=0,5M (+/- 0,2M)
2. SPRENGSTEIN 0-300 TIL KOTE -7,5 MED SJØREDSKAP
3. SPRENGSTEIN 0-300 TIL KOTE +3,0
4. FILTERLAG OG PLASTRING
5. EROSJONSIKRING AV MOTFYLLING

KONSTRUKSJONER  
KFR. RIG-TEG-910

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	FORELØPIG		2020-03-27	UHHB	AGED	AGED

**Multiconsult**

www.multiconsult.no

STATENS VEGVESEN

FV. 868 DIGERMULEN NY FERGEKAI  
SNITT 1-1 FYLLING OG EROSJONSIKRING

Status	FORELØPIG	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	2020-03-27
Konstr./Tegnet	UHHB	Kontrollert	AGED	Godkjent	AGED	Målestokk	1:250
Oppdragsnr.	10212830	Tegningsnr.	RIG-TEG-911	Rev.			00

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>Fv. 868 Digermulen ny fergekai</b>	DOKUMENTKODE	10212830-RIG-NOT-001
EMNE	Geoteknisk Prosjekteringsnotat	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Statens Vegvesen</b>	OPPDRAAGSLEDER	Åge Dyb Hagerup
KONTAKTPERSON	Dag Theodor R. Andreassen	SAKSBEHANDLER	Una Helene Haug Bratlie
KOPI	Daniel Willassen (RIB)	ANSVARLIG ENHET	10235011 Geoteknikk Nord

## SAMMENDRAG

Statens Vegvesen planlegger bygging av ny fergekai ved Fv.868 Digermulen fergeleie i Vågan kommune. Dette innebærer kai fundamentert på pelar samt fylling for opparbeidelse av landareal.

Grunnundersøkelsene viser at sjøbunnen generelt består av 2- 3 lag, og det er stedvis påtruffet et bløtt lag. Generelt er det et øvre lag av sand med et underliggende lag av leire. Over berg er det antatt morene. Leira er klassifisert som kvikk i BP. 106 og BP. 2.

Løsmassetykkelsene varierer mellom 0,20 og 8,20 meter, og bergoverflaten ligger på kote minus 11 til kote minus 19,9 i borpunktene.

I forbindelse med etablering av ny kai, skal eksisterende fylling utvides. Det er utført stabilitetsberegninger i beregningsprogrammet «GeoSuite Stability». Det er påtruffet sprøbruddsmateriale i området, og tiltaket er vurdert iht. kvikkleireveilederen.

Fylling av sprengstein legges ut med helning 1:2. Utfyllingen oppnår tilfredsstillende stabilitet ved etablering av en motfylling i sjøen. Motfyllingen må anlegges til kote minus 7,5 og må strekke seg 20-25 meter ut fra foten av fyllingen. Mot fyllingen må legges ut med sjøredskap, dernest kan resten av fyllingen gjøres fra land.

Kaia fundamenteres med utstøpte stålrørspeler  $\varnothing 711 \times 12,5$  mm. Strekkpeler har dimensjon  $\varnothing 813 \times 12,5$ , og utføres med lissestag.

Horisontallaster tas opp i skråpeler og i en friksjonsplate på en sprengsteinsfylling. Bredden på friksjonsplaten settes til minimum 3 meter og legges kote 0,65.

Kaia er festet til land med et landkar. Landkaret er fundamentert på stålkjernepeler til berg. Landkaret og friksjonsplata er koblet sammen med en overgangsplate.

## Innholdsfortegnelse

Tegninger .....	2
Vedlegg .....	2
1 Innledning.....	2
2 Område og grunnforhold.....	3
3 Prosjekteringsforutsetninger.....	6
4 Stabilitet .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5 Kaikonstruksjon .....	8
6 Landkar og overgangskonstruksjonen .....	9
7 Statisk lastmodell.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.1 Horisontal last .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8 Plastring.....	11
9 Innspill til SHA-plan.....	11
10 Friksjonsplate.....	10

00	2020-03-27	GEOTEKNISK PROSJEKTERINGSNOTAT	Una Bratlie	Åge Dyb Hagerup	Åge Dyb Hagerup
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## Tegninger

10212830-RIG-TEG	-002	Borplan. Supplerende boringer
	-003	Borplan. Kvikkleireavmerking
	-500.7	Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet
	-700	Tolkning av lagdeling. Profil H
	-701	Tolkning av lagdeling. Profil I og K
	-702	Tolkning av lagdeling. Profil L og M
	-703	Tolkning av lagdeling. Profil N
	- 802	Stabilitetsberegninger. Udrenert. Uten tiltak
	- 803	Stabilitetsberegninger. Udrenert. Med tiltak
	-803.1	Stabilitetsberegninger. Drenert. Med tiltak
	- 900	Situasjonsplan
	- 901	Situasjonsplan. Kai med akser
	- 910	Prinsippsnitt. Snitt B-B
	- 911	Prinsippsnitt. Snitt B-B. Akse 1 – 7
	- 912	Prinsippsnitt. Snitt B-B. Akse 6- 9
	- 913	Prinsippsnitt. Snitt B-B. Fylling og motfylling

## Vedlegg

Vedlegg A – Prosjekteringsforutsetninger

Nivåskisse med viktigste vannstands nivåene og ekstremverdier: Digermulen

### 1 Innledning

Statens Vegvesen planlegger ny fergekai ved Fv.868 Digermulen fergeleie i Vågan kommune. Dette innebærer kai fundamentert peler samt utfylling. Opprinnelig var det tenkt å rive eksisterende fergekaia og reetablere den på samme sted. Av stabilitetshensyn og ønsker om minst mulig stans i fergesambandet, var det mest hensiktsmessig å bygge den nye fergekaia like vest for dagens plassering. Det vises til figur 1.

Multiconsult har tidligere utført grunnundersøkelser i det aktuelle området. Det vises til rapport nr. 10212830-RIG-RAP-001 og 10212830-RIG-RAP-002, datert 2019-08-28 og 2019-12-13.

Multiconsult har også utført miljøundersøkelser av sjøbunnsedimenter i det aktuelle området. I alle tre prøvestasjoner ble det påvist organiske miljøgifter i tilstandsklasse IV (dårlig miljøtilstand). Før utfyllingsarbeidene kan starte må det foreligge tillatelse fra Fylkesmannen i Troms, jfr. Forurensningsloven § 11. Det vises til rapport nr. 10212830-RIGm-RAP-001, datert 2019-08-13.

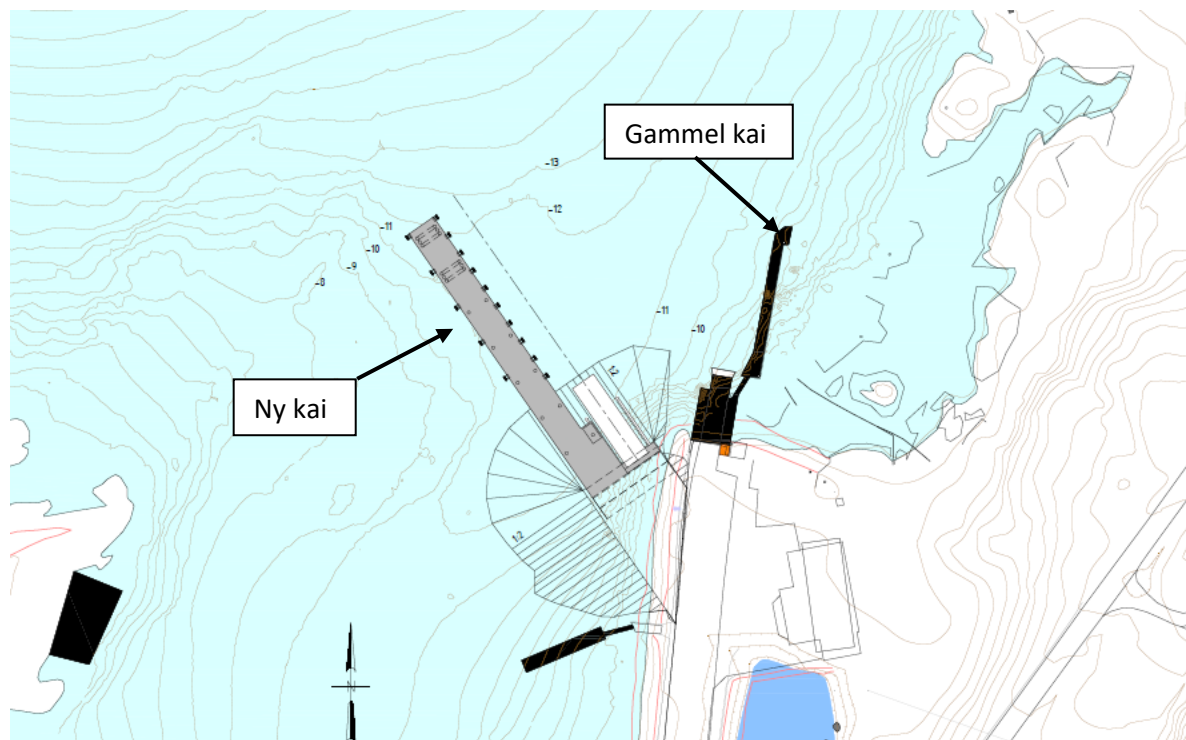
Foreliggende notat omhandler generelle prosjekteringsforutsetninger, stabiliteten til fyllinga, og prosjektering av friksjonsplate og overgangsplate.



## Prosjekteringsforutsetninger og geoteknisk prosjektering

Rammeinstruks for stålrørspeler og peleinstruks for stålkjernepeler, er angitt i notat 10212830-RIG-NOT-002 og 10212830-RIG-NOT-003.

Alle høyder i rapporten er oppgitt i høydesystem NN2000. På Digermulen i Nordland er forskjellen mellom NN2000 og sjøkartnull er 1,87 meter.



Figur 1: Plassering av ny fergekai. Foreløpig tegning 30.10.2019. [Statens Vegvesen]

## 2 Område og grunnforhold

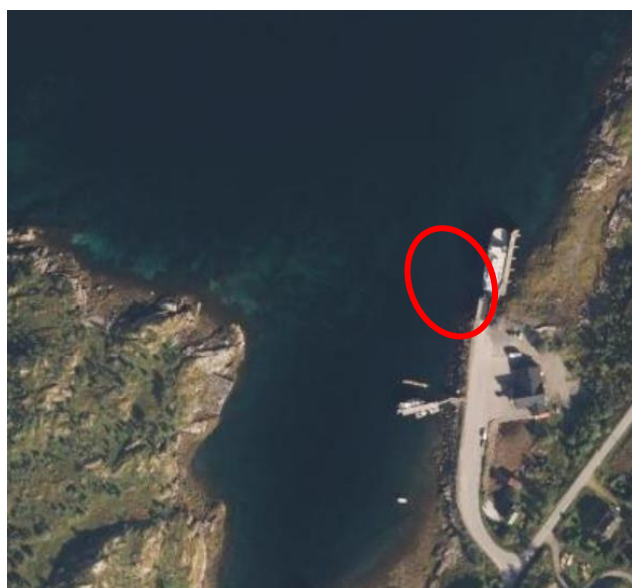
Digermulen ligger i Vågan kommune i Nordland. Fergesambandet Digermulen – Finnvik trafikkerer Raftsundet på Lofoten og er en del av Fylkesvei 868.

Det vises til figur 2 for et oversiktskart og figur 3 for et ortofoto av området.

## Prosjekteringsforutsetninger og geoteknisk prosjektering



Figur 2: Oversiktskart [Norgeskart.no]



Figur 3: Ortofoto av området [finn.no]

Beskrivelse av grunnforholdene er basert på følgende rapporter fra Multiconsult:

- Rapport nr. 10212830-RIG-RAP-001, datert 2019-08-28 - Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser.
- Rapport nr. 10212830-RIG-RAP-002, datert 2019-12-13 - Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser. Supplerende boringer.

Grunnundersøkelsene dekker hele det aktuelle området. Borplanen er vist på tegning nr. 10212830-RIG-TEG-002. På tegningen tilhører borepunkt 1 – 14 første omgang med grunnundersøkelser (juli 2019), mens borepunkt 101 – 110 tilhører supplerende boringer (November 2019).

