



FYLKESMANNEN I  
MØRE OG ROMSDAL

## SØKNADSSKJEMA FOR MUDRING, DUMPING OG UTFYLLING I SJØ OG VASSDRAG

VIKTIG! Før utfylling av dette skjemaet anbefaler vi at De leser vår veileder til søkere, som kan lastes ned fra Fylkesmannens nettsider (<https://www.fylkesmannen.no/More-og-Romsdal/Miljo-og-klima/Forureining/Mudring-dumping-og-utfylling/>).

### 1 Generell informasjon

#### a Søker (tiltakshaver)

Navn: Brødrene Røsand AS  
Adresse: Røsand industriområde  
6530 Averøy

#### b Kontaktperson (søker eller konsulent)

Navn: Endre Bårsaune  
Adresse: Røsand industriområde,  
6530 Averøy

Tlf: 71 51 79 00  
e-post: endre.barsaune@betonmast.no

#### c Ansvarlig entreprenør (hvis kjent)

Navn: Ikke valgt

**2 Beskrivelse av tiltaket**

## a Type tiltak

Mudring fra land Mudring fra fartøy Dumping Utfylling 

## b Lokalisering

Kommune:

Stedsnavn:

Gnr/bnr:

Koordinater (ved dumping):

*Kart må vedlegges*

Molde

Tiltaksområdet

ligger øst for

utløpet av

Moldeelva i

Molde by. Det

henvises til

dokument

"Søknad for

utfylling og

spunting"

(dokument nr:

5164149-2016-3).

933/25, 928/25

- c **Formål**
- |                  |                          |                            |
|------------------|--------------------------|----------------------------|
| Gjentatt mudring | <input type="checkbox"/> | Årstall for siste mudring: |
| 1. gangsmudring  | <input type="checkbox"/> |                            |
| Privat brygge    | <input type="checkbox"/> |                            |
| Felles båtanlegg | <input type="checkbox"/> |                            |
| Infrastruktur    | <input type="checkbox"/> |                            |
| Annet            | <input type="checkbox"/> |                            |
- forklar: Oppføring av nye bygninger og en kaifront/fyllingsfront
- d **Mengde** (ved mudring eller utfylling) : 25.000 m3
- e **Areal som berøres av tiltaket** (vises i kart): Utfyllingen berører et område på sjøbunnen på ca. 3500 m2 (inkl. fyllingsfoter).
- f **Mudringsdybde** (hvor dypt ned i sedimentet det skal mudres):
- g **Tiltaksmetode ved mudring:**
- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| Graving fra lekter | <input type="checkbox"/> |
| Grabbmudring       | <input type="checkbox"/> |
| Sugemudring        | <input type="checkbox"/> |
| Annet              | <input type="checkbox"/> |
- forklar:
- h **Disponeringsløsning for mudrede masser** (lokalitet må avmerkes i kart)
- |                   |                          |              |
|-------------------|--------------------------|--------------|
| Dumping i sjø     | <input type="checkbox"/> | koordinater: |
| I sjødeponi*      | <input type="checkbox"/> | koordinater: |
| Strandkantdeponi* | <input type="checkbox"/> | gnr/bnr:     |
| Avfallsdeponi     | <input type="checkbox"/> | oppgi navn:  |
| Fyllmasse         | <input type="checkbox"/> | oppgi sted:  |
- \* Forutsetter egen tillatelse etter forurensningsloven
- i **Metode for transport av masser** (forklar):
- j **Tidsperiode for gjennomføring av tiltak:** Det legges opp til å starte utfyllingen/spunting i september 2016, og planlagt ferdigstilt i løpet av 2016.
- k **Berørte eiendommer:**
- |                       |      |      |
|-----------------------|------|------|
| Eier:                 | Gnr: | Bnr: |
| Bunvoll Strandgata AS | 928  | 25   |
| Molde kommune         | 933  | 25   |

### 3 Lokale forhold

- a Vanddyb før tiltak: 0 til 10 meter
- b Beskrivelse av bunnforholdene:  
Sjøbunn i utfyllingsområde heller bratt fra land, med sjøbunn bestående primært av sand med noe grus og stein på overflaten.

- c Beskrivelse av naturforholdene:  
Tiltaksområdet ligger i vannforekomsten Moldefjorden ved Molde. Vannforekomsten har moderat økologisk tilstand og oppnår ikke god kjemisk tilstand. Dette er fordi det er funnet miljøgifter i sedimentet utenfor Molde by. Vannforekomsten er beskrevet til å ha lav strømhastighet (<1 knop) være lagdelt og vannet ha lang oppholdstid (måneder til år) (Vann-nett.no 2016-06-09).

Det er ikke registrert marine artsforekomster i umiddelbar nærhet av tiltaksområdet. Det er heller ikke arter som er forventet å bli påvirket i Moldeelva. Det er ingen grunn til å anta at tiltaket har innvirkning på klassifiseringen av vannforekomsten.

- 4 Mulig fare for forurensning ja      nei
- a Finnes det forurensningskilder i nærheten?
- Hvis ja, angi hvilke(n): Potensielle risiko til spredning av forurensning fra overflatesedimentet ved utfylling

**NB! Også sedimenter med påvist forurensning regnes som en forurensningskilde i denne sammenheng.**

- b Prøvetaking av sjøbunnen (analyserapport vedlegges søknaden)
- Antall prøvesteder (angis på kart) : 3 områder. Det henvises til dokument "Søknad for utfylling og spunting" (dokument nr: 5164149-2016-3).

Totalt antall prøver:

Analyser (sett kryss):

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

- c Sedimentenes sammensetning (angi i %):
- Grus: Skjellsand: Leire: <1 - 2

Sand: 95-99 Silt: 0-5 Annet:

- 5 Behandling av andre myndigheter
- |   |  |                          |                                     |                          |
|---|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
|   |  | vet ikke                 | ja                                  | nei                      |
| a | Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området?   | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | Angi plangrunnlag: Detaljregulering for Strandgata 2,4,6. Plan nr. 201421. Det henvises til Figur 5 i dokument "Søknad for utfylling og spunting" (dokument nr: 5164149-2016-3). |                          |                                     |                          |
| b | Er tiltaket vurdert og eventuelt behandlet etter annet lovverk i kommunen? (hvis ja må kopi av tilbakemelding eller vedtak legges ved)   |                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c | Er tiltaket vurdert av kulturmyndighetene? (hvis ja må kopi av tilbakemelding eller vedtak legges ved)   |                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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

- Søker er kjent med at det skal betales gebyr for behandling av søknaden (kryss av for å bekrefte)  
Jfr. [Forurensningsforskriften kap. 39](#)

30.06.2016  
Sted, dato

Endekjøpene  
**BETONMAST**  
Søkers underskrift **RØSAND**

Vedlegg:

Nr	Tittel
1	Søknad for utfylling og spunting i sjø
2	Norconsult 2015, Miljøundersøkelse med tiltak
3	Søknad om rammetillatelse, 08.06.2016
4	Søknad til Havnevesenet, 10.06.2016
5	Tegninger

*Utfylt søknad skrives ut, underskrives og sendes til Fylkesmannen med kopi til berørte parter for kommentarer. Søker må selv vurdere om det kan være andre parter i saken enn de obligatoriske som er listet opp nedenfor.*

*FRIST FOR KOMMENTARER TIL FYLKESMANNEN ER 4 UKER*

Kopi:

	kopi er sendt (kryss av)
NTNU Vitenskapsmuseet (for Romsdal og Nordmøre)	<input checked="" type="checkbox"/>
Bergen Sjøfartsmuseum (for Sunnmøre)	<input type="checkbox"/>
Fiskeridirektoratet Region Sør, Postboks 185 Sentrum, 5804 Bergen	<input checked="" type="checkbox"/>
Lokal havnemyndighet	<input checked="" type="checkbox"/>
Aktuell kommune v/plan- og bygningsmyndighet	<input checked="" type="checkbox"/>
Andre berørte parter	<input type="checkbox"/>
(f.eks naboer, interesseorganisasjoner og velforeninger. Listes opp nedenfor)	

## Vedlegg 1:

Søknad for utfylling og spunting i sjø



Brødrene Røsand AS

# Søknad for utfylling og spunting i sjø



Oppdragsnummer: 5164149 Dokument nr: 5164149-2016-3 Versjon: J03  
2016-06-17

**Oppdragsgiver:** Brødrene Røsand AS  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Endre Bårsaune  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Apotekergaten 14, NO-3187 Horten  
**Oppdragsleder:** Gaute Rørvik Salomonsen  
**Fagansvarlig:** Gaute Rørvik Salomonsen  
**Andre nøkkelpersoner:** Kathrine Helen Sundeng

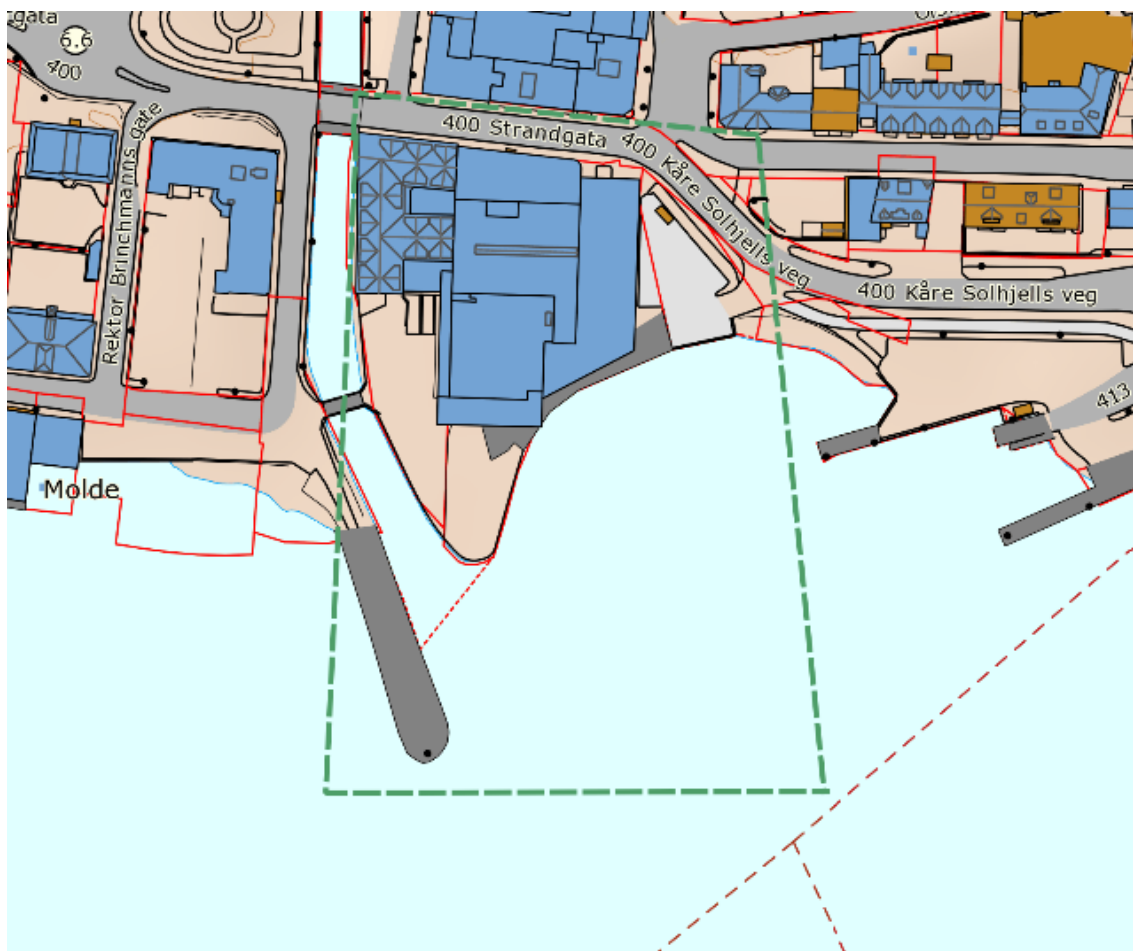
J03	2016-06-17	Endelig versjon	Kahsu	Grs	Grs
D02	2016-06-16	For godkjenning hos oppdragsgiver	Kahsu	Grs	Grs
A01	2016-06-15	Utarbeidet	Kahsu	Grs	Grs
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

# 1 Bakgrunn

## 1.1 Søknaden

Brødrene Røsand AS skal bygge ny kaifront/fyllingsfront. Søknaden gjelder utfylling i sjø med spuntvegg. Planområdet (vist med grønn stiplet linje) er avgrenset av Fv 400 i nord og øst, Moldeelva i vest og sjøen i sør, *Figur 1*.