I forbindelse med den nye kaia må den eksisterende fyllingen utvides. I utfyllingsområdet, fra kote 0 til kote minus 10, er terrenget bratt med helning 1:1,5. Ved tenkt plassering av fergekaia ligger

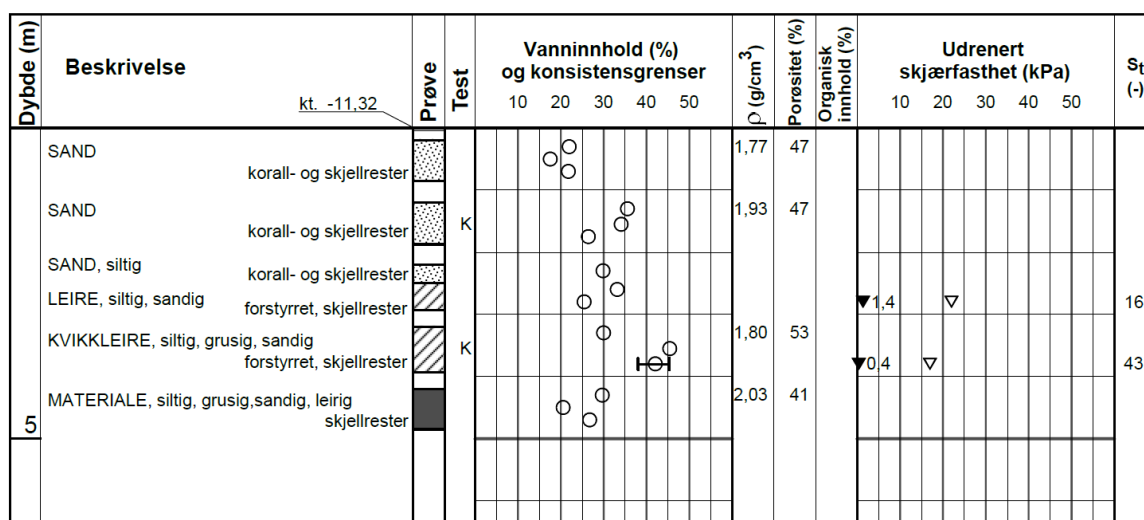
## Prosjekteringsforutsetninger og geoteknisk prosjektering

sjøbunnen på kote minus 10 til kote minus 12. Sjøbunnen har en helning på ca. 1:11 mot vest / sørvest.

Grunnundersøkelsene viser at sjøbunnen i området generelt består av 2- 3 lag, og det er stedvis påtruffet et bløtt lag. Løsmassetykkelsene varierer mellom 0,20 og 8,20 meter, og bergoverflaten ligger på kote minus 11 til kote minus 19,9 i borpunktene.

Resultater fra laboratorieundersøkelser viser at løsmassene i BP. 103 består av sand med varierende innhold av silt og leire ned til 2,5 meter under sjøbunnen. Derunder er det siltig, sandig leire ned til 5,5 meters dybde. Leira har sprøbuddsegenskaper. I BP. 106 består sjøbunnen av sand med varierende innhold av silt i de øvre 2 meterne. Fra 2 -5 meters dybde er det siltig, sandig leire, og leiren er klassifisert som kvikk på 2-3 meters dybde. I BP. 2 er har leiren sprøbuddsegenskaper på 2,8 meters dybde og er klassifisert som kvikk på 3,8 meters dybde. Utsnitt av prøveserien er vist under. Figur 4 viser et utsnitt av geoteknisk data fra prøveserie i BP. 2.

På land, der landkaret skal etableres ligger terrenget på ca. kote 3 og det er relativt flatt.



Figur 4: Utsnitt av geoteknisk data fra prøveserie i BP. 2 (rapport nr. 10212830-RIG-RAP-001)

### 3 Grunnlag

Grunnlag som er benyttet til prosjekteringen:

- Datarapport med grunnundersøkelser 10212830-RIG-RAP-001 og 10212830-RIG-RAP-002 (Multiconsult)
- Bunnkotekart 180405\_Digermulen\_Høydekurve\_1m\_NTM14\_NN2000\_tr (.dwg) (Statens Vegvesen)
- Digermulen-ferjekai\_Plassering-Plan-191029 (Statens Vegvesen, 2019-10-29)
- Landkart: Basiskart3 (Statens Vegvesen)
- Fra RIB (Statens Vegvesen)
  - Tegning nr. K100 – Rev 01 – Situasjonsplan
  - Tegning nr. K101 – Rev 01 – Oversikt
  - Noder\_pel
  - Strekk\_friksjonsplate
  - Statistiske beregninger: OK\_pel, UK\_pel og UK\_Landkar

## 4 Prosjekteringsforutsetninger for fylling og kai

Følgende klassifisering av prosjektet er valgt og er grunnlagt i vedlegg A:

- Geoteknisk kategori: 2
- Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC): 2
- Tiltaksklasse iht. PBL: 2
- Kontrollklasse for prosjektering og utførelse «PKK2 / UKK2»
- Grunntype S2 for vurdering av seismisk påvirkning

## 5 Utfylling i sjø

### 5.1 Områdestabilitet

Det er påtruffet kvikkleire, og tiltaket må derfor vurderes iht. NVEs Veileder nr. 7-2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [1]. Tiltaket inkluderer utfylling i sjø, som vil kunne påvirke stabiliteten av området negativt og klassifiseres i tiltakskategori K2.

Faregradsvurderingen er presentert i tabell 3.1.

Tabell 3.1 - Faregradsvurdering

Faregrad, faktorer	Vekttall	Faregrad, poeng			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, H	2	> 30 m	20-30 m	15-20 m	< 15
Forkonsolidering (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	> 2,0
Poreovertrykk i kritisk flate	3	> 30 kPa	10-30 kPa	0-10 kPa	Hydrostatisk
Poreundertrykk i kritisk flate	-3	>  -50  kPa	-(20-50) kPa	-(0-10) kPa	Ingen
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2-H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30-100	20-30	< 20
Erosjon	3	Aktiv	Noe	Lite	Ingen
Forverrende inngrep	3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Forbedrende inngrep	-3	Stor	Noe	Lite	Ingen
SUM poeng		51	34	17	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

Samlet poengsum for faresonen er 12, noe som gir lav faregrad.

For tiltak i tiltaksklasse K2 i faresone med lav faregrad gjelder følgende krav (iht. NVEs Veileder nr. 7-2014):

- a) Stabilitetsanalyse som dokumenterer sikkerhetsfaktor for områdestabilitet  $F \geq 1,4$  eller

## Prosjekteringsforutsetninger og geoteknisk prosjektering

b) ikke forverring

Prosjekteringen skal kvalitetssikres av kollega.

Det bemerkes at kategori K2 ikke stiller krav om full utredning av faresonen, selve tiltaket kan utføres med et tilhørende stabiliserende tiltak.

## 5.2 Lokalstabilitet

Det er utført stabilitetsberegninger av fyllingen i sjø med beregningsprogrammet «GeoSuite Stability». En situasjonsplan av utfyllingen er vist i tegning nr. 10212830-RIG-TEG-900 og stabiliteten er sjekket for snitt H –H.

Statens Vegvesen stiller strengere krav til valg av sikkerhetsfaktor enn Kvikkleireveilederen. Iht. *Håndbok V220 – Geoteknikk i vegbygging*, kapittel 0.3.6.1 er sikkerhetsnivået i geotekniske arbeider avhengig av omfang og konsekvensklasse.

Fyllingen er satt til konsekvensklasse CC2 (kapittel 3.1) og iht. *Figur 0. 3 Partialfaktorer for  $\gamma_m$  ved effektivspennings- og totalspenningsanalyser*, skal sikkerhetsfaktor ved sprøtt brudd settes til  $F \geq 1,5$ .

Beregningene er utført med drenert og udrenert jordoppførsel. For udrenert jordoppførsel er det brukt anisotropisk jordmodell hvor  $SuA = 0,85$ ,  $SuD/SuA = 0,63$ ,  $SuP/SuA = 0,35$ .

Det er antatt nyttelast på 20 kN/m<sup>2</sup> for trafikklast. Vannstanden er lag på kote minus 1,87 (NN2000) som tilsvarer laveste astronomiske tidevann (LAT).

Sjøbunnskartet er mottatt fra oppdragsgiver, og er detaljert nok til gode stabilitetsberegninger.

### Materialparametere

Materialparametere er tatt fra laboratorieundersøkelser av sjøbunnen, samt at det er benyttet erfaringsparametere hentet fra Statens Vegvesen håndbok V220. Valgte materialparametere er vist i tabell 3.2.

Det er tatt opp prøveserie i BP. 2 ned til 4,7 meter under sjøbunnen. Materialet er beskrevet sand og siltig sand med korall- og skjellrester til ca. 2,6 meter under sjøbunnen, derunder er det et lag av siltig, sandig leire som klassifiseres som kvikk på 3,8 meter. Ned mot berg er det antatt morene.

Udrenert skjærstyrke,  $Su$  til kvikkleira er tolket fra CPTU og konusforsøk. Se tegning nr. 10212830-RIG-TEG-500.7 for CPTU-tolking.

Tolket lagdeling av sjøbunnen er vist i tegning nr. 10212830-RIG-TEG-700, -701, -702, og -703.

Tabell 3.2: Materialparametere

Materiale	Tyngdetetthet, $\gamma$	Friksjonsvinkel, $\phi_k$	Attraksjon, $a$	Udrenert skjærstryke, $Su$
Sprengstein	19 kN/m <sup>3</sup>	42°	5 kPa	-
Sand	19 kN/m <sup>3</sup>	33°	0 kPa	-
Kvikkleire	19 kN/m <sup>3</sup>	26°	0 kPa	23 kPa
Morene	19 kN/m <sup>3</sup>	40°	0 kPa	-

Forutsetninger:

- Grunnvannstanden er lagt til kote minus 1,87, laveste astronomiske tidevann
- Fyllingsfoten anlegges med helning 1:2



Prosjekteringsforutsetninger og geoteknisk prosjektering

- Dimensjonerende terrenglast,  $20 \text{ kPa} \times 1,3 = 26 \text{ kPa}$
- Krav til sikkerhet iht. Statens Vegvesen Håndbok V220 F  $\geq 1,5$

## Resultater

Det er gjort stabilitetsberegninger for en glideflate mot vest ut fra land, snitt H -H.

Beregningene viser at det ikke er tilfredsstillende stabilitet uten tiltak. Det vises til tegning nr. 10212830-RIG-TEG-802.

For å oppnå tilfredsstillende stabilitet iht. SVV,  $F \geq 1,5$  må det etableres en motfylling til kote minus -7,5. Motfyllingen må strekke seg ca. 25 meter ut. Resultatet er vist i tegning nr. 10212830-RIG-TEG-803 og -803.1.

## 5.3 Arbeidsprosedyre

Fyllingen må bestå av sprengstein. Det skal peles gjennom fyllingen og maks steinstørrelse settes derfor til 400 mm. Volumet av utfylling blir ca.  $13\,200 \text{ m}^3$ . Motfyllingen har et volum på ca.  $8\,600 \text{ m}^3$ . Fotavtrykket av fylling og motfylling er ca.  $6\,500 \text{ m}^2$ .

Det legges opp til følgende fyllingsprosedyre:

- Det må legges ut en sandpute, 30 - 50 cm under hele fotavtrykket til fyllingen og motfyllingen. Eventuelt kan det benyttes fiberduk.
- Motfyllingen legges ut med sjørøddskap til kote minus -7,5.
- Oppfylling kote 3 fra land, da med gravemaskin med lang arm. Deretter kan det tippes inne på fyllingen og massene skyves utfor tippen med tippmaskin. Av sikkerhetsmessige grunner anbefales ikke tipping direkte fra stuff.
- Det anbefales å gave ut til landkar og friksjonsplate etter en ventetid på ca. en måned.
- Støp av landkar og friksjonsplate
- Oppfylling av fylling til 0,5 meter under ferdig terreng. Legges med fall iht. fallplan. Forsterkningslag og asfalt beskrives av RIVeg.
- Fortløpende plastring av fyllingsfront, se notat 10212830-RIG-NOT-004.
- Peler til kai rammes. Det må påregnes at plastringsblokker må flyttes for å sette an pelene og stables på nytt rundt peler når ramming er ferdig.

## 6 Kaikonstruksjon

Prosjektet omfatter bygging av ny fergekai for små samband. Minimum dybdekote er satt til -7,5 (NN2000) og kotehøyde for landkar og tilleggs kai er +2,5 etter tabell 2-2 i *Håndbok V431 Ferjekai – Prosjektering*.

Det er valgt standard fergekaibru 6x22 Type A som er beskrevet i *Håndbok V433 Ferjekai – Standard*. Fergekaibrua er opplagt på et landkar og hengt opp i hydrauliske sylindere på heisetårn. Heisetårnene fundamenteres med kumringer på rammede utstøpte stålrør  $\varnothing 711 \times 12,5 \text{ mm}$ . Pelene rammes med hulspiss, for å kunne settes dybel mot berg. Det settes dybel ved mistanke om skrens, eller ved masseoverdekning under 2,0 meter, eller svært lav rammemotstand over berg.

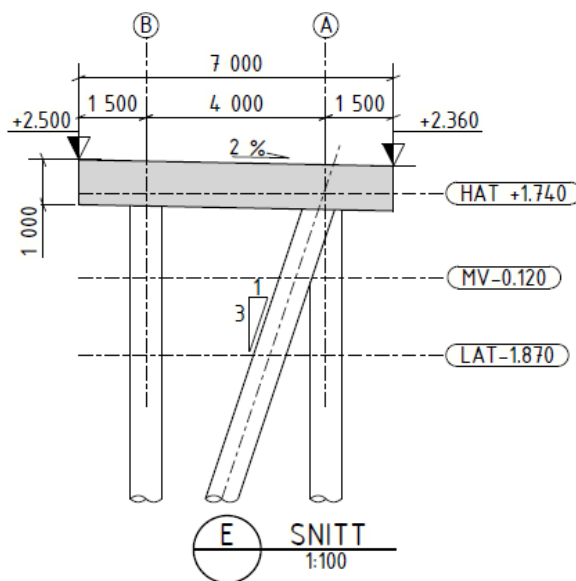
Effektiv kailengde for tilleggskaia er ca. 50 meter. Kaia er fundamentert på peler til berg. Det benyttes stålrørpeler. Stålrørspeler avsluttes 30 – 50 mm over UK dekk. Avstanden mellom pelene settes til 13 meter. I akse 3 – 7 (A og B) samt akse 8B og 9B fundamenteres kaia med utstøpte stålrørspeler  $\varnothing 711 \times 12,5 \text{ mm}$  med hulspiss. Dybler monteres ved behov.