*Figur 1: Planområdet*

## 1.2 Generell informasjon

### 1.2.1 Søker

Navn: Brødrene Røsand AS

Adresse: Røsand industriområde, 6530 Averøy

### 1.2.2 Kontakt personer

Navn: Endre Bårsaune

e-post: endre.barsaune@betonmast.no

Adresse: Røsand industriområde, 6530 Averøy

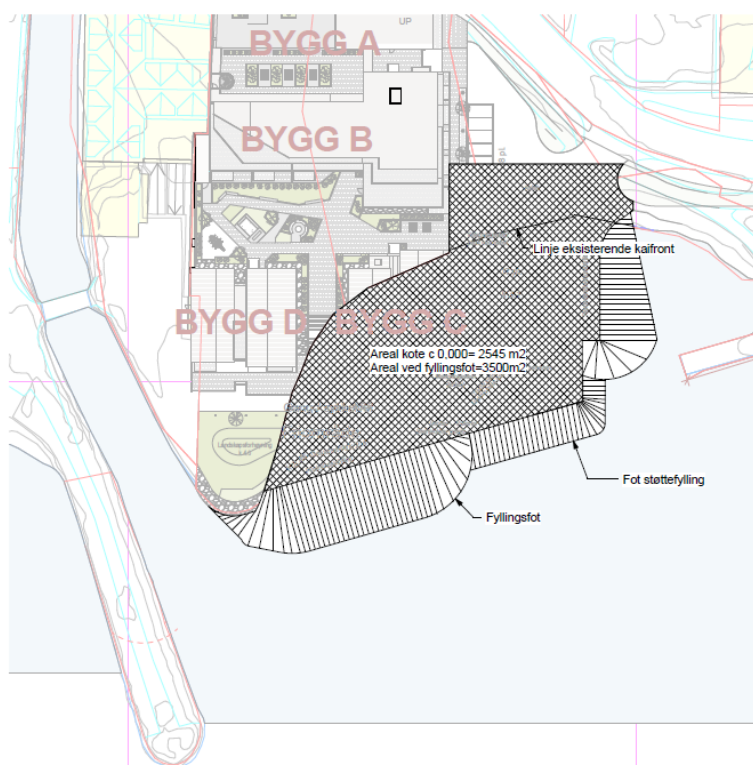
### 1.2.3 Ansvarlig entreprenør

Ikke valgt

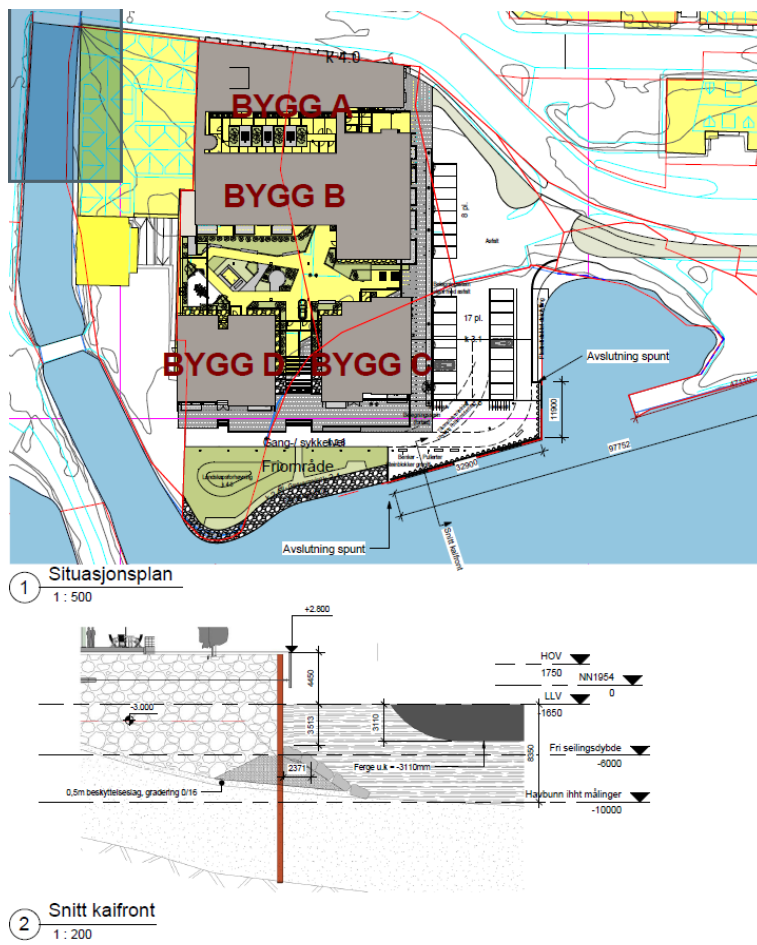
## 2 Beskrivelse av tiltaket

### 2.1 Type tiltak

Det legges opp til utfylling med spuntfront mot sjø, se Figur 2 og Figur 3. Sjøbunnen vil tildekkes før utfylling. Det skal legges ut et beskyttelseslag på havbunn med tykkelse 0,5 m. Over beskyttelseslaget vil det legges en fyllmasse med tykkelse mellom 0 og 0,8 m. For å unngå overtrykk i sedimentet legges det opp til å benytte beskyttelseslag med fraksjon tilvarende minimum sand og maksimalt grus. Det kan eksempelvis benyttes fyllmasse med gradering 0/16mm.



Figur 2: Plan for utfylling.



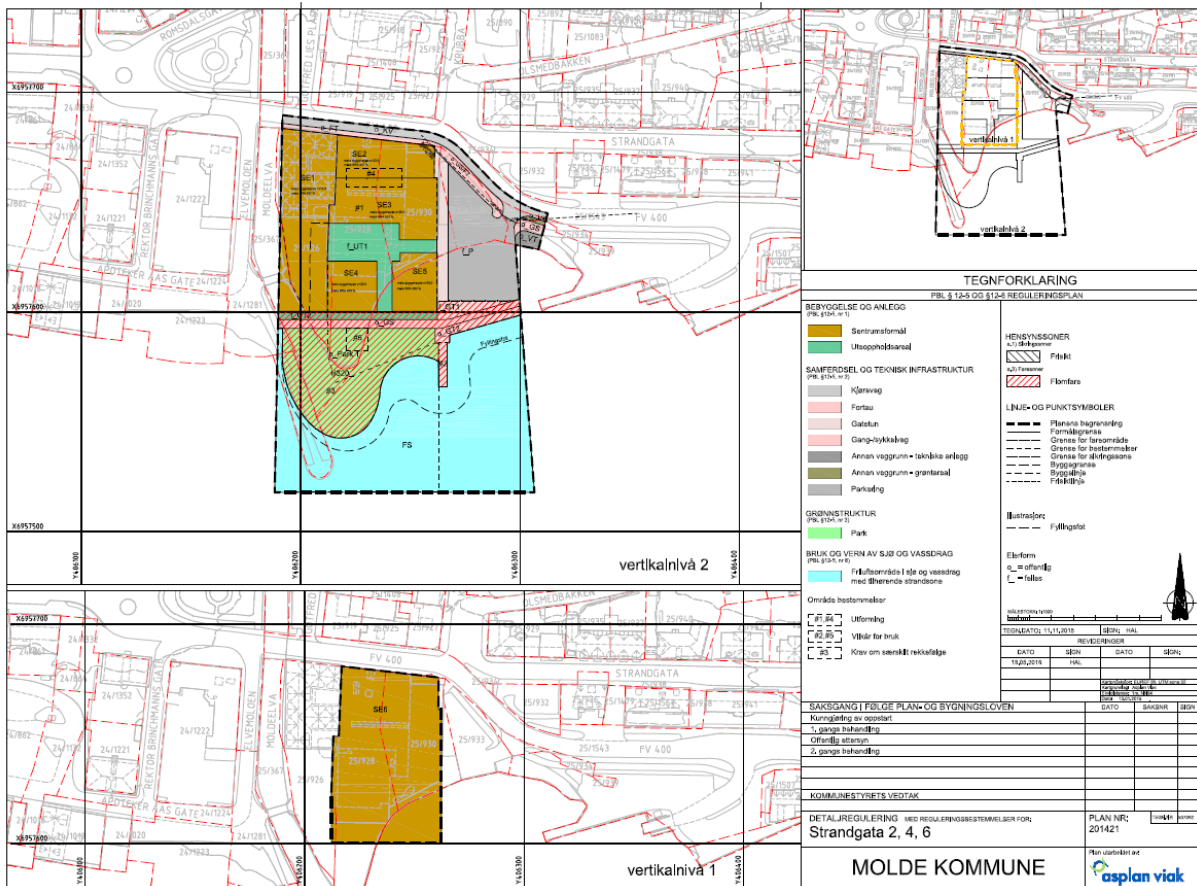
Figur 3: Kart over spuntlinje.

## 2.2 Lokalisering

Tiltaksområdet ligger øst for utløpet av Moldeelva i Molde by, Figur 4



Figur 4: Lokalisering av tiltaksområdet.



Figur 5: Tiltaket i forhold til reguleringsplanen.

## 2.3 Formål

Prosjektet omfatter oppføring av nye bygninger og en kaifront/fyllingsfront i trå med reguleringsplanen

## 2.4 Mengder

Samlet utfyllingsmasser vil være ca. 25.000 m<sup>3</sup>.

## 2.5 Areal

Utfyllingen berører et område på sjøbunnen på ca. 3500 m<sup>2</sup> (inkl. fyllingsfoter). På 0-nivå er arealet ca. 2545 m<sup>2</sup>.

## 2.6 Tiltaksmetode

Tildekking av sjøbunn med sand/grus før det legges utfylling er vurdert til å redusere risikoen for uønsket påvirkning av forurensingen som er påvist i sedimentet (se kap 4). Valgt metode for utfylling anses til å redusere forurensningsspredning fra sediment ved at sedimentet på sjøbunnen holdes på plass. Det henvis til vedlegg 1 for de ulike tiltak som er vurdert.

## 2.7 Gjennomføringstid

Det legges opp til å starte utfyllingen/spunting i september 2016, og planlagt ferdigstilt i løpet av 2016. Diverse plastring av fylling og kledning øvre del spuntvegg er tenkt ferdigstilt i løpet av 2017.

## 2.8 Berørte eiendommer

De berørte områdene tilknyttet tiltaket i sjø er vist i Figur 6.

- Eier: Bunvoll Strandgata AS  
Gnr: 928  
Bnr: 25
- Eier: Molde kommune  
Gnr: 933  
Bnr: 25





Figur 6: Berørte eiendommer (gnr/bnr) markert med grønn linje.

## 3 Lokale forhold

### 3.1 Vanndyp

Vanndypet i tiltaksområdet er 0 til 10 meter

### 3.2 Bunnforholdene

Sjøbunn i utfyllingsområde heller bratt fra land, med sjøbunn bestående primært av sand med noe grus og stein på overflaten.

### 3.3 Naturforholdene

Tiltaksområdet ligger i vannforekomsten Moldefjorden ved Molde. Vannforekomsten har moderat økologisk tilstand og oppnår ikke god kjemisk tilstand. Dette er fordi det er funnet miljøgifter i sedimentet utenfor Molde by. Vannforekomsten er beskrevet til å ha lav strømhastighet (<1 knop) være lagdelt og vannet ha lang oppholdstid (måneders til år) (Vann-nett.no 2016-06-09).

Det er ikke registrert marine artsforekomster i umiddelbar nærhet av tiltaksområdet. Det er heller ikke arter som er forventet å bli påvirket i Moldeelva. Det er ingen grunn til å anta at tiltaket har innvirkning på klassifiseringen av vannforekomsten.

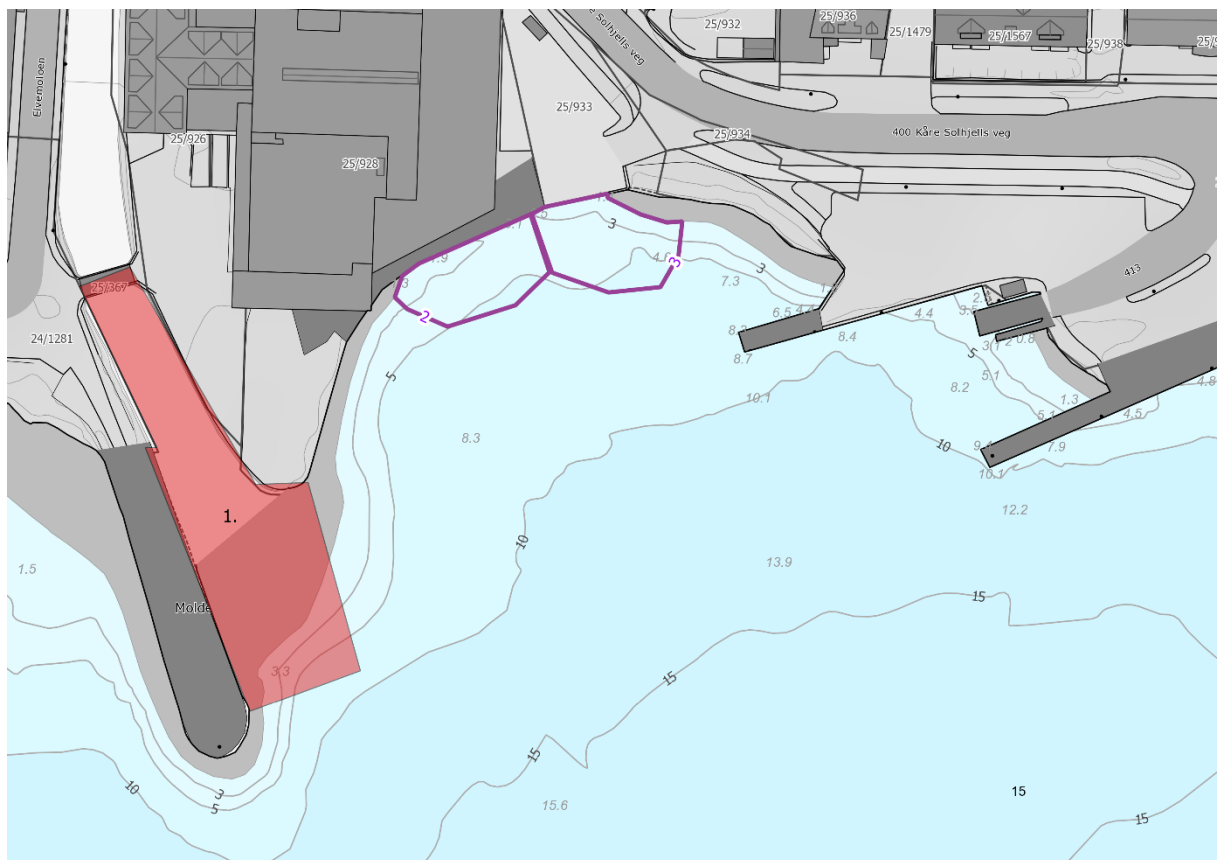
## 4 Mulig fare for forurensning

### 4.1 Kilder

Vann-nett viser at det er 4 påvirkningskilder i vannforekomsten, alle med middels påvirkningsgrad. Det er punktkilder fra og diffus avrenning som trolig er hovedkilden til miljøgiftene i vannforekomsten, sammen med havneaktiviteten og skipsfart. Lokale påvirkningskilder er eldre skipsverft, samt industriaktivitet.

### 4.2 Forurensning i sedimentet

Sedimentet i tiltaksområdet ble prøvetatt i 2015 i forbindelse med miljøundersøkelse av tiltaksområde. Området kan deles inn i 3 delområder basert på miljøundersøkelser utført i sediment. Området ved stasjon 1 friskmeldes. Det er ikke nødvendig med tiltak i forhold til sedimentforurensning ved utfylling. Det er knyttet potensielle risiko til spredning av forurensning fra overflatesedimentet ved utfylling ved område 2 og 3. Områdene hvor det er gjort sedimentundersøkelser er vist i Figur 7. Det henvises til vedlegg 1 for detaljer ved prøvetaking utført.



Figur 7: Delområder hvor sediment er prøvetatt.

Det er ikke funnet forurensinger over grenseverdi i område 1.

Område 2 klassifiseres i klasse V (svært dårlig tilstand) som følge av høyt kobber innhold. Flere PAH forbindelser har konsentrasjoner i sediment tilsvarende klasse IV (dårlig) og III (moderat). Bly konsentrasjonene tilsvarer tilstandsklasse III.

Område 3 klassifiseres i klasse IV som følge av høy innhold av kobber og tre PAH forbindelser. To andre PAH forbindelse og PCB har konsentrasjoner tilsvarende klasse III.

### 4.3 Sedimentet sammensetning

Sedimentets sammensetning er hentet fra vedlegg 1. Sedimentene består av sand, grus med noe finstoff, maksimalt 2 % leire og nesten ingen silt i område 2 og 3.

### 4.4 Fare for forurensing

Det er knyttet potensiell risiko til spredning av forurensning fra overflatesedimentet ved utfylling på grunn av konsentrasjoner av kobber, bly, PAH-forbindelser og PCB. Dette gjeldende for område 2 og 3. For dette tiltaket er det hovedsakelig risikoen for spredning av partikkelbundet forurensning av metaller (bly og kobber), samt PAH- forbindelser som ønskes redusert.

Ut fra stoffenes konsentrasjon er det beregnet mengde av totalt oppvirvlet materiale. Dette gir et innblikk i potensiale for spredning av partikkelbundet forurensning. Det er beregnet at det er potensial for spredning av ca. 10 kg bly og 38 kg kobber fra sedimentet ved utfylling. For PAH- forbindelsene er det beregnet en spredning på mellom 10-90 g. Spredningen av PCB-7 med partikler er beregnet til 3 g. Silt og leire som virvles opp har potensial for lengre transport og spredning. Dette utgjør kun 1,5-2,10 % av oppvirvlet sediment og ca. 3 400 kg.

Basert på vurderingene gitt i vedlegg 1, mener Norconsult at tildekking av sjøbunn før utfylling vil være det best egnete tiltaket. Ved å legge et beskyttende lag av sand/grus er blir spredningsrisikoen akseptabel lav. Tiltaket begrenser sannsynlighet for oppvirvling og utlekking ved utfyllingen ved at sedimentet holdes på plass.

Norconsult anser det ikke hensiktsmessig å overvåke vannsøylen i området under gjennomførelsen av tiltaket. Utfyllingsarbeidet vil foregå i et kort og avgrenset tidsrom, og det vil ikke være mulig å skille mellom spredning av partikler fra utfyllingsmassene og hva som kommer fra sjøbunnen.

## 5 Behandling av andre myndigheter

### 5.1 Reguleringsplan

Tiltaket er i tråd med reguleringsplanen for området (se Figur 5).

### 5.2 Behandling i kommunen

Søknad om rammetillatelse etter plan og bygnings loven ble sendt til kommunen 08.06.2016 (vedlegg 2). Søknad til Havnevesenet ble sendt 10.06.2016 (vedlegg 3).

### 5.3 Kulturmyndighetene

Tiltaket antas å ikke ha vesentlig virkning for kulturminner og kulturmiljø. Etter innspill fra kulturmyndighetene er det inntatt to reguleringsbestemmelser som angår forholdet:

Dersom det under anleggsarbeid eller annen virksomhet i planområdet oppdages automatisk fredete kulturminner, skal arbeidet stanses umiddelbart og kulturminnemyndighetene varsles jamfør Lov om kulturminner § 8 annet ledd.

Dersom det under arbeid i planområdet påtreffes kulturminner under vann, vernet iht. kml §14 eller 4, skal arbeidet straks stanses og NTNU Vitenskapsmuseet varsles omgående.

Søker er kjent med at det skal betales gebyr for behandlingen av søknaden. Gebyr krav sendes:

Brødrene Røsand AS  
v/ Endre Bårsaune  
Røsand industriområde  
6530 Averøy

Molde 17. juni 2016

Underskrift.

  
**BETONMAST**  
RØSAND

Kopi sendt:

- NTNU Vitenskapsmuseet, 7491 Trondheim
- Fiskeridirektoratet, Pb 185 Sentrum, 5804 Bergen
- Molde og Romsdal Havn IKS, Pb 281, 6401 Molde
- Molde Kommune, Rådhusplassen 1, 6413 Molde

## Vedlegg 2:

Rapport: Miljøundersøkelse med  
risikovurdering og tiltak



Brunvoll Strandgata A.S.