## Prosjekteringsforutsetninger og geoteknisk prosjektering

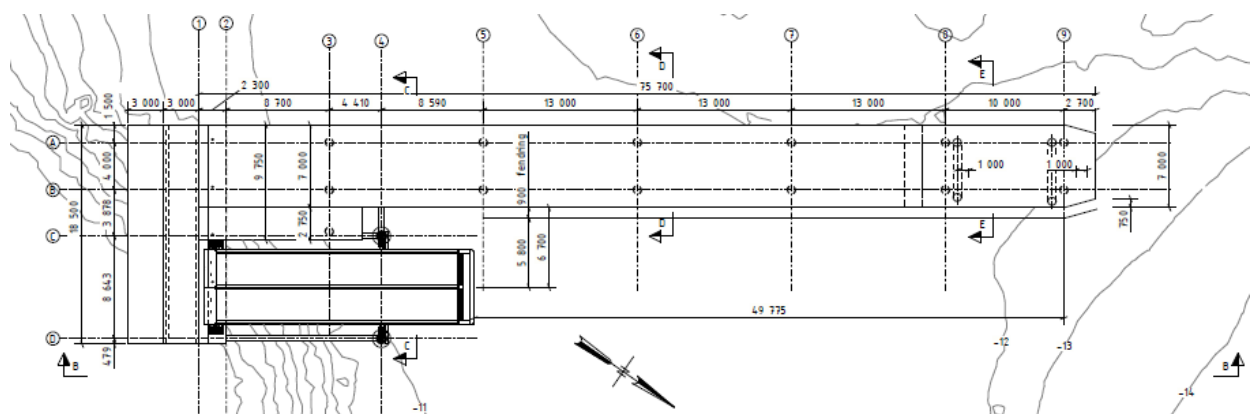
Horisontalkrefter på tvers av kaia tas opp av skråpeler i akse 8 og 9. Skråpelene tar opp horisontalkreftene på strekk, og det benyttes stålrør med dimensjon  $\text{Ø}813 \times 12,5$  mm og forspente lissestag. Det benyttes 12 stk lisser. Lissestagene spennes opp til 1490 kN og låses ved last 1192 kN.

Det vises til notat nr. 10212830-RIG-NOT-002 for rammeinstruks og notat nr. 10212830-RIG-NOT-003 for peleinstruks.

Figur 5 viser et typisk snitt i den ytterste delen av kaiplata tegnet av Statens Vegvesen. En plantegning av kaikonstruksjonen er vist i figur 6.



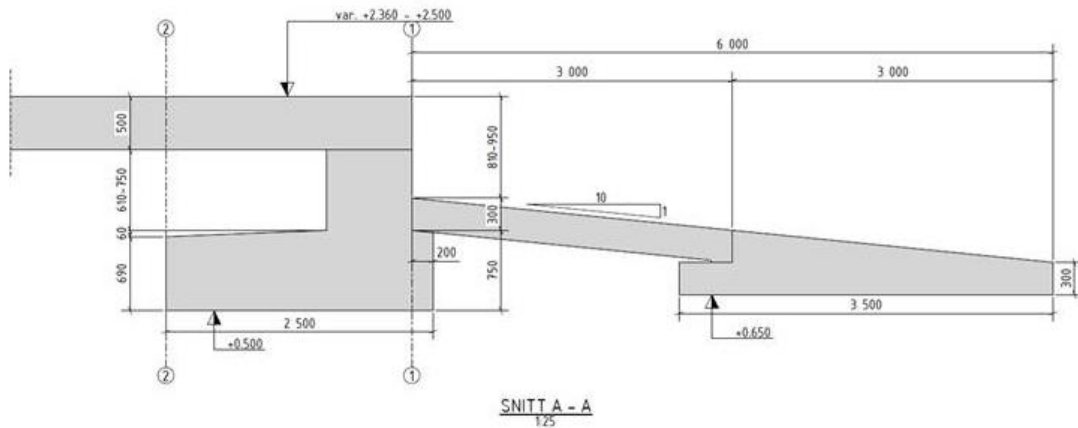
Figur 5: Typisk snitt, ytre del av tilleggskai [17.01.2020, Statens Vegvesen]



Figur 6: Plantegning av fergekaia, [17.01.2020, Statens Vegvesen]

## 6.1 Landkar og overgangskonstruksjonen

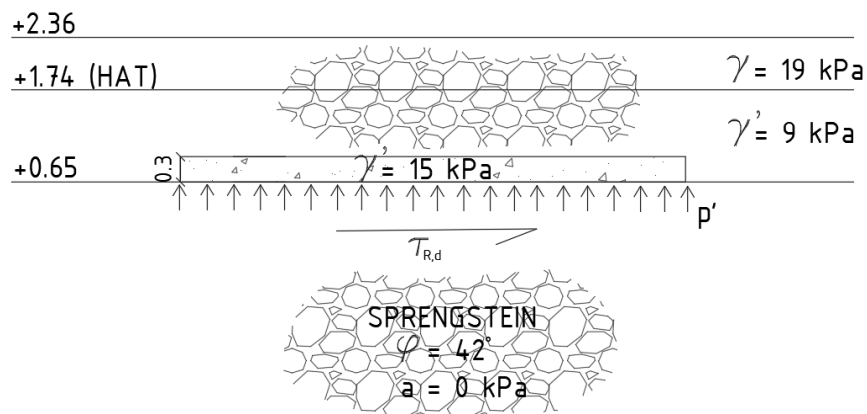
Fergekaibrua er festet til land med et landkar i fyllingen. OK landkar kote +2,5 og landkaret fundamenters med stålkjernepeler som dimensjoneres for vertikallast. Figur 7 viser et snitt at landkar med overgangsplate og friksjonsplate. Boring av stålkjernepeler er beskrevet i peleinstruks notat nr. 10212830-RIG-NOT-003.



Figur 7: Foreløpig skisse av landkar, overgangsplate og friksjonsplate [Statens Vegvesen, mottatt 2019-12-13]

## 6.2 Friksjonsplate

Friksjonsplaten tar opp horisontalkreftene som friksjon mot underlaget, den graves ned og overfylles med sprengstein. Grunnlag for beregning er vist på figur 1.



Figur 1 - Grunnlag for beregning av friksjonsplate

$$p' = 0,62 \cdot 19 + 1,09 \cdot 9 + 0,3 \cdot 15 = 26,09 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\tau_{Rd} = \mu \cdot \frac{\tan \varphi}{\gamma_M} \cdot (p' + a)$$

$$\tau_{Rd} = 0,8 \cdot \frac{\tan 42}{1,4} \cdot (26,09 + 0) = 13,4 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$F_{R,d} = \tau_{Rd} \cdot L \cdot B = 13,4 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 18,5\text{m} \cdot 3,5\text{m} = 867,65 \text{ kN}$$

Bredde på friksjonsplaten settes til 3,5 meter, som gir en samlet kapasitet på  $F_{R,d} = 868 \text{ kN}$ .

## Prosjekteringsforutsetninger og geoteknisk prosjektering

I beregningen av bæreevne er det forutsatt at friksjonsplata:

- Kommer ca. 8 m fra skråningskanten
- Plasseres minst 0,5 m under terreng i forkant
- Minimum 1,5 m overdekning av masser i bakkant
- Skråningshelning 1:2
- Friksjonsvinkel til masser under konstruksjon  $\varphi = 42^\circ$
- Krav til sikkerhet på materialparameter er  $\gamma_m \geq 1,5$  iht. V220
- Ruhet, ru, i hellende terreng skal være mindre enn 0,8
- Motstand mot utriving  $R_H$  skal være større enn horisontallast  $F_H$

Beregninger av bæreevne viser at friksjonsplate har tilfredsstillende kapasitet.

### 6.3 Heisetårn for fergekai

Tårn for fergekai fundamenteres på stålrørspeler. For å ivare ta toleranse med overliggende stålkonstruksjon, kappes pel like over sjøbunn og skjøtes med kumring. Pel, kumring og heisetårn armeres og støpes samme, kfr. RIB-tegninge.r

## 7 Plastring

Fyllingen må erosjonssikres. Beskrivelse av plastringsstein og utførelse er definert i et eget plastringsnotat. Notat nr. 10212830-RIG-TEG-004. Bølgeberegninger er gitt i notat nr. 10212830-RIMT-NOT-001.

## 8 Kontrollplan

Forslag til kontrollplan er vist i tabellen under.

Tabell 9.1 Kontrollplan for utførelse

Kontrollpunkt	Omfang / beskrivelse	Ansvarlig / utføres av
Geometri / Fyllingsskråninger / motfylling / fyllingsnivå	Motfyllingen legges ut først Entreprenør besørger kontinuerlig egenkontroll av fyllingsskråning Lagvis utlegging og komprimering i lag over vannstanden	Entreprenør / byggeleder Entreprenør / byggeleder Entreprenør / bistand fra RIG ved behov
Fylling / steinstørrelse og steinkvalitet	Fyllmasser skal være velgradert sprengstein 0 – 400 og det må spesielt påses at steiner større enn 500 mm ikke legges i området der det skal peles	Entreprenør / byggeleder
Plastringsblokker	Må legges slik anvist i beskrivelse. Første stein legges fra sjøbunnen samt i erosjonssikker grøft. Må sjekke steinstørrelse, lengste side inn, fall innover, forband i lengderetning og i dybderetning.	Entreprenør / byggeleder / bistand fra RIG ved behov

## Prosjekteringsforutsetninger og geoteknisk prosjektering

Posisjon peler	Pelens posisjon må kontrolleres ved ansett og under pelearbeidene, slik at den er innenfor toleranser.	Entreprenør
Lengde, ramming og kriterie (peler)	Det skal lages peleprotokoller med dokumentasjon av de nevnte punktene. Protokollen skal godkjennes av byggherrens representant.	Entreprenør / byggherre / eventuelt RIG

De største risikomomentene knyttet til utførelsen av arbeidene er:

- Utlegging av fylling på kvikkleire. Motfyllingen må etableres først.
- Ramming av peler etter at plastring er etablert

## Referanser

- [1] Standard Norge (2002). Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. NSEN1990-1:2002 + NA:2008
- [2] Standard Norge (2004). Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler. NSEN 1997-1:2004 + NA:2008
- [3] Veiledning om byggesak, byggesaksforskriften, SAK 10.
- [4] Standard Norge (2004) Eurokode 8 – Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger. NS-EN 1998-1:2004+NA:2008
- [5] Standard Norge (2005) Eurokode 8 – Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold. NS-EN 1998-5:2004+NA:2008
- [6] NVE Veileder nr. 7-2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»
- [7] Statens Vegvesen. Håndbok V433 Ferjekai – Standard.
- [8] Statens Vegvesen. Håndbok V431 Ferjekai – Prosjektering.
- [9] Statens Vegvesen. Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging





# SØKNAD OM MUDRING, DUMPING OG UTFYLLING I SJØ OG VASSDRAG



Skjemaet skal benyttes ved søknad om tillatelse til mudring og dumping i sjø og vassdrag i henhold til forurensningsforskriften kapittel 22 og ved søknad om mudring, dumping og utfylling over sedimenter i sjø i henhold til forurensningsloven § 11.

2

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 oss før søknaden sendes!

Søknaden sendes til Fylkesmannen pr. e-post ([fmnopost@fylkesmannen.no](mailto:fmnopost@fylkesmannen.no)) eller pr. brev (Fylkesmannen i Nordland, postboks 1405, 8002 Bodø).