## Miljøundersøkelse med tiltak

2015-11-05 Oppdragsnr.: 5150879





B01	05-11-2015	Til kommentar/ godkjenning hos oppdragsgiver	Glhau	Grs	Mabon
A02	04-11-2015	Med Tiltaksplan	glhau	grs	
A01	13-04-2015	Til tverrfaglig kontroll			
A00	09-04-2015	Utarbeidet			
Rev.	Dato:	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

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

## Innhold

1	Bakgrunn	6
1.1	Oppdraget	6
1.2	Tiltaksområdet	6
1.3	Resipienten	8
1.4	Tidligere sediment undersøkelser og mulige påvirkninger	8
2	Miljøundersøkelse	9
2.1	Bakgrunn	9
2.2	Kartlegging av sediment	11
2.2.1	Analyseprogram	11
2.2.2	Feltarbeid	11
2.3	Resultater	12
2.4	Behov for miljørettet risikovurdering	16
3	Miljøriskovurdering	17
3.1	Innledning	17
3.1.1	Alternativ 1	18
3.1.1.1	Partikler	19
3.1.1.2	Porevann	19
3.1.2	Alternativ 2	19
3.1.2.1	Partikler	20
3.1.2.2	Porevann	21
3.2	Risiko for spredning slik sedimentet ligger i dag	21
4	Tiltaksvurderinger	22
4.1	Innledning	22
4.2	Tiltaksalternativer	22
4.2.1	Null-alternativ	22
4.2.2	Fjerning av forurenset sediment – mudring	22
4.2.2.1	Vanlig bakgraver/grabb	22
4.2.2.2	Miljøgrabb	23
4.2.2.3	Sugemudring	23
4.2.2.4	Generelt om fjerning av forurensing	23
4.2.3	Utfyllingsmetode	23
4.2.3.1	Skånsom plassering av massene	24
4.2.3.2	Beskyttende lag	24
4.2.3.3	Geotekstil	24
4.2.4	Begrense forurensningsspredning	24
4.2.4.1	Arbeid innenfor sjete	24
4.2.4.2	Siltgardin	25
4.2.5	Redusere risikoen knyttet til spredning	25
4.2.5.1	Tidspunkt for gjennomføring	25
4.2.5.2	Overvåkning	25

5	Anbefalte tiltak	27
6	Referanser	28
	Vedlegg	29

## Sammendrag

Det er gjennomført undersøkelser av forurensningstilstanden i sedimenter Brunvoll i Strandgata i Molde ifm. med planer om å fylle i sjø for landgjenvinning. Området i utløpet av Moldeelva er rent. Lengre øst er sedimentene meget forurenset av kobber, bly, PAH-stoffer og PCB og tiltak i sedimentet må omsøkes etter forurensingsloven.

Det er vurdert at det er knyttet uakseptabel risiko til spredning av partikler knyttet til partikler, mens forurensing i vannfasen er vurdert som akseptabel lav.

Det foreslås tiltak for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå.

# 1 Bakgrunn

## 1.1 OPPDRAGET

Norconsult AS er engasjert av Brunvoll Strandgata A.S. for å utføre grunnundersøkelser rettet mot det aktuelle prosjektet i sentrum av Molde. Prosjektet omfatter nye bygninger og en kaifront/fyllingsfront. Undersøkelsene er utført med en medium Van Veen grabb som går ca. 10 cm ned i sedimentet. Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi grunnlag for vurdering av forurensningstilstanden og om det er behov for en tiltaksplan for forurensinger i sedimentet eller for bevaring av viktige verdier i nærområdet.

Hensikten med denne rapporten er å:

- Vise forurensningstilstand
- Beskrive viktige verdier i området
- Kartlegge hva en eventuell forurensings risiko er knyttet til
- Beskrive hvilke tiltak som kan gjøres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå

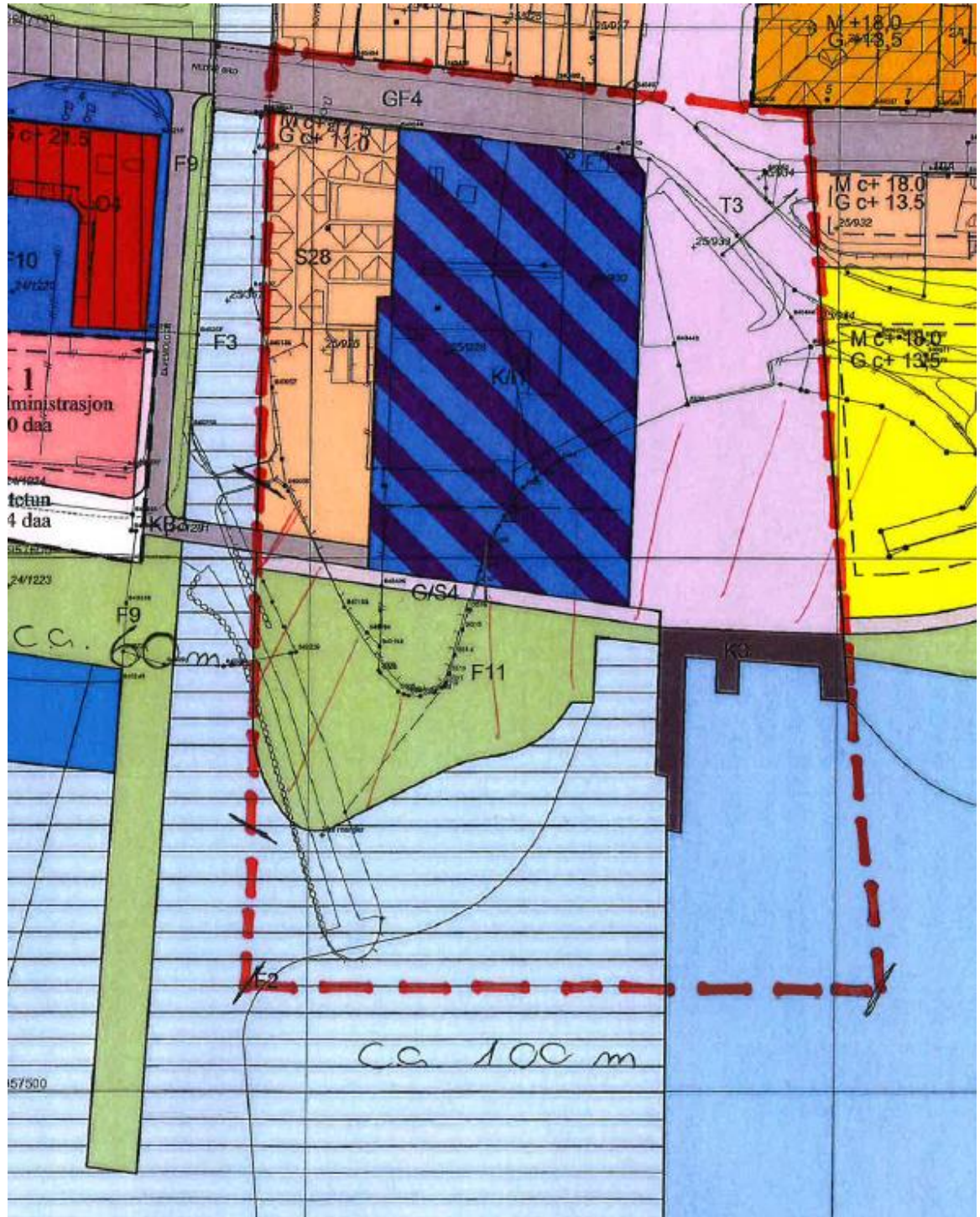
## 1.2 TILTAKSOMRÅDET

Tiltaksområdet ligger øst for utløpet av Moldeelva i Molde by Figur 1.



Figur 1: Kart som viser tiltaksområdet

Tiltaket innebærer utfylling i sjø samt flytting av molo figur 2.



Figur 2: Tegning som viser tiltaksområdet.

### 1.3 RESIPIENTEN

Tiltaket skal foregå i vannforekomsten Moldefjorden ved Molde. Vannforekomsten har moderat økologisk tilstand og oppnår ikke god kjemisk tilstand. Dette er fordi det er funnet miljøgifter i sedimentet utenfor Molde by. Vannforekomsten er beskrevet til å ha lav strømhastighet (<1 knop) være lagdelt og vannet ha lang oppholdstid (måneder til år) (Vann-nett.no 2015-03-25).

Det er ikke registrert marine artsforekomster i umiddelbar nærhet av tiltaksområdet. Det er heller ikke arter som er forventet å bli påvirket i Moldeelva.

### 1.4 TIDLIGERE SEDIMENT UNDERSØKELSER OG MULIGE PÅVIRKNINGER

Det er ikke kjent at det er gjort tidligere sediment undersøkelser i området. Norconsult har gjort en rekke undersøkelser i Molde Havn og sedimentene varierer fra meget forurensede til "rene" på korte avstander noe som gjør at lokale naturforhold og forurensningskilder er viktige for hva som blir funnet av forurensninger.

Vann-nett viser også at det er punktkilder og diffus avrenning som trolig er hovedkilden til miljøgiftene i vannforekomsten, sammen med havneaktiviteten og skipsfart.

Lokale påvirkningskilder er eldre skipsverft, samt industriaktivitet.

## 2 Miljøundersøkelse

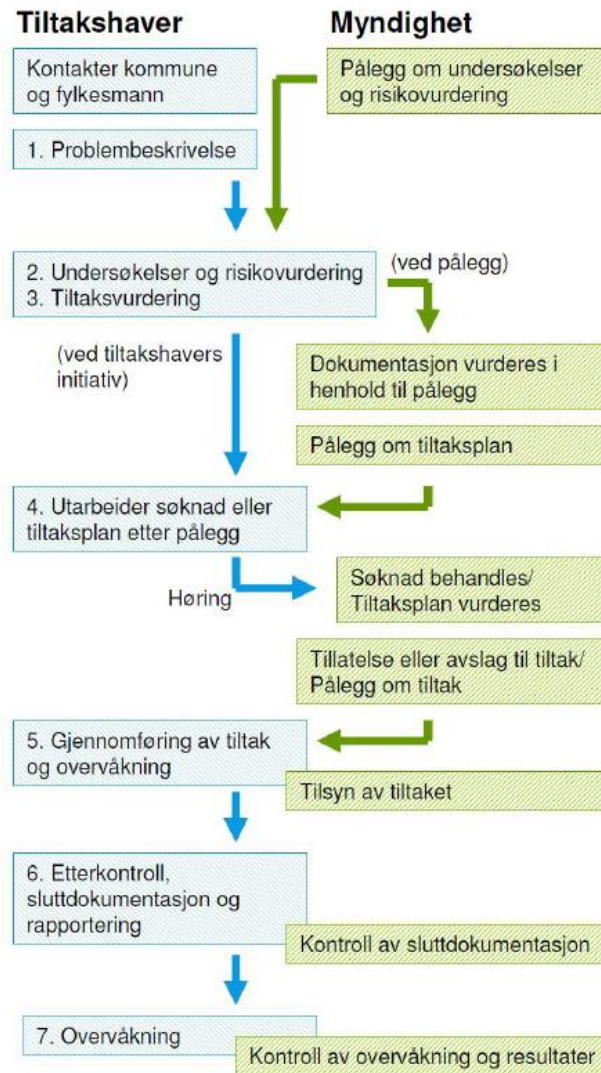
### 2.1 BAKGRUNN

Prøvetakingsplan for sediment ble laget på bakgrunn av de foreløpige tegningene for tiltaket vis i figur 2.

Tiltak i forurensede sedimenter er styrt av veiledningen TA-2960/2012: Veileder for håndtering av sedimenter. Denne undersøkelsen skal vurdere om det er behov for tiltak knyttet til eventuelt forurenset sediment som følge av utfylling. Rapporten omhandler punkt 2 i Figur 3 nedenfor og skal resultere i en tiltaksvurdering (punkt 3) og en tiltaksplan (Punkt 4). Dette gjelder følgende forhold:

- Er sedimentet forurenset over grenseverdier?
- Vil forurensningen kunne bli transportert og spredd som følge av tiltaket?
- Er potensial for transport og spredning av forurensning knyttet til partikler og porevann uakseptabelt stort?
- Er det behov for å utarbeide en tiltaksplan for utfyllingsarbeidet, og dermed ha bedre kontroll på tiltakets forurensningspotensial?
- Hva er risikoen knyttet til? F.eks. påvirkning av biologiske verdier/ spredning av forurensning til mindre forurensede områder.
- Hva kan redusere risikoen ned til et akseptabelt nivå





Figur 3: Utdrag fra TA-2960/2012, saksgang ved tiltak i sedimenter.

Grenseverdiene i trinn 1 i risikoveiledningen er de samme som grensen mellom tilstandsklasse II og III for miljøgifter i sediment i klassifiseringsveiledningen. Dette gjelder for alle stoffer unntatt TBT. I praksis betyr dette at man for et sediment område som overskrider tilstandsklasse II i klassifiseringssystemet vil man måtte gjøre nærmere risikovurdering med tanke på planlegging av tiltak.

Sedimentene ansees å utgjøre en ubetydelig risiko og kan "friskmeldes" dersom:

- Gjennomsnittskonsentrasjon for hver miljøgift over alle prøvene (minst 5) er lavere enn grenseverdien for Trinn 1, og ingen enkeltkonsentrasjon er høyere enn den høyeste av:
  - 2 x grenseverdien
  - grensen mellom tilstandsklasse III og IV for stoffet

- Et unntak er TBT der grenseverdien i Trinn 1 på 35 µg/kg beholdes inntil videre, mens grensen mellom tilstandsklasse II og III er 5 µg/kg (TA-2802/2011).

## 2.2 KARTLEGGING AV SEDIMENT

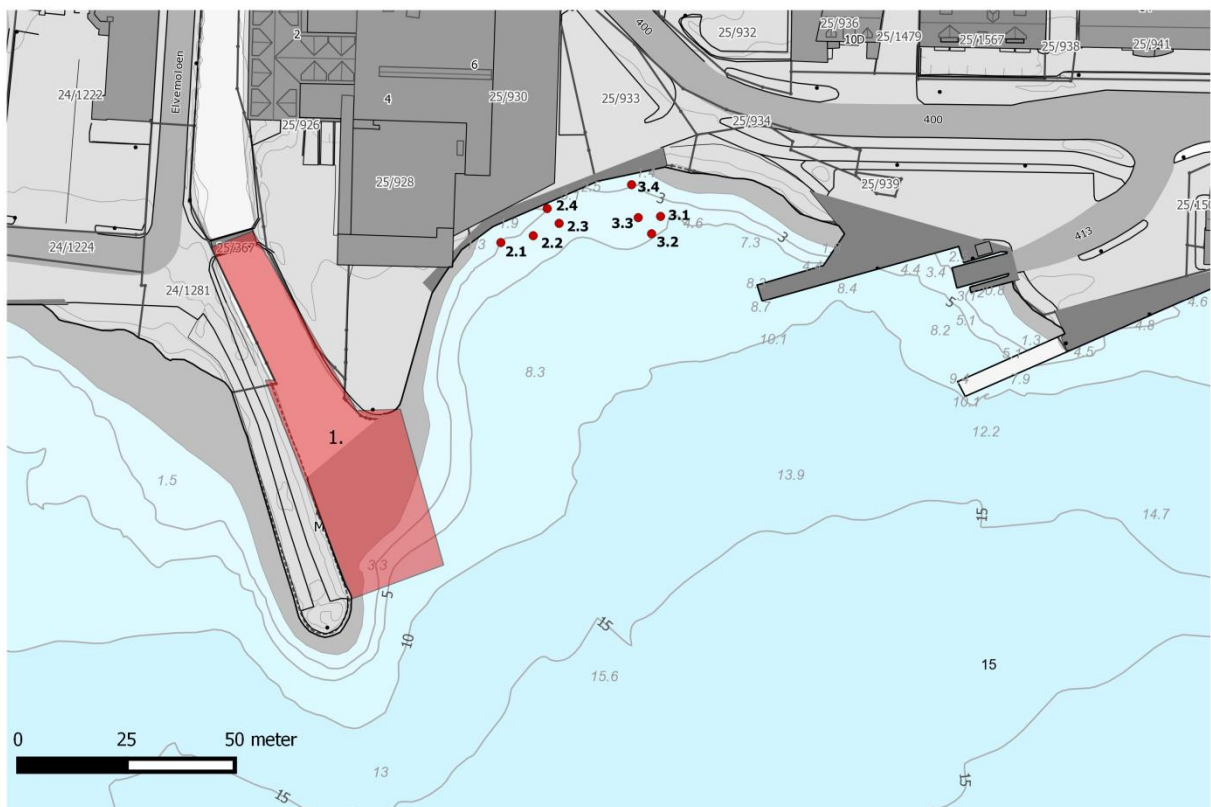
### 2.2.1 Analyseprogram

Analyse programmet er valgt ut fra informasjon på Vann-net.no, Norconsults tidligere undersøkelser i Molde Havn samt anbefalingene i TA-2802/2011. Det er ansett at en pakke bestående av Metaller, PAH, PCB og TBT vil gi et godt bilde av forurensningssituasjon. Analysene ble utført av Eurofins.