## Innhold

1. Generell informasjon.....	3
2. Eventuelle avklaringer med andre samfunnsinteresser.....	4
3. Mudring i sjø eller vassdrag.....	5
4. Dumping i sjø eller vassdrag.....	8
5. Utfylling i sjø eller vassdrag.....	10
Vedleggsoversikt.....	14

## 1. Generell informasjon

<b>Søknaden gjelder</b>	<input type="checkbox"/> <b>Mudring i sjø eller vassdrag – Kapittel 3</b> <input type="checkbox"/> <b>Dumping i sjø eller vassdrag – Kapittel 4</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Utfylling i sjø eller vassdrag – Kapittel 5</b>
Antall mudringslokaliteter:	Klikk eller trykk her for å skrive antall mudringslokaliteter
Antall dumpingslokaliteter:	Klikk eller trykk her for å skrive inn antall dumpingslokaliteter.
Antall utfyllingslokaliteter:	1
<b>Miljøundersøkelse gjennomført</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ja, vedlagt <input type="checkbox"/> Nei    Vedleggsnr: 1
<b>Miljøundersøkelsen(e) omfatter</b>	<input type="checkbox"/> Mudringssted <input type="checkbox"/> Dumpingsted <input checked="" type="checkbox"/> Utfyllingssted

Tittel på søknaden/prosjektet (med stedsnavn) Fv. 7630 Digermulenfergekai	
Kommune Vågan	
Navn på søker (tiltakseier) Nordland Fylkeskommune	Org. nummer 964982953
Adresse Postboks 1485, Fylkeshuset, 8048 Bodø. Besøk: Prinsens gate 100	
Telefon 75600000	E-post <a href="mailto:post@nfk.no">post@nfk.no</a>
Kontaktperson ev. ansvarlig søker/konsulent Ole Jakob Dovland	
Telefon 99100194	E-post <a href="mailto:oledov@nfk.no">oledov@nfk.no</a>

## 2. Eventuelle avklaringer med andre samfunnsinteresser

### 2.1 Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området?

Gjør rede for den kommunale planstatusen til de aktuelle lokalitetene for mudring, dumping og/eller utfylling. Dersom plan for lokaliteten(e) er under behandling, skal dokumentasjon vedlegges. Tillatelse vil ikke utstedes før tiltaket er godkjent etter plan- og bygningsloven.

SVAR: Ja. Reguleringsplan finnes ikke. Plan er bekreftet opp mot kommunen. Det søkes om dispensasjon fra arealplan. Nabovarsel sendt ut. Behandling 17. juni.

### 2.2 Oppgi hvilke kjente naturverdier som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket:

Beskriv dette for hver av lokalitetene som berøres av søknaden; mudring/dumping/utfylling. Oppgi kilde for opplysningene ([Miljødirektoratets Naturbase](#), [Fiskeridirektoratets kartløsning](#) etc.).

SVAR: Ny fergekai erstatter eksisterende Digermulen fergekai. Se vedlegg. Ingen kjente naturverdier blir berørt.

### 2.3 Oppgi hvilke kjente allmenne brukerinteresser som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket:

Vurder tiltaket med tanke på friluftslivsverdier, sportsfiske og lignende. Beskriv dette for hver av lokalitetene som berøres av søknaden; mudring/dumping/utfylling.

SVAR: Kai benyttes kun av ferje. Nærbutikk i området er OK med tiltak. Eksisterende kai benyttes mens ny kai bygges.

### 2.4 Er det rør, kabler eller andre konstruksjoner på sjøbunnen i området?

SVAR:  Ja  Nei  Aktuelle konstruksjoner er tegnet inn på vedlagt kart

#### Nærmere beskrivelse:

Opplys også hvem som eier konstruksjonen(e).

Nordland fylkeskommune eier eksisterende kai. Eksisterende kai vil bli fjernet.

### 2.5 Opplys hvilke eiendommer som antas å bli berørt av tiltaket/tiltakene (naboliste, minimum alle tilstøtende eiendommer):

#### Eiere

Digermulen servicesenter AS S-989877380

#### Gnr/bnr

30/64

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

Gnr/bnr

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

Gnr/bnr

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

Gnr/bnr

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

Gnr/bnr

### 2.6 Merknader/ kommentarer:

SVAR: -

### 3. Mudring i sjø eller vassdrag

<b>3.1</b>	<b>Navn på lokalitet for mudring:</b> (stedsanvisning) -	Gårdsnr./bruksnr. Gnr/bnr						
	<b>Grunneier:</b> (navn og adresse) Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.							
<b>3.2</b>	<b>Kart og stedfesting:</b> <i>Legg ved <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1000 (kan fås ved henvendelse til kommunen) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.</i>  Oversiktskart har vedleggsnr.: vedleggsnr. Detaljkart har vedleggsnr.: vedleggsnr. <table border="1"><tr><td><b>GPS-koordinater</b> (UTM) for mudringslokaliteten (midtpunkt):</td><td><b>Sonebelte</b> Sonebelte</td><td><b>Nord</b> Nord</td><td><b>Øst</b> Øst</td></tr></table>		<b>GPS-koordinater</b> (UTM) for mudringslokaliteten (midtpunkt):	<b>Sonebelte</b> Sonebelte	<b>Nord</b> Nord	<b>Øst</b> Øst		
<b>GPS-koordinater</b> (UTM) for mudringslokaliteten (midtpunkt):	<b>Sonebelte</b> Sonebelte	<b>Nord</b> Nord	<b>Øst</b> Øst					
<b>3.3</b>	<b>Mudringshistorikk:</b> <input type="checkbox"/> Første gangs mudring <input type="checkbox"/> Vedlikeholdsmudring      Hvis ja, når ble det mudret sist? Sett inn årstall År							
<b>3.4</b>	<b>Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:</b> SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.							
<b>3.5</b>	<b>Mudringens omfang:</b> Dybde på mudringslokaliteten (maks. og min., <u>før</u> mudring): antall meter m Mudringsdybde (hvor langt ned skal det mudres?): antall meter m Arealet som skal mudres (merk på kart): antall m <sup>2</sup> m <sup>2</sup> Volum sedimenter som skal mudres: antall m <sup>3</sup> m <sup>3</sup>  SVAR: <b>Eventuell nærmere beskrivelse av omfanget av tiltaket:</b> Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.							
<b>3.6</b>	<b>Mudringsmetode:</b> <i>Gi en kort beskrivelse med begrunnelse (f.eks. grabb, gravemaskin, skuff, pumping, sugestyr e.l.).</i> SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.							
<b>3.7</b>	<b>Anleggsperiode:</b> <i>Angi når tiltaket skal settes i gang (måned og år) og beregnet varighet.</i> SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.							
<b>3.8</b>	<b>Hvordan er sedimentene planlagt disponert:</b> <table><tr><td><input type="checkbox"/> Dumping i sjø</td><td><input type="checkbox"/> Nyttiggjøring/gjenbruk</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Disponering i sjøkanten (strandkantdeponi)</td><td><input type="checkbox"/> Disponering på land</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Levering til avfallsanlegg</td><td><input type="checkbox"/> Utfylling</td></tr></table> SVAR: <b>Kort beskrivelse av planlagt disponeringsløsning:</b> Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.		<input type="checkbox"/> Dumping i sjø	<input type="checkbox"/> Nyttiggjøring/gjenbruk	<input type="checkbox"/> Disponering i sjøkanten (strandkantdeponi)	<input type="checkbox"/> Disponering på land	<input type="checkbox"/> Levering til avfallsanlegg	<input type="checkbox"/> Utfylling
<input type="checkbox"/> Dumping i sjø	<input type="checkbox"/> Nyttiggjøring/gjenbruk							
<input type="checkbox"/> Disponering i sjøkanten (strandkantdeponi)	<input type="checkbox"/> Disponering på land							
<input type="checkbox"/> Levering til avfallsanlegg	<input type="checkbox"/> Utfylling							



### 3. Mudring i sjø eller vassdrag

**Beskrivelse av planlagt transportmetode:** *(fartøytype/kjøretøy/omlastningsmetode)*  
SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

**Beskrivelse av mudringslokaliteten med hensyn til fare for forurensning**

*Ved mindre tiltak: Kontakt Fylkesmannen for informasjon om hvilke punkt som må besvares.*

**3.9 Sedimentenes finstoffinnhold (basert på korngraderingsanalyser av sedimentene):**

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
<b>Angi kornfordeling i %</b>	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet

**Eventuell nærmere beskrivelse:**

SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

**3.10 Strømforhold på lokaliteten** (kun relevant ved tiltak større enn 500 m<sup>3</sup> eller 1000 m<sup>2</sup>):

*Strømmålinger fra området eller annen dokumentasjon skal legges ved søknaden.*

SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

**3.11 Aktive og/eller historiske forurensningskilder:**

*Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet).*

SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

**3.12 Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser**

*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 med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med mudringsaker er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015.*

*Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.*

**Antall prøvestasjoner på lokaliteten:** antall **stk** (skal merkes på vedlagt kart)

**Analyseparametere:** *Hvilke analyser er gjort?*

SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

**3.13 Forurensningstilstand på lokaliteten:**

*Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparametere jamfør Miljødirektoratets veiledningspublikasjon M-608/2016.*

SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

**3.14 Risikovurdering:**

*Gi en vurdering av risiko for at tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for naturmiljøet.*

SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

### 3. Mudring i sjø eller vassdrag

**3.15 Avbøtende tiltak:**

*Beskriv planlagte tiltak for å hindre/ redusere partikkelspredning, med begrunnelse.*

SVAR: [Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.](#)

## 4. Dumping i sjø eller vassdrag

<b>4.1</b>	<b>Navn på lokalitet for dumping:</b> (stedsanvisning) Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Gårdsnr./bruksnr. Gnr/bnr														
	<b>Grunneier:</b> (navn og adresse) Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.															
<b>4.2</b>	<b>Kart og stedfesting:</b> <i>Legg ved <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1000 (kan fås ved henvendelse til kommunen) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.</i> Oversiktskart har vedleggsnr.:    vedleggsnr. Detaljkart har vedleggsnr.:       vedleggsnr.															
	GPS-koordinater (UTM) for mudringslokaliteten (midtpunkt)	<table border="1"> <tr> <td>Sonebelte</td> <td>Nord</td> <td>Øst</td> </tr> <tr> <td>Sonebelte</td> <td>Sonebelte</td> <td>Sonebelte</td> </tr> </table>	Sonebelte	Nord	Øst	Sonebelte	Sonebelte	Sonebelte								
Sonebelte	Nord	Øst														
Sonebelte	Sonebelte	Sonebelte														
<b>4.3</b>	<b>Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:</b> SVAR:    Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.															
<b>4.4</b>	<b>Dumpingens omfang:</b> Dybde på dumpingslokaliteten (maks. og min., <u>før</u> dumping): Arealet som berøres av dumping (merk på kart): Dybde etter dumping: Volum sedimenter som skal dumpes: Mengde tørrstoff i sedimenter som skal dumpes:	antall meter m antall m <sup>2</sup> m <sup>2</sup> antall meter m antall m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> antall tonn tonn														
	<b>Beskriv type materiale som skal dumpes:</b> ( <i>mudremasser, løsmasser, stein, el.</i> ) Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.															
<b>4.5</b>	<b>Dumpemetode:</b> <i>Gi en kort beskrivelse med begrunnelse (splittlekter, skuff, pumping e.l.).</i> SVAR:    Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.															
<b>4.6</b>	<b>Anleggsperiode:</b> <i>Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført (måned og år). Beregnet varighet.</i> SVAR:    Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.															
<b>Beskrivelse av dumpelokaliteten med hensyn til fare for forurensning:</b>																
<b>4.7</b>	<b>Sedimentenes finstoffinnhold (basert på korngraderingsanalyser av sedimentene):</b>															
	<table border="1"> <tr> <td></td> <td><b>Stein</b></td> <td><b>Grus</b></td> <td><b>Leire</b></td> <td><b>Silt</b></td> <td><b>Skjellsand</b></td> <td><b>Annet</b></td> </tr> <tr> <td><b>Angi kornfordeling i %</b></td> <td>Stein</td> <td>Grus</td> <td>Leire</td> <td>Silt</td> <td>Skjellsand</td> <td>Annet</td> </tr> </table>		<b>Stein</b>	<b>Grus</b>	<b>Leire</b>	<b>Silt</b>	<b>Skjellsand</b>	<b>Annet</b>	<b>Angi kornfordeling i %</b>	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet	
	<b>Stein</b>	<b>Grus</b>	<b>Leire</b>	<b>Silt</b>	<b>Skjellsand</b>	<b>Annet</b>										
<b>Angi kornfordeling i %</b>	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet										
	<b>Eventuell nærmere beskrivelse:</b> SVAR:    Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.															
<b>4.8</b>	<b>Strømforhold etc.:</b> <i>Beskriv strømforhold, bunnforhold og type sediment på dumpelokaliteten.</i>															

## 4. Dumping i sjø eller vassdrag

SVAR: [Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.](#)

### 4.9 Aktive og/eller historiske forurensningskilder:

*Beskriv potensielle utslippskilder i nærområdet som f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.*

SVAR: [Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.](#)

### 4.10 Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser

*Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av dumping må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med dumpeområdets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med dumping er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015 og retningslinjer for sjødeponier TA 2624/2010.*

*Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.*

**Antall prøvestasjoner på lokaliteten:** antall **stk** (skal merkes på vedlagt kart)

**Analyseparametere:** Hvilke analyser er gjort?

SVAR: [Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.](#)

### 4.11 Forurensningstilstand på lokaliteten:

*Gi en oppsummering av eventuell miljøundersøkelse på lokaliteten.*

SVAR: [Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.](#)

### 4.12 Risikovurdering:

*Gi en vurdering av risiko for at dumping vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for miljøet.*

SVAR: [Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.](#)

### 4.13 Avbøtende tiltak:

*Beskriv planlagte tiltak for å hindre/ redusere partikkelspredning, med begrunnelse.*

SVAR: [Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.](#)