Ut fra tiltaks områdets størrelse på ca. 10.000 m<sup>2</sup> vil tre sediment prøver vil dekke området på en tilfredsstillende måte. Prøvene er plassert fra vest mot øst hvor det var antatt å kunne være forskjeller i sedimenttyper ut fra tilgjengelige kart.

### 2.2.2 Feltarbeid

Prøvetaking ble gjennomført i uke 7, 2015 av Ole Christian Dahle Løken og Werner Dahl fra Norconsult AS. Plassering av prøvestasjonene er vist på figur 4.



Figur 4: Plassering av prøvepunkter. Innenfor rødt område er prøvene for stasjon 1 prøvetatt.

Prøvetakingen ble utført ved bruk av en Van Veen grabb med maksimalt prøvetakingsdyp på 10 cm. Det ble tatt fire grabbhugg til hver blandprøve.

Prøvene representerer overflaten i sedimentet (ca. 3 til 10 cm). Prøvene besto av:

Tabell 1: Beskrivelse av prøvene

Prøve	Beskrivelse	Bilde
1 (hele område 1)	Stein og grus (skulle ikke vært prøvetatt)	Bilde ikke tatt
2 1) 6957615,02 406249,38 2) 6957616,60 406256,86 3) 6957619,45 406262,84 4) 6957622,87 406260,09	5,3 til 6,5 meters vanddyp.  Grus, stein, sand, skjell, Svarte masser, ingen lukt  Prøve 5 til 10 cm i sedimentet	
3 1) 6957621,06 406286,27 2) 6957617,06 406284,2 3) 6957620,78 406281,11 4) 6957628,38 406279,58	5,4 til 6 meters vanddyp.  Grus, stein, sand, skjell, Svarte masser, ingen lukt  Prøve 3 til 5 cm i sedimentet	

## 2.3 RESULTATER

Konsentrasjoner i sedimentet sammenlignes med grenseverdier for tilstandsklassene utarbeidet av Miljødirektoratet (TA-2229/2007, «Veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment»). Denne klassifiseringen er utarbeidet for mer finkornige sedimenter, men er benyttet da den gir informasjon om hvor problematisk forurensingen kan være for marine organismer. Tilstandsklassene representerer ulik forurensningsgrad basert på fare for effekter på organismer. Beskrivelse av de ulike tilstandsklassene er vist i Tabell 2. Ved konsentrasjoner i tilstandsklasse III eller dårligere må det gjennomføres en risikovurdering før eventuell gjennomføring av tiltak.

Tabell 2: Klassifiseringssystem for metaller og organiske miljøgifter (TA-2229/2007).

Tilstandsklasse	I	II	III	IV	V
Beskrivelse av tilstand	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Betingelser	Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids-eksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter

Resultatene av den gjennomførte undersøkelsen er vist i

Tabell 3 og fargene tilsvarer tilstandsklassene i Tabell 2. Fullstendig analyserapport er gitt i vedlegg.

Tabell 3: Konsentrasjoner i sediment klassifisert i henhold til TA-2229/2007

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet  $C_{sed, max} / C_{sed, median}$ (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/hotspot)	INPUT: Målt sedimentkonsentrasjon, $C_{sed}$ (mg/kg)		
	Antall prøver	$C_{sed, max}$ (mg/kg)	$C_{sed, middel}$ (mg/kg)		Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3
Arsen	3	8,40E+00	3,96E+00	2,9	0,58	8,40	2,90
Bly	3	8,70E+01	4,17E+01	4,4	18,00	87,00	20,00
Kadmium	3	1,40E-01	7,70E-02	2,1	0,02	0,07	0,14
Kobber	3	3,10E+02	1,43E+02	3,3	27,00	310,00	93,00
Krom totalt (III + VI)	3	2,10E+01	1,47E+01	1,4	8,10	21,00	15,00
Kvikksølv	3	3,43E-01	1,53E-01	3,0	0,00	0,34	0,11
Nikkel	3	1,70E+01	1,28E+01	1,3	8,50	17,00	13,00
Sink	3	9,40E+01	5,83E+01	1,8	29,00	94,00	52,00
Naftalen	1	2,00E-02	2,00E-02	1,0	<0,01	0,020	<0,01
Acenaftylen	1	1,10E-02	1,10E-02	1,0	<0,01	0,011	<0,01
Acenaften	2	7,10E-02	4,15E-02	1,7	<0,01	0,071	0,012
Fluoren	2	7,60E-02	4,70E-02	1,6	<0,01	0,076	0,018
Fenantren	2	3,60E-01	2,50E-01	1,4	<0,01	0,360	0,140
Antracen	2	1,10E-01	7,30E-02	1,5	<0,01	0,110	0,036
Fluoranten	2	6,30E-01	4,65E-01	1,4	<0,01	0,630	0,300
Pyren	2	5,50E-01	4,05E-01	1,4	<0,01	0,550	0,260
Benzo(a)antracen	2	3,20E-01	2,25E-01	1,4	<0,01	0,320	0,130
Krysen	3	3,10E-01	1,58E-01	2,1	0,014	0,310	0,150
Benzo(b)fluoranten	2	3,70E-01	2,95E-01	1,3	<0,01	0,370	0,220
Benzo(k)fluoranten	2	1,40E-01	1,09E-01	1,3	<0,01	0,140	0,078
Benzo(a)pyren	2	2,50E-01	1,95E-01	1,3	<0,01	0,250	0,140
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2	1,60E-01	1,30E-01	1,2	<0,01	0,160	0,100
Dibenzo(a,h)antracen	2	4,00E-02	3,30E-02	1,2	<0,01	0,040	0,026
Benzo(ghi)perylene	2	1,40E-01	1,19E-01	1,2	<0,01	0,140	0,098
Sum PAH (16)					0,014	3,600	1,700
PCB 28	1	5,70E-04	5,70E-04	1,0	<0,0005	0,0006	<0,0005
PCB 52	2	2,70E-03	2,40E-03	1,1	<0,0005	0,0021	0,0027
PCB 101	2	4,30E-03	2,95E-03	1,5	<0,0005	0,0016	0,0043
PCB 118	2	4,10E-03	2,95E-03	1,4	<0,0005	0,0018	0,0041
PCB 138	2	4,20E-03	3,10E-03	1,4	<0,0005	0,0020	0,0042
PCB 153	2	3,60E-03	2,80E-03	1,3	<0,0005	0,0020	0,0036
PCB 180	2	1,60E-03	1,55E-03	1,0	<0,0005	0,0016	0,0015
Sum PCB (7)	2	2,00E-02	1,60E-02	1,3	nd	0,0120	0,0200
Tributyltinn (TBT-ion)	2	3,20E-02	2,80E-02	1,1	<0,001	0,02	0,03
<2 um	2	2,00E+00	1,55E+00	1,3	<1	2,00	1,10
>63 um	3	9,85E+01	9,71E+01	1,0	94,80	97,90	98,50
TOC	3	1,60E+00	9,67E-01	1,6	0,30	1,60	1,00

Sedimentene består av sand, grus med noe finstoff, maksimalt 2 % leire og nesten ingen silt på stasjon 2 og 3. På stasjon 1 er det ikke funnet leire men har ca. 5 % silt. TOC innholdet varierer fra 0,3 % på stasjon 1 til 1,6 % i stasjon 2.

Det er ikke funnet forurensinger over grenseverdi på stasjon 1.

Stasjon 2 klassifiseres i klasse V som følge av høyt kobber innhold. Det er flere PAH forbindelser som er i klasse IV og III, samt Bly i klasse III.

Stasjon 3 klassifiseres i klasse IV som følge av høy innhold av Kobber og tre PAH forbindelser. To andre PAH forbindelse og PCB er i klasse III.

TBT er klassifisert i klasse 3 på stasjon 2 og 3, men konsentrasjonene er under grenseverdi på 35 µg/kg.

## 2.4 **BEHOV FOR MILJØRETTET RISIKOVURDERING**

Området ved stasjon 1 kan friskmeldes. Det er ikke nødvendig med tiltak i forhold til sediment forurensing ved utfylling.

Området ved stasjon 2 og 3 (figur 4) må tiltak som berører sedimentet omsøkes etter forurensingsloven. En slik søknad bør inneholde beskrivelse av tiltak som reduserer risikoen for uønsket påvirkning av forurensingen som er påvist i sedimentet.

Norconsult anbefaler at det gjøres en enkel risikovurdering av tiltaket for å finne ut hva risikoen er knyttet til, for så å lage en tiltaksplan for å redusere denne risikoen ut fra hva som er mulig i tiltaksområdet. Denne bør være basert på en kost-nytte vurdering

# 3 Miljørisikovurdering

## 3.1 INNLEDNING

Det er knyttet potensiell risiko til spredning av forurensning fra overflatesedimentet ved utfylling på grunn av konsentrasjoner av kobber, bly, PAH-forbindelser og PCB. For å beregne potensiell risiko for spredning av forurensning er det gjort beregninger av oppvirvlet materiale samt hvor mye forurensning som kan forekomme fra porevannet. Forutsetninger som er benyttet for beregningene er vist nedenfor. Risikovurderingen er tredelt, spredning av forurensning fra sedimentet, spredning av rene partikler fra utfyllingsmassen og spredning av sprengstoffrester.

Fordi løsningen for tiltaksgjennomføring ikke er valgt ennå er det gjort beregninger for to ulike alternativer. Alternativene er vist på tegninger i vedlegg 2.

- Alternativ 1: Større utfylling som berører ca. 3590 m<sup>2</sup> av sjøbunnen (22000 m<sup>3</sup>) utfylling, med spuntvegg.
- Alternativ 2: Mindre utfylling som berører ca. 1190 m<sup>2</sup> av sjøbunnen (6000 m<sup>3</sup> utfylling). Fylles kun ut i en del av området, mens det vil gjøres pelearbeider i området mot øst. Aktuelle pelemetoder er ramming eller boring. Det kan være aktuelt å pele gjennom eksisterende betongdekke i deler av dette området.

Forutsetninger for beregningene:

- Når det fylles fra land vil det ta nesten hele tiltaksperioden å dekke sedimentene på sjøbunn. Det er lagt til grunn en utfyllingsperiode på:
  - Alternativ 1: 1 måned, ca. 20 dager
  - Alternativ 2: 3 måneder, ca. 60 dager
- Det er beregnet at dumping av masser fører til oppvirvling de øverste 10 cm av sedimentet. Det er benyttet en sedimenttetthet på 1,6 kg/L i beregningene. Kun stoffer som overskrider grenseverdi trinn 1 risikovurdering i en, eller begge, av prøvene er tatt med i beregningene.
- Konsentrasjonen av forurensning i porevannet er beregnet ut fra konsentrasjon i sediment og stedsspesifikke fordelingskoeffisienter, K<sub>d</sub>, (fra TA-2802/2011). Utrekningene er vist i Tabell 4 og Tabell 5 nedenfor. Spredning av forurenset porevann er sammenlignet med PNEC («predicted no effect concentration», kronisk toksisitet for marine organismer) (TA-2803/2011). PNEC kronisk er grensen mellom tilstandsklasse II og III, i veiledning TA-2229/2011. Det er valgt å bruke verdier for kroniske effekter på grunn av tiltakets varighet. Det er beregnet hvor stort volum av resipienten som daglig vil påvirkes i konsentrasjoner over denne grenseverdien for økologisk effekt under tiltaket.
- Spredningsberegningene er basert på gjennomsnittet av konsentrasjonene i de to prøvene for hver forbindelse over grenseverdi.



### 3.1.1 Alternativ 1

Tabell 4 viser beregnet spredning av forurensning under utfyllingsarbeidene uten spredningsreducerende tiltak. Det antas at de øverste 5 til 10 cm kan virvles opp under utfylling. Beregningene for oppvirvling av de øverste 10 cm er derfor konservative. Det er antatt at hele utfyllingsperioden på 20 dager (1 måned) må benyttes for å dekke sjøbunnen.

Tabell 4: Beregnet spredning av forurensning under tiltaket med partikler og porevann

Parameter	Partikler			Porevann			
	Analysert konsentrasjon snitt 2 og 3 (mg/kg tørrstoff)	Mengde oppvirvlet materiale totalt (kg)	Kd sed (l/kg) ved TOC 1,3	Mengde totalt spredt i porevann i tiltaksperioden (mg)	Mengde spredt i porevann per dag i (mg)	PNEC kronisk (mg/l)	Volum resipient påvirket over PNEC hver dag (m3)
Bly	53,5	31	154882	48	2	0,0022	1
Kobber	201,5	116	24409	1152	58	0,0006	90
Antracen	0,073	0,04	366,6	28	1	0,0001	13
Fluoranten	0,465	0,3	1878,5	35	2	0,0001	14
Pyren	0,405	0,2	765,7	74	4	0,00002	160
Benzo(a)antracene	0,225	0,1	6515,6	5	0,2	0,00001	20
Krysen	0,230	0,1	5175,3	6	0,3	0,00007	4
Benzo(b)fluoranten	0,295	0,2	10566,4	4	0,2	0,00003	6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,130	0,1	30474,6	0,6	0,03	0,000002	15
Benzo(ghi)perylene	0,119	0,1	13302,9	1,2	0,06	0,000002	31
PCB 28	0,001	0,000	529,1	0,2	0,008		
PCB 52	0,002	0,001	651,3	0,5	0,026		
PCB 101	0,003	0,002	4404,4	0,1	0,005		
PCB 118	0,003	0,002	44049,2	0,01	0,000		
PCB 138	0,003	0,002	6667,7	0,1	0,003		
PCB 153	0,003	0,002	66671,8	0,01	0,0003		
PCB 180	0,002	0,001	12703,6	0,02	0,001		
Sum PCB (7)	0,016	0,009		0,9	0,04		

### 3.1.1.1 Partikler

Ut fra stoffenes konsentrasjon er det beregnet mengde av totalt oppvirvlet materiale. Dette gir et innblikk i potensiale for spredning av partikkelbundet forurensning.

Det er beregnet at det er potensial for spredning av ca. 31 kg bly og 116 kg kobber fra sedimentet ved utfylling. For PAH- forbindelsene er det beregnet en spredning på mellom 100-300 g. Spredningen av PCB-7 med partikler er beregnet til 9 g.

Silt og leire som virvles opp har potensial for lengre transport og spredning. Dette utgjør kun 1,5-2,10 % av oppvirvlet sediment og ca. 10 300 kg.

### 3.1.1.2 Porevann

Miljøriskovurderingen viser at det kan forventes spredning av bly, kobber og PAH som fører til overskridelser av PNEC (kronisk) i et daglig volum på inntil ca. 160 m<sup>3</sup>. Dette vurderes som akseptabelt.

### 3.1.2 **Alternativ 2**

Det er beregnet spredning under utfylling av masser. Antall peler, og deres størrelse er ikke kjent, og risikovurderingen bør derfor oppdateres hvis alternativ 2 velges.

Tabell 5 viser beregnet spredning av forurensning under utfyllingsarbeidene uten spredningsreducerende tiltak. Det antas at de øverste 5 til 10 cm kan virvles opp under utfylling. Beregningene for oppvirvling av de øverste 10 cm er derfor konservative. Det er antatt at hele utfyllingsperioden på 60 dager (3 måneder) må benyttes for å dekke sjøbunnen.

*Tabell 5: Beregnet spredning av forurensning under tiltaket med partikler og porevann*

Parameter