## 5. Utfylling i sjø eller vassdrag

5.1	<b>Navn på lokalitet for utfylling:</b> (stedsanvisning) Digermulen ferjeleie		Gårdsnr./bruksnr. Gnr/bnr				
	<b>Grunneier:</b> (navn og adresse) Nordland Fylkeskommune						
5.2	<b>Kart og stedfesting:</b> Legg ved <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1000 (kan fås ved henvendelse til kommunen) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.  Oversiktskart har vedleggsnr.: 2 Detaljkart har vedleggsnr.: 3 GPS-koordinater (UTM) for mudringslokaliteten (midtpunkt)						
		Sonebelte 33	Nord 7578139	Øst 499567			
5.3	<b>Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:</b> SVAR: Ny ferjekai må bygges da eksisterende har dårlig kapasitet/ kort resterende levetid.						
5.4	<b>Utfyllingens omfang:</b> Angi vanndybde på utfyllingsstedet: 11 m Arealet som berøres av utfyllingen (merk på kart): 6500 m <sup>2</sup> Volum fyllmasser som skal benyttes: 13 200 m <sup>3</sup>						
SVAR:	<b>Beskriv type masser som skal benyttes i utfyllingen:</b> (løsmasser, sprengstein e.l.) Sprengstein, maks steinstørrelse settes til 400 mm da det skal peles gjennom fylling.						
5.5	<b>Plast i sprengstein:</b> Oppgi hvor mye plast (g/m <sup>3</sup> ) massene vil inneholde og om det er brukt elektroniske eller ikke-elektroniske tennere).						
SVAR:	0						
5.6	<b>Utfyllingsmetode:</b> Gi en kort beskrivelse (f.eks. lastebil, splittlekter fra sjø e.l.).						
SVAR:	Lastebil og muligens lekter.						
5.7	<b>Anleggsperiode:</b> Angi et tidsintervall eller oppgi varighet for når tiltaket planlegges gjennomført (måned og år).						
SVAR:	1 år for full byggeperiode. Utlegging av fylling høsten 2020.						
<b>Beskrivelse av utfyllingslokaliteten med hensyn til fare for forurensning:</b> Ved mindre tiltak: Kontakt Fylkesmannen for informasjon om hvilke punkt som må besvares.							
5.8	<b>Aktive og/eller historiske forurensningskilder:</b> Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).						
SVAR:	-						
5.9	<b>Bunnsedimentenes innhold:</b>						
		Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet

## 5. Utfylling i sjø eller vassdrag

	<b>Angi kornfordeling i %</b>	Stein	Grus	stein	Silt	Skjellsand	Annet
SVAR:	<p><b>Eventuell nærmere beskrivelse:</b></p> <p>Sørvestlig del: sand med varierende innhold av silt og leire øverste 2,5 m. Under siltig sandig leire ned til 5,5 m. Fra 5,5-7,0 med er det leire.</p> <p>Nordøstre del: Sand med varierende innhold av silt de øverste 2 m. Fra 2-5 m dybde er det siltig sandig leire, og leiren er kvikk på 2-3 m dybde.</p>						
<b>5.10</b>	<b>Strømforhold på lokaliteten:</b>						
SVAR	Lite naturlige strømmer. Noe propellstrøm. Fylling er erosjonssikret mot strømmer og bølger.						
<b>5.11</b>	<b>Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser:</b>						
	<p><i>Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av utfylling må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med utfyllingsarealets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med utfyllingssaker er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015.</i></p> <p><i>Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av sjøbunnens forurensningstilstand.</i></p> <p><b>Antall prøvestasjoner på lokaliteten: 6 stk</b> (skal merkes på vedlagt kart)</p>						
SVAR	<p><b>Analyseparametere: Hvilke analyser er gjort?</b></p> <p>Prøvetaking av overflatesediment, sedimentprøver er kjemisk analysert samt analyse av tørrstoff- og finstoffinnhold. Se vedlegg 1 for kart (Figur 3) og utfyllende info. .</p>						
<b>5.12</b>	<b>Forurensningstilstand på lokaliteten:</b>						
SVAR	<p><i>Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparametere</i></p> <p>Samtlige 6 stasjoner har påvist 1 eller flere miljøgifter i tilstandsklasse IV eller V. Se tabell 3 vedlegg 1.</p>						
<b>5.13</b>	<b>Risikovurdering:</b>						
SVAR	<p><i>Gi en vurdering av risiko for at tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for miljøet.</i></p> <p>Lav risiko. Det legges fylling og motfylling for å ikke spre forurensning eller på annen måte være til ulempe for miljøet.</p>						
<b>5.14</b>	<b>Avbøtende tiltak partikler/ plast:</b>						
SVAR	<p><i>Beskriv eventuelle planlagte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning. Hva vil bli gjort på det aktuelle anlegget som produserer sprengstein for å redusere plastinnholdet mest mulig? Forslag til tiltak mot spredning av plast.</i></p> <p>Det legges en sandpute på 30 – 50 cm under hele fotavtrykket til fyllingen og motfyllingen (evt kan fiberduk benyttes).</p>						





**Underskrift**

Sted: Bodø Dato: 18.06.2020

Underskrift:

*Ole J Dovland*

## Vedleggsoversikt

(Husk referanse til punkt i skjemaet)

Nr.	Innhold	Ref. til punkt (f.eks. punkt 3.12) i skjemaet
1	Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment	1, 5.11, 5.12
2	Oversiktskart	5.2
3	Detaljkart	5.2
4	Tegning konstruksjon	Ref skjema.
5	Fylling og erosjonssikring	Ref skjema.
6	Geoteknisk Prosjekteringsnotat (foreløpig)	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.

14

**Samtidig som søknad sendes til Fylkesmannen i Nordland, skal søker sende søknaden på høring til epostadressene listet opp nedenfor – med Fylkesmannen som kopimottaker. Fylkesmannen vil også vurdere å sende søknaden på offentlig høring.**

Fiskeridirektoratet  
Nordland Fylkes Fiskarlag  
Norges Kystfiskarlag  
Tromsø museum/ NTNU Vitenskapsmuseet  
Nordland Fylkeskommune  
Sametinget  
Kystverket  
Lokal havnemyndighet  
Aktuell kommune v/plan- og bygningsmyndighet

postmottak@fiskeridir.no  
nordland@fiskarlaget.no  
post@norgeskystfiskarlag.no  
postmottak@tmu.uit.no/post@vm.ntnu.no  
post@nfk.no  
samediggi@samediggi.no  
post@kystverket.no

**Eventuelle uttalelser skal sendes direkte til Fylkesmannen, eventuelt videresendes til Fylkesmannen dersom søker mottar uttalelse. Det skal fremgå av søknaden hvem som har mottatt kopi.**

**FYLKESMANNEN I NORDLAND**

Statens hus, Moloveien 10, Pb 1405, 8002 Bodø || [fmnopost@fylkesmannen.no](mailto:fmnopost@fylkesmannen.no) || [www.fylkesmannen.no/nordland](http://www.fylkesmannen.no/nordland)





Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAAG	<b>Fv. 868 Digermulen ny fergekai</b>	DOKUMENTKODE	10212830-RIGm-RAP-001_rev01
EMNE	Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Statens vegvesen	OPPDRAAGSLEDER	Jannicke Løkling Lunde
KONTAKTPERSON	Dag Theodor R. Andreassen	UTARBEIDET AV	Johannes Abildsnes/ Jannicke Løkling Lunde
KOORDINATER	SONE:33 ØST: 499567 NORD: 7578139	ANSVARLIG ENHET	10235012
GNR./BNR./SNR.	30/64, 69/12 VÅGAN KOMMUNE		Miljøgeologi Nord

## SAMMENDRAG

Statens vegvesen har engasjert Multiconsult Norge AS som rådgiver i miljøgeologi i forbindelse med planlagt etablering av ny fergekai ved Digermulen, Vågan kommune.

Feltarbeidet med prøvetaking av overflatesediment ble utført i to omganger i aktuelle tiltaksområder ved fergekai og flytebrygge. Det er utført prøvetaking av overflatesediment (0-10 cm) fra totalt seks stasjoner. Sedimentprøvene er kjemisk analysert for innhold av tungmetaller, PAH<sub>16</sub>, PCB<sub>7</sub>, TBT og TOC. I tillegg er det utført analyse av tørrstoff- og finstoffinnhold.

I alle seks prøvestasjoner er det påvist organiske miljøgifter (PAH-forbindelser og/eller TBT) i tilstandsklasse III til V (moderat til svært dårlig miljøtilstand).

Utfylling i sjø over forurenset sjøbunn krever tillatelse fra Fylkesmannen før arbeidene kan starte, jf. forurensningsloven §11.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	18.12.2019	Supplerende undersøkelser ved flytebrygge	Jannicke L. Lunde	Hanne Kildemo	Iselin Johnsen
00	13.08.2019	Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment	Johannes Abildsnes	Iselin Johnsen	Iselin Johnsen

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
1.1	Begrensninger .....	5
<b>2</b>	<b>Områdebeskrivelse .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Utførte undersøkelser .....</b>	<b>7</b>
3.1	Feltundersøkelser .....	7
3.2	Laboratorieundersøkelser .....	7
<b>4</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>8</b>
4.1	Sedimentbeskrivelse .....	8
4.2	Kjemiske analyser .....	8
4.3	Forurensningssituasjonen .....	9
4.4	Finstoffinnhold og totalt organisk karbon .....	10
<b>5</b>	<b>Konklusjon .....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>11</b>

**Vedlegg**

- A Multiconsults notat 4013-RIGm-NOT-001 *Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff.*  
Datert 01.06.2015.
- B Analysebevis, ALS Laboratory Group Norway AS



## 1 Innledning

Det er planlagt utfylling og pelefundamentering i sjø i forbindelse med etablering av ny fergekai ved Digermulen, i Vågan kommune. Oversiktskart er vist i figur 1. Statens vegvesen har engasjert Multiconsult Norge AS som rådgiver i miljøgeologi i dette prosjektet.

Multiconsult har utført miljøgeologisk prøvetaking av sjøbunnsediment i aktuelle tiltaksområder. Denne rapporten inneholder resultatene fra den miljøgeologiske undersøkelsen.



**Figur 1:** Digermulen. Undersøkt område er markert med rød ring. Kilde: norgeskart.no.

### 1.1 Begrensninger

Foreliggende rapport er basert på informasjon fra oppdragsgiver, resultater fra miljøgeologiske undersøkelser og kjemiske analyser. Multiconsult forutsetter at mottatt informasjon fra eksterne parter og kilder ikke er beheftet med feil. Denne rapporten gir ingen garanti for at all forurensning i det undersøkte området er avdekket og dokumentert, da undersøkelsen er basert på stikkprøver.

Multiconsult påtar seg ikke ansvar dersom det på et senere tidspunkt avdekkes ytterligere forurensning eller annen type forurensning enn beskrevet i foreliggende rapport. Rapporten presenterer resultater fra utførte miljøgeologiske undersøkelser og krever miljøfaglig kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringssammenheng.

## 2 Områdebeskrivelse

De undersøkte områdene ligger ved Digermulen fergekai i Raftsundet, Vågan kommune, i Nordland fylke, se figur 2. Undersøkt område i nord er ved dagens fergekai, mens undersøkt området i sør er ved en kommunal flytekai. Litt lengre inn i bukta sør for fergekaia er det en privat kai samt et mindre båtverksted med slipp.



**Figur 2:** Digermulen. Undersøkte områder ved Digermulen fergekai, er markert med rødt. Kilde: norgeskart.no.

### 3 Utførte undersøkelser

#### 3.1 Feltundersøkelser

Feltarbeidet med prøvetaking av overflatesediment ble utført i to omganger. Prøvetakingen ved fergekaien ble utført 3. juli 2019, mens prøvetakingen ved flytebrygge ble utført 4. november 2019. Det ble samlet inn prøver av overflatesediment (0-10 cm) fra tre stasjoner pr område, totalt seks stasjoner. Prøvene ble tatt med Van Veen-grabb fra Multiconsults borefartøy Borecat.

Plassering av prøvestasjoner er vist i figur 3.

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til prosedyrer gitt i veiledere om klassifisering og håndtering av sediment fra *Direktoratsgruppen for gjennomføring av vannforskriften* [1] og Miljødirektoratet [2], [3], norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder [4], samt Multiconsult sine interne retningslinjer.

Stasjonsdyp ble avlest på stedet og korrigert (ref. NN2000) med hensyn til observert havnivå på prøvetidspunktet, se tabell 1.

For nærmere beskrivelse av prøvetakingsmetode og prøveopparbeiding vises det til vedlegg A "*Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff*".

#### 3.2 Laboratorieundersøkelser

Totalt seks sedimentprøver er sendt til kjemisk analyse for innhold av miljøgifter.

Prøvene er analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH<sub>16</sub>), polyklorerte bifenyler (PCB<sub>7</sub>), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC). Prøvene er også analysert for innhold av tørrstoff og finstoff.

Analysene er utført av ALS Laboratory Group Norway AS, som er akkreditert for denne typen analyser.

## 4 Resultater

### 4.1 Sedimentbeskrivelse

Lokalisering av prøvestasjonene, stasjonsdyp, samt visuell beskrivelse av sedimentprøvene er presentert i tabell 1. Sedimentbeskrivelsen er basert på observasjoner gjort under feltarbeidet, samt under prøveopparbeiding.

**Tabell 1:** Beskrivelse av sediment fra prøvestasjonene.

Prøvestasjon	X (øst) UTM-sone 33	Y (øst) UTM-sone 33	Kote (NN2000)	Sedimentdyp (cm)	Sedimentbeskrivelse
ST1	499558	7578128	-8,9	0-10	Mørk grå sand, en del skjellrester og småstein i toppen. Noe rugl og tare.
ST2	499567	7578139	-10	0-10	Mørk grå sand, noe skjellrester og småstein i toppen.
ST3	499578	7578159	-9	0-10	Mørk grå sand, en del skjellrester og småstein i toppen. Noe rugl og tare.
ST4	499523	7578079	-10	0-10	Mye organisk materiale/mudder, noe grus, sand/silt. Skjellrester. Lukt av H <sub>2</sub> S. Fjæremark.
ST5	499524	7578108	-12	0-10	Mørk grå sand/silt, noe organisk materiale. Mye skjellrester. Noe stein.
ST6	499504	7578132	-11	0-10	Mørk grå sand, grus, mye (ca. 40 %) skjell, korall osv.

### 4.2 Kjemiske analyser

Analyseresultatene er vurdert i henhold til *Direktoratsgruppen for gjennomføring av vannforskriften* sitt system for klassifisering av miljøtilstanden i vann [1]. Klassifiseringssystemet deler sedimentene inn i fem tilstandsklasser som vist i tabell 2.

Resultatene fra de kjemiske analysene er vist i tabell 3. Fullstendig analysebevis er gitt i vedlegg B.

**Tabell 2:** Klassifiseringssystemet for metaller og organiske miljøgifter i sjøvann og marine sedimenter [1].

Tilstandsklasser for sediment				
I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter



Tabell 3: Analyseresultater markert med farger tilsvarende tilstandsklassene som vist i tabell 2.

Prøvestasjon	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6
Sedimentdyp (cm)	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10
Arsen (As) mg/kg	12	2,2	<0.5	4	3	2
Bly (Pb) mg/kg	120	8	20	13	7	4
Kobber (Cu) mg/kg	44	77	17	9	3	4
Krom (Cr) mg/kg	44	4,8	4,4	3	3	2
Kadmium (Cd) mg/kg	0,19	0,11	0,06	<0.02	<0.02	0,04
Kvikksølv (Hg) mg/kg	0,01	<0.01	<0.01	0,01	<0.01	<0.01
Nikkel (Ni) mg/kg	22	1,9	2,5	3	1	2
Sink (Zn) mg/kg	340	85	35	110	49	23
Naftalen µg/kg	27	<10	<10	25	<10	110
Acenaftalen µg/kg	27	<10	11	93	11	190
Acenaften µg/kg	35	<10	<10	27	<10	23
Fluoren µg/kg	43	<10	<10	120	14	100
Fenantren µg/kg	170	<10	88	680	130	1500
Antracen µg/kg	73	<10**	35	300	45	360
Fluoranten µg/kg	340	<10	89	680	250	1800
Pyren µg/kg	250	<10	64	420	180	1300
Benso(a)antracen µg/kg	120	<10	31	110	84	610
Krysen µg/kg	170	<10	44	180	100	720
Benso(b)fluoranten µg/kg	160	<10	44	260*	89*	490*
Benso(k)fluoranten µg/kg	99	<10	34	260	82	500
Benso(a)pyren µg/kg	130	<10	51	380	110	650
Dibenso(ah)antracen µg/kg	39	<10	16	66	25	130
Benso(ghi)perylene µg/kg	110	<10	65	260	74	400
Indeno(123-cd)pyren µg/kg	84	<10	50	220	64	360
Sum PAH <sub>16</sub> µg/kg	1900	i.p.	620	4100	1300	9200
Sum PCB <sub>7</sub> µg/kg	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Tributyltinn (TBT) µg/kg	15,7	58,9	30,7	16	4	5

\*klassifisert som benso(b)fluoranten

\*\*Tilstandsklasse III eller bedre

i.p. = ikke påvist

< = mindre enn deteksjonsgrensen

### 4.3 Forurensnings situasjonen

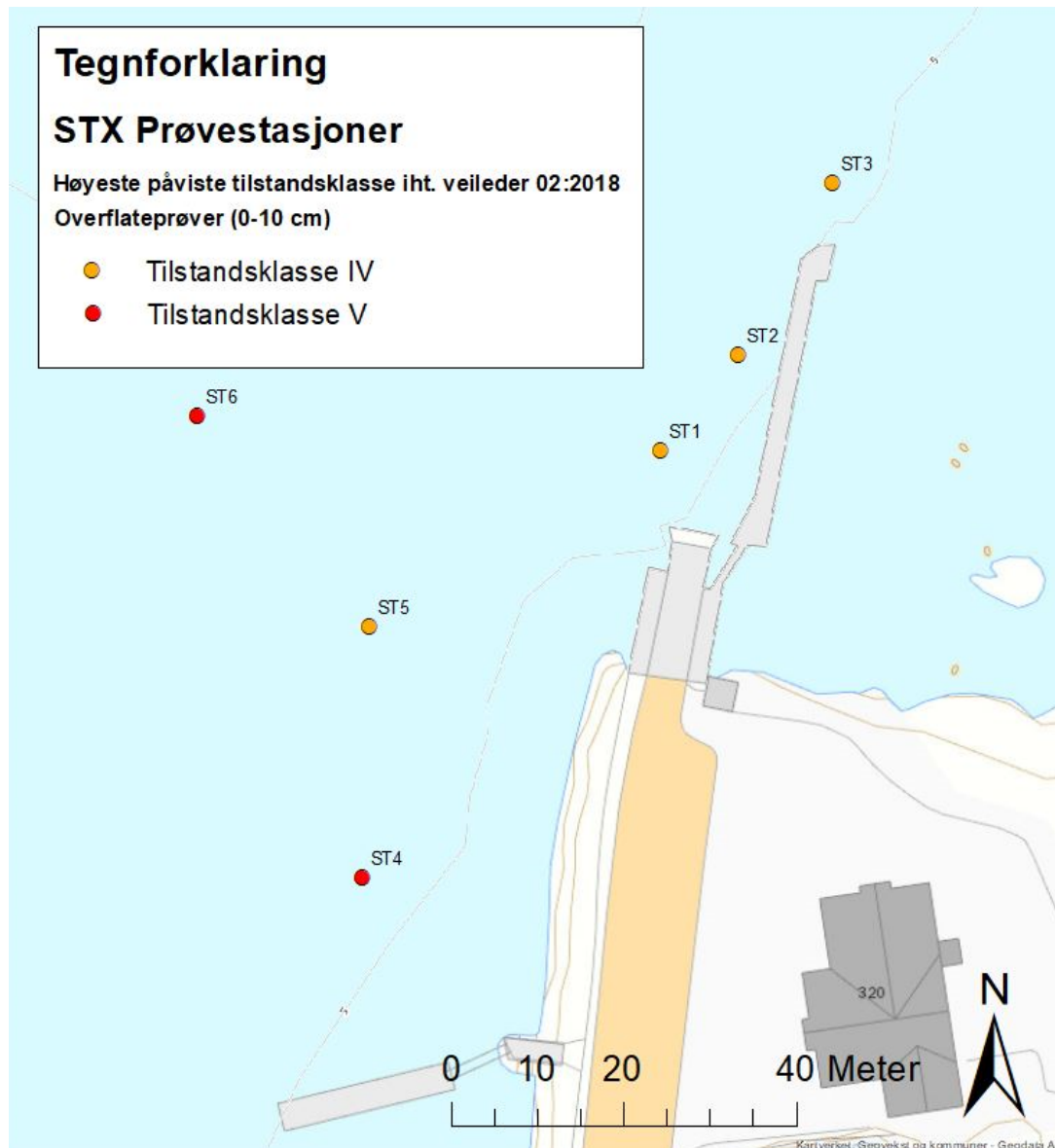
Figur 3 viser plassering av prøvestasjonene markert med høyeste påviste tilstandsklasse og med farge i henhold til veileder 02:2018 [1].

Samtlige stasjoner har påvist en eller flere miljøgifter tilsvarende tilstandsklasse IV eller V (dårlig til svært dårlig miljøtilstand).

I nordre område (ST1, ST2 og ST3) er det i stasjon ST1 påvist fire PAH-forbindelser i tilstandsklasse IV, samt fire andre PAH-forbindelser, sink og TBT i tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand). I prøvestasjon

ST2 ble det påvist TBT i tilstandsklasse IV. I prøvestasjon ST3 ble det påvist PAH-forbindelsen antracen og TBT i tilstandsklasse IV.

I søndre område (ST4, ST5 og ST6) er det i stasjon ST4 og ST6 påvist antracen i tilstandsklasse V, samt flere andre PAH-forbindelser og TBT i tilstandsklasse III til IV. I stasjon ST5 er det kun påvist fire PAH-forbindelser i tilstandsklasse III og IV.



Figur 3: Prøvestasjoner markert med fargesymbol for høyeste påviste tilstandsklasse iht. veileder 02:2018 [1].

#### 4.4 Finstoffinnhold og totalt organisk karbon

Analyseresultatene for TOC, tørrstoff og finstoff er gjengitt i tabell 4.

Resultater fra korngraderingsanalysene viser lavt finstoffinnhold (< 63 µm), fra 1 % til 3,2 %.

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 kan tyde på dårlige forhold for nedbrytning. Innholdet av TOC i de analyserte prøvene varierer mellom 0,2 % og 0,8 %.

**Tabell 4:** Analyseresultater for tørrstoff, finstoff og TOC.

Prøvestasjon	Tørrstoff (%)	Kornstørrelse <63 µm (% TS)	Kornstørrelse <2 µm (% TS)	TOC (% TS)
ST1	80,9	1,8	<0,1	0,5
ST2	82,7	1	<0,1	0,2
ST3	85,8	1,2	<0,1	0,8
ST4	75,2	4	<0,1	0,7
ST5	78,5	1,5	<0,1	0,6
ST6	82,9	3,2	<0,1	0,8

< = mindre enn deteksjonsgrensen

## 5 Konklusjon

I alle seks prøvestasjoner er det påvist organiske miljøgifter (PAH-forbindelser og/eller TBT) i tilstandsklasse III til V (moderat til svært dårlig miljøtilstand).

Utfylling i sjø over forurenset sjøbunn krever tillatelse fra Fylkesmannen før arbeidene kan starte, jf. forurensningsloven §11.

## 6 Referanser

- [1] Direktoratgruppen for gjennomføring av vannforskriften. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstanden i vann.
- [2] Miljødirektoratet 2015: Risikovurdering av forurenset sediment, M-409.
- [3] Miljødirektoratet 2015: Håndtering av sedimenter, M-350.
- [4] NS-EN ISO 5667-19, Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.



# Vedlegg A

Multiconsult notat 4013-RIGm-NOT-001

*Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og  
suspendert stoff*

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff.</b>	DOKUMENTKODE	4013-RIGm-NOT-01_ prøvetakingsrutiner_sjø
EMNE	Prøvetakingsrutiner og utstyr	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER		OPPDRAAGSLEDER	Elin Ophaug Kramvik
KONTAKTPERSON		SAKSBEHANDLER	Elin Ophaug Kramvik
KOPI		ANSVARLIG ENHET	4013 Tromsø Miljøgeologi

## SAMMENDRAG

Dette notatet omhandler Multiconsult sine rutiner for prøveinnsamling og prøvehåndtering ved miljøundersøkelser i marint miljø.

## 1 Innledning

Prøve- og analyseprogrammet fastsettes ut fra målsettingen med arbeidet. Prøvetaking og analyse utføres bl.a. i henhold til prosedyrer gitt i Miljødirektoratets veiledninger TA-1467/1997 (Miljødirektoratet-veiledning 97:03) «Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann», TA-2229/2007 «Veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment», TA-2802/2011 «Risikovurdering av forurenset sediment», TA-2803/2011 «Bakgrunnsdokumenter til veiledere for risikovurdering», TA-2960/2012 «Håndtering av sedimenter» og NS-EN ISO 5667-19 «Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder», samt Multiconsults interne retningslinjer.

## 2 Beskrivelse av utstyr og rutiner

Denne metodebeskrivelsen omhandler rutiner for prøveinnsamling og prøvehåndtering ved miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff i vannmassene.

Multiconsult har høyt fokus på at alt arbeid utføres iht. gjeldende krav til HMS (SHA), inkludert arbeid utført av underleverandører.

Utsett og opptak av sedimentfeller samt innsamling av sjøvannsprøver utføres i hovedsak med lettboat.

Prøvetaking av sedimenter utføres med grabb fra våre borefartøy eller annet innleid fartøy. I noen tilfeller blir dykker benyttet for opphenting av prøver.

Valg av prøvetakingsutstyr bestemmes av sedimenttype og målsetting for undersøkelsen i henhold til ovennevnte veiledere og retningslinjer.

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

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
00	1.6.2015	Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter	Elin O. Kramvik/ Kristine Hasle	Arne Fagerhaug/ Solveig Lone	Elin O. Kramvik

## 2.1 Posisjonering

Prøvestasjonene blir stedfestet entydig og på en slik måte at prøvetakingsstasjonene skal kunne gjenfinnes av andre. Stedfestingen skjer ved hjelp av koordinater med henvisning til referansesystem for gradnett. Hvilket gradnett som benyttes er prosjektavhengig, normalt foretrekkes UTM – Euref89.

I de fleste tilfeller benyttes GPS med korreksjon for posisjonsbestemmelser. Dette gir en nøyaktighet bedre enn  $\pm 2$  m. I områder med manglende satellittdekning kan dette erstattes ved at posisjonen bestemmes ved krysspeiling med rader eller lignende. Uansett skal posisjonsnøyaktigheter minst lik forutsetningene gitt i NS\_EN ISO 5667-19 oppnås.

## 2.2 Vanddybde

Vanddybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av ekkolodd, måling ved loddenor, avmerking på prøvetakerline eller lignende, avhengig av hva som er mest hensiktsmessig og nøyaktig under feltarbeidet. Vanddybden korrigeres for tidevann basert på Sjøkartverkets tidevannstabell og vannstandsvarsel fra Det norske meteorologiske institutt og Sjøkartverket, og angis minimum til nærmeste meter.

## 2.3 Prøvetaking av sjøvann

Innsamling av vannprøver foregår ved at en vannhenteer senkes til ønske dybde. Denne er utformet som en åpen sylinder hvor vann kan strømme uhindret gjennom. Når vannhenteren når ønsket prøvetakingsnivå aktiveres lukkemekanismen og et definert volum vann kan hentes opp uforstyrret. Prøven overføres umiddelbart til rengjorte og forbehandlede beholdere i tråd med planlagt analyseprogram.

## 2.4 Suspendert stoff

Sedimentfeller benyttes til innsamling av partikler som sedimenterer ut fra vannmassene (figur 1). Disse kan plasseres på bunnen eller i definerte nivå i vannsøylen. Ved uttak av sedimentert materiale fra fellene blir fritt vann over prøven (sedimentene) forsiktig dekantert ut før prøven blir overført til rengjorte og forbehandlede beholdere i tråd med planlagt analyseprogram. Eventuelt benyttes destillert vann eller sjøvann fra lokaliteten for å skylle ut alt prøvematerialet.



**Figur 1** Eksempel på utforming av sedimentfeller. Bildet til venstre viser standard sedimentfelle som plasseres på bunnen eller i vannsøylen. Bildet i midten viser større sedimentfeller for plassering på bunn og detalj som viser åpning med strømdemper er vist i bildet til høyre.

## 2.5 Grabb

Multiconsult har flere standard van Veen-grabber og minigrabber i tillegg til en større grabb på stativ («day» grabb). Prøveinnsamling kan utføres med en av disse grabbene, avhengig av bunnforhold og tilgjengelighet for prosjektet. Grabbene er vist i figur 2.



**Figur 2** Standard van Veen-grabb med «inspeksjonsluker» hvor prøver blir tatt ut, «day» grabb på stativ og håndholdt minigrabb.

Van Veen-grabben er laget av rustfritt stål med åpent areal (prøvetakingsareal) på ca. 1000 cm<sup>2</sup> (33 cm x 33 cm). Det er to «inspeksjonsluker» på overflaten hvor prøvene blir hentet ut (figur 2). Fra grabbprøven blir det tatt ut 4-6 delprøver med rør av pleksiglass, ø50 mm. Arealet av prøvesylindren tilsvarer 2 % av grabbprøvens areal. Det samles vanligvis inn minimum 4 replikater per stasjon. Sylinderprøvene blir oppbevart vertikalt inntil den blir forbehandlet før analyse.

«Day» grabben er laget av galvanisert stål og er montert på stativ for stabil prøvetaking. Lukking av grabben skjer ved hjelp av forspente fjærer. Det er ingen inspeksjonsluker på denne grabben, og prøvematerialet må tas ut som bulk prøve på benk for videre behandling. Normalt blir prøven overført til egnet beholder inntil den blir forbehandlet før analyse.

Begge disse grabbene krever bruk av kran eller vinsj.

## Prøvetakingsrutiner

Den håndholdte minigrabben blir benyttet ved prøvetaking i grunne områder. Denne grabben er lett og kan benyttes manuelt. Prøvematerialet behandles på tilsvarende måte som for «Day» grabben.

Mellom hver prøvestasjon blir grabben rengjort, f.eks med DECONEX, som er et vaskemiddel for laboratorium. Når det tas flere grabbprøver ved hver stasjon blir grabben rengjort med sjøvann mellom hvert kast.

En grabbprøve blir kvalitetsvurdert i felt av kvalifisert personell som bestemmer om prøven er godkjent eller underkjent. Ved for eksempel manglende fylling av grabben, tydelige spor av utvasking av prøven, mistanke om at overflaten av prøven er forstyrret eller annet, blir prøven forkastet og ny prøve tas. Forkastede prøver blir oppbevart på dekk mens stasjonen undersøkes eller skylt ut nedstrøms prøvetakingsstasjonen. Både godkjente og underkjente grabbprøver blir loggført.

Forbehandling av prøven utføres om bord i båten i et enkelt feltlaboratorium. Ved forbehandlingen blir prøven beskrevet med hensyn til lukt, farge, struktur, tekstur, fragmenter og lignende. Prøvene blir vanligvis splittet i samme dybdeintervaller som er planlagt analysert hvis ikke annet er bestemt. Dette avhenger også noe av eventuell lagdeling i prøven. Replikate prøver fra hvert dybdenivå blir blandet for hver prøvetakingsstasjon. Prøver for kjemisk analyse blir pakket i luft- og diffusjonstette rilsanposer og frosset ned inntil forsendelse til laboratoriet. Hvis rilsanposer ikke er tilgjengelig, blir prøver for analyse av metaller og TBT pakket i plastposer eller plastbeger mens prøver for analyser av organiske miljøgifter blir pakket i glassbeholdere eller aluminiumsfolie etter avtale med laboratoriet.

Det utvises stor nøyaktighet med tanke på renhold av utstyr og beskyttelse av prøvemateriale slik at krysskontaminering av prøvene ikke skal forekomme.

## 2.6 Prøvetaking med dykker

I enkelte tilfeller blir det benyttet dykker for opphenting av prøver. Dykkeren inspiserer bunnforholdene og kommuniserer med miljøgeologen før prøven samles inn. Prøven tas med pleksiglass-sylindere som presses ned i sjøbunnen. Før transport til overflaten, blir prøvesylinderen forseglest med en gummitropp i topp og bunn. Sylinderprøvene blir oppbevart vertikalt fra den blir tatt ut fra sjøbunnen og inntil den blir forbehandlet før analyse. Det tas vanligvis 4 replikate sylindere ved hver stasjon.

Hvis det er lang tid fra prøven blir forbehandlet til analyse, blir den frosset ned før forsendelse til laboratoriet. Forbehandling av sylinderprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5 og kan enten utføres i felt eller ved ett av Multiconsults geotekniske laboratorium.

## 2.7 Gravitasjonsprøvetaker

Multiconsult disponerer en tyngre fallprøvetaker – «piston corer» – for innsamling av lengre kjerneprøver i sedimenter med høyt finstoffinnhold. Prøvetakeren tar uforstyrrede kjerneprøver i lengder på inntil 4 m med diameter 110 mm. Prøvene skjæres inn i egne foringsrør for senere åpning og behandling på laboratoriet. Prøvetakeren kan tilpasses med lodd til ønsket vekt, totalt 400 kg, og utløses av pilotlodd i forhåndsbestemt høyde over bunnen (prinsippskisse i figur 3).

Utstyret er meget godt egnet til rask prøvetaking i områder hvor det ønskes innsamlet prøver gjennom større dybder i sedimentsøylen, og slik det er forutsatt i retningslinjene for mudringssøknader.





**Figur 3** Prinsippskisse for prøvetaking med «pistoncorer», samt Multiconsults «pistoncorer» i bruk.

Kjerneprøven blir kvalitetsvurdert av miljøgeolog som bestemmer om prøven er godkjent eller underkjent. Ved for eksempel manglende fylling i sylindere, tydelige spor av utvasking av prøven, mistanke om at overflaten av prøven er forstyrret eller annet, blir prøven forkastet og ny prøve tas.

Både godkjente og underkjente prøver blir loggført. Hvis prøvene ikke blir forbehandlet om bord på båten, blir prøvesylindere forseglest med et lokk i topp og bunn og oppbevares vertikalt under transport til laboratoriet.

Forbehandling av sylindereprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5.

## 2.8 Stempelprøvetaker

Denne metoden benyttes når det er ønskelig med prøver fra dypere sjikt enn 20 cm, og er godkjent for prøvetaking i både fine og grove sedimenter.

Prøvesylindren er av akrylplast eller rustfritt stål med diameter 54 mm og 1 m lang. Prøvetakingen blir utført ved at stempelet settes ca 10 cm fra bunnen av plastsylindren. Parallelt med at prøvetakeren presses nedover i sedimentene dras stempelet oppover i prøvesylindren. Dermed blir det sjøvann mellom stempelet og overflatesedimentene som forblir uforstyrret. En hjelpevaier henges på stempelet for å løfte stempelet idet bunnen nås for at ikke prøven skal komprimeres av trykket. Når prøven kommer opp blir sylindren forseglet med gummilokk i bunn og topp. Dersom det er vanskelig å samle inn en stempelprøve hvor overflaten er uforstyrret, samles overflateprøven inn med dykker eller grabb i tillegg til stempelprøvene for analyse av dypere transekt.

Det tilstrebes å samle inn 4 replikate prøvesylindre fra hver stasjon.

Sylinderprøvene blir kvalitetsvurdert av miljøgeolog i laboratoriet og ellers behandlet som beskrevet under avsnitt 2.6.

Forbehandling av sylindrerprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5.

## 2.9 Borefartøy «Borebas», «Frøy» og «BoreCat»

Båtene har utstyr for å ta sedimentprøver med gravitasjonsprøvetaker, grabb eller stempelprøvetaker. Det medfører at en kan benytte forskjellig utstyr avhengig av hva som er best egnet til enhver tid.

Ved å benytte egen båt slipper man innleie av tilfeldige båter. Et fast mannskap med rutinerne hjelpearbeidere i forhold til miljøprøvetaking følger båten.

Stedfesting av prøvestasjonene blir bestemt ved hjelp av båtens posisjoneringsutstyr.

Vanndybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av båtens ekkolodd.

For nærmere beskrivelse av båtene vises det til vedlagte faktaark.

## 3 Hasteoppdrag

Hasteoppdrag hvor det forutsettes kort responstid og rask levering av resultater vil normalt bli utført på tilsvarende måter som beskrevet over. Det vil da bli benyttet lett prøvetakingsutstyr og / eller dykker avhengig av hva som kreves for å kunne levere resultatene i henhold til gitte tidsfrister.

Utenom dette stilles samme krav til sikkerhet og gjennomføring av prøvetakingen, innmåling, prøvebehandling, pakking etc., men prøvene sendes da ekspress direkte fra felt og det bestilles analyser med forsert levering fra laboratoriet. For de fleste parametere vil det si at resultatene kan være klare i løpet av 1 til 2 arbeidsdager etter mottak hos laboratoriet.

# **Vedlegg B**

## **Analysebevis**





Mottatt dato **2019-07-10**  
 Utstedt **2019-07-23**

**Multiconsult Norge AS, Tromsø**  
**Johannes Abildsnes**  
**Miljøgeologi**  
**Kvaløyveien 156**  
**9013 Tromsø**  
**Norway**

Prosjekt **Digermulen**  
 Bestnr **10212830**

## Analyse av sediment

Deres prøvenavn	<b>ST1 (0-10 cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00673636					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	<b>80.9</b>	12.135	%	2	2	SAHM
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>19.1</b>		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>98.2</b>		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.1</b>		%	2	2	SAHM
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>0.50</b>	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<b>27</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen <sup>a ulev</sup>	<b>27</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<b>35</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<b>43</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<b>170</b>	51	µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen <sup>a ulev</sup>	<b>73</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<b>340</b>	102	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren <sup>a ulev</sup>	<b>250</b>	75	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>120</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>170</b>	51	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>160</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>99</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>130</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>39</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<b>110</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>84</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 <sup>a ulev</sup>	<b>1900</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>910</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	<b>ST1 (0-10 cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00673636					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sum PCB-7 <sup>a ulev</sup>	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	12	3.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	120	24	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	44	8.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	44	8.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	0.19	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	0.01	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	22	4.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	340	68	mg/kg TS	2	2	SAHM
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	76.0	2.0	%	3	V	ANME
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<4		µg/kg TS	3	T	ANME
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	22.1	8.8	µg/kg TS	3	T	ANME
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	15.7	5.0	µg/kg TS	3	T	ANME



Deres prøvenavn	<b>ST2 (0-10 cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00673637					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	ELNO
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>82.7</b>	12.405	%	2	2	SAHM
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>17.3</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>99.0</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.1</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	SAHM
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.23</b>	0.5	% TS	2	2	SAHM
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Acenaftylen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Krysen</b> <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Sum PAH-16</b> <sup>a ulev</sup>	<b>n.d.</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;100</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Sum PCB-7</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>2.2</b>	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>8</b>	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>77</b>	15.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.8</b>	0.96	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.11</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.01</b>		mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1.9</b>	1	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>85</b>	17	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	<b>ST2 (0-10 cm)</b> <b>Sediment</b>					
Labnummer	N00673637					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>81.4</b>	2.0	%	3	V	ANME
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>9.85</b>	3.88	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	ANME
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>22.3</b>	8.8	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	ANME
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>58.9</b>	18.7	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	ANME



Deres prøvenavn	<b>ST3 (0-10 cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00673638					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	<b>85.8</b>	12.87	%	2	2	SAHM
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>14.2</b>		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>98.8</b>		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.1</b>		%	2	2	SAHM
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>0.75</b>	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen <sup>a ulev</sup>	<b>11</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<b>88</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen <sup>a ulev</sup>	<b>35</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<b>89</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren <sup>a ulev</sup>	<b>64</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>31</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>44</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>44</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>34</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>51</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>16</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<b>65</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>50</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 <sup>a ulev</sup>	<b>620</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>340</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.5</b>		mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	<b>20</b>	4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	<b>17</b>	3.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	<b>4.4</b>	0.88	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<b>0.06</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.01</b>		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	<b>2.5</b>	1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	<b>35</b>	7	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	<b>ST3 (0-10 cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00673638					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>78.4</b>	2.0	%	3	V	ANME
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.97</b>	1.97	µg/kg TS	3	T	ANME
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>23.1</b>	9.1	µg/kg TS	3	T	ANME
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>30.7</b>	9.8	µg/kg TS	3	T	ANME



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

\*\*\*" etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	<b>Pakkenavn «Sedimentpakke basis»</b> Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
2	<b>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</b>  <b>Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff</b>  Metode: DS 204:1980 Rapporteringsgrense: 0,1 %  <b>Bestemmelse av Kornfordeling (&lt;63 µm, &gt;63 µm og &lt;2 µm)</b>  Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,1 %  <b>Bestemmelse av TOC</b>  Metode: EN 13137:2001 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrense: 0.1 % TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 15 %  <b>Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</b>  Metode: REFLAB 4:2008 Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS for hver individuelle forbindelse  <b>Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7</b>  Metode: GC/MS/SIM Rapporteringsgrenser: 0.5 µg/kg TS for hver individuelle kongener 4 µg/kg TS for sum PCB7.  <b>Bestemmelse av metaller</b>  Metode: DS259 Måleprinsipp: ICP Rapporteringsgrenser: As(0.5), Cd(0.02), Cr(0.2), Cu(0.4), Pb(1.0), Hg(0.01), Ni(0.1), Zn(0.4) alle enheter i mg/kg TS



Metodespesifikasjon	
3	<p>«Sediment basispakke» <b>Risikovurdering av sediment</b></p> <p><b>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</b></p> <p>Metode: ISO 23161:2011                      Deteksjon og kvantifisering: GC-ICP-SFMS                      Rapporteringsgrenser: 1 µg/kg TS</p>

	Godkjenner
ANME	Anne Melson
ELNO	Elin Noreen
SAHM	Sabra Hashimi

	Utf <sup>1</sup>
T	GC-ICP-QMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
V	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 264, 0283 Oslo, Norge
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark

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

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

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

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

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).





Mottatt dato **2019-11-06**  
 Utstedt **2019-12-06**

**Multiconsult Norge AS, Tromsø**  
**Jannicke Løkling Lunde**  
**Miljøgeologi**  
**Kvaløyveien 156**  
**9013 Tromsø**  
**Norway**

Prosjekt **Fv. 868 Digermulen ny fergekai**  
 Bestnr **20212830-03**

## Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	<b>ST4</b>					
	<b>Jord</b>					
Labnummer	N00701170					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	MOWI
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	<b>75.2</b>	11.28	%	2	2	SAHM
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>24.8</b>		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>96.0</b>		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.1</b>		%	2	2	SAHM
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>0.73</b>	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<b>25</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen <sup>a ulev</sup>	<b>93</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<b>27</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<b>120</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<b>680</b>	204	µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen <sup>a ulev</sup>	<b>300</b>	90	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<b>680</b>	204	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren <sup>a ulev</sup>	<b>420</b>	126	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>110</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>180</b>	54	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>260</b>	78	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>260</b>	78	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>380</b>	114	µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>66</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<b>260</b>	78	µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>220</b>	66	µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	<b>4100</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup> *	<b>1700</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	<b>ST4</b>					
	<b>Jord</b>					
Labnummer	N00701170					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sum PCB-7*	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>4.1</b>	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>13</b>	2.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>8.7</b>	1.74	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>3.4</b>	0.68	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.02</b>		mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.01</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>3</b>	1	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>110</b>	22	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>69.9</b>	2.0	%	3	V	CAFR
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>6.72</b>	2.64	µg/kg TS	3	T	CAFR
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>23.4</b>	9.2	µg/kg TS	3	T	CAFR
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>15.6</b>	5.0	µg/kg TS	3	T	CAFR



Deres prøvenavn	<b>ST5</b>					
	<b>Jord</b>					
Labnummer	N00701171					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	MOWI
<b>Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup></b>	<b>78.5</b>	11.775	%	2	2	SAHM
<b>Vanninnhold <sup>a ulev</sup></b>	<b>21.5</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm <sup>a ulev</sup></b>	<b>98.5</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.1</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornfordeling <sup>a ulev</sup></b>	-----		se vedl.	2	2	SAHM
<b>TOC <sup>a ulev</sup></b>	<b>0.58</b>	0.5	% TS	2	2	SAHM
<b>Naftalen <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Acenaftilen <sup>a ulev</sup></b>	<b>11</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Acenaften <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Fluoren <sup>a ulev</sup></b>	<b>14</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Fenantren <sup>a ulev</sup></b>	<b>130</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Antracen <sup>a ulev</sup></b>	<b>45</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Fluoranten <sup>a ulev</sup></b>	<b>250</b>	75	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Pyren <sup>a ulev</sup></b>	<b>180</b>	54	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(a)antracen<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>84</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Krysen<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>100</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(b+j)fluoranten<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>89</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(k)fluoranten<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>82</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(a)pyren<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>110</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Dibenso(ah)antracen<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>25</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup></b>	<b>74</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Indeno(123cd)pyren<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>64</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>1300</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Sum PAH carcinogene<sup>A</sup> *</b>	<b>630</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 28 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 52 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 101 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 118 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 138 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 153 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 180 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>As (Arsen) <sup>a ulev</sup></b>	<b>2.8</b>	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Pb (Bly) <sup>a ulev</sup></b>	<b>7</b>	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup></b>	<b>3.4</b>	0.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cr (Krom) <sup>a ulev</sup></b>	<b>2.5</b>	0.5	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.02</b>		mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.01</b>		mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup></b>	<b>1</b>	1	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Zn (Sink) <sup>a ulev</sup></b>	<b>49</b>	9.8	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	<b>ST5</b> <b>Jord</b>					
Labnummer	N00701171					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	<b>77.9</b>	2.0	%	3	V	CAFR
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>3.26</b>	1.28	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	CAFR
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>9.56</b>	3.77	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	CAFR
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>4.00</b>	1.27	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	CAFR



Deres prøvenavn	<b>ST6</b>					
	<b>Jord</b>					
Labnummer	N00701172					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	MOWI
<b>Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup></b>	<b>82.9</b>	12.435	%	2	2	SAHM
<b>Vanninnhold <sup>a ulev</sup></b>	<b>17.1</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm <sup>a ulev</sup></b>	<b>96.8</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.1</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornfordeling <sup>a ulev</sup></b>	-----		se vedl.	2	2	SAHM
<b>TOC <sup>a ulev</sup></b>	<b>0.75</b>	0.5	% TS	2	2	SAHM
<b>Naftalen <sup>a ulev</sup></b>	<b>110</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Acenaftylen <sup>a ulev</sup></b>	<b>190</b>	57	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Acenaften <sup>a ulev</sup></b>	<b>23</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Fluoren <sup>a ulev</sup></b>	<b>100</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Fenantren <sup>a ulev</sup></b>	<b>1500</b>	450	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Antracen <sup>a ulev</sup></b>	<b>360</b>	108	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Fluoranten <sup>a ulev</sup></b>	<b>1800</b>	540	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Pyren <sup>a ulev</sup></b>	<b>1300</b>	390	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(a)antracen<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>610</b>	183	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Krysen<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>720</b>	216	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(b+j)fluoranten<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>490</b>	147	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(k)fluoranten<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>500</b>	150	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(a)pyren<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>650</b>	195	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Dibenso(ah)antracen<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>130</b>	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup></b>	<b>400</b>	120	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Indeno(123cd)pyren<sup>A</sup> <sup>a ulev</sup></b>	<b>360</b>	108	µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Sum PAH-16 *</b>	<b>9200</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Sum PAH carcinogene<sup>A</sup> *</b>	<b>3900</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 28 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 52 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 101 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 118 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 138 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 153 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 180 <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Sum PCB-7 *</b>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>As (Arsen) <sup>a ulev</sup></b>	<b>2.3</b>	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Pb (Bly) <sup>a ulev</sup></b>	<b>4</b>	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup></b>	<b>4.2</b>	0.84	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cr (Krom) <sup>a ulev</sup></b>	<b>1.9</b>	0.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup></b>	<b>0.04</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup></b>	<b>&lt;0.01</b>		mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup></b>	<b>2</b>	1	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Zn (Sink) <sup>a ulev</sup></b>	<b>23</b>	4.6	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	<b>ST6</b>					
	<b>Jord</b>					
Labnummer	N00701172					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	<b>74.0</b>	2.0	%	3	V	CAFR
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>7.82</b>	3.08	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	CAFR
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>11.3</b>	4.5	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	CAFR
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>5.22</b>	1.66	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	CAFR





Metodespesifikasjon	
3	<p>«Sediment basispakke»                      <b>Risikovurdering av sediment</b></p> <p><b>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</b></p> <p>Metode:    ISO 23161:2011                      Deteksjon og kvantifisering:              GC-ICP-SFMS                      Rapporteringsgrenser:                      1 µg/kg TS</p>

	Godkjenner
CAFR	Camilla Fredriksen
MOWI	Moe Moe Win
SAHM	Sabra Hashimi

Utf <sup>1</sup>	
T	GC-ICP-QMS  Ansvarlig laboratorium:              ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
V	Ansvarlig laboratorium:              ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium:              ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 264, 0283 Oslo, Norge
2	Ansvarlig laboratorium:              ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark

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

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

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

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

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



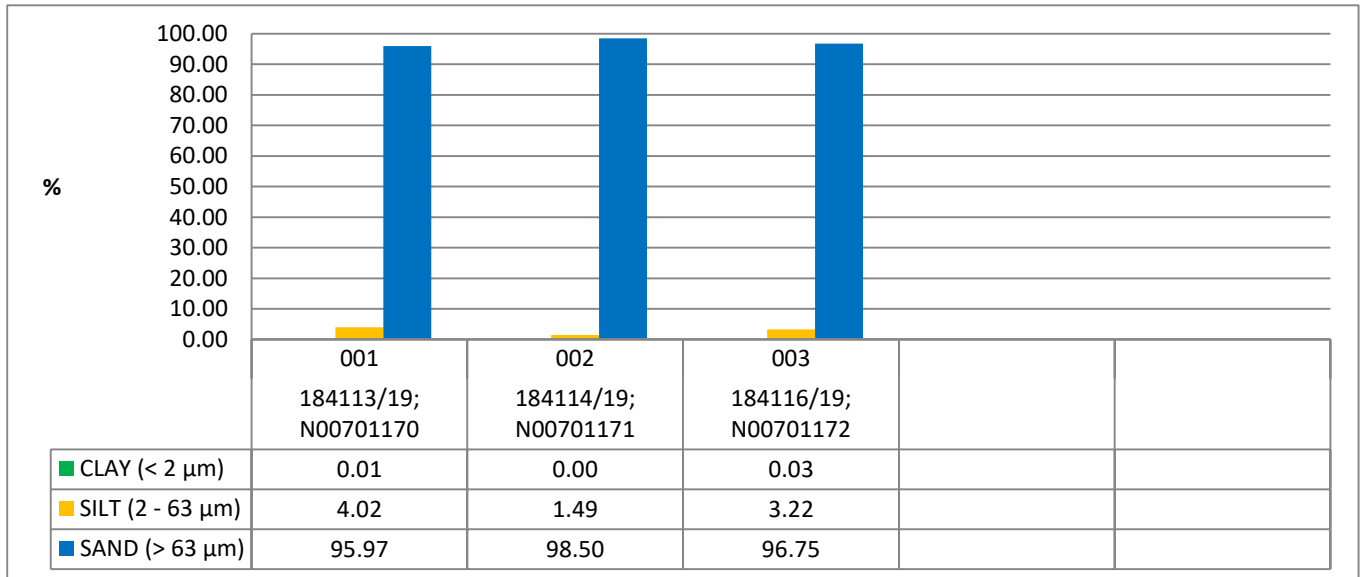


Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



*Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR19C0861*

**Results of soil texture analysis**



**Test method specification:** CZ\_SOP\_D06\_07\_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 μm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 μm", "Silt 2-63 μm" and "Clay <2 μm" evaluated from measured data.

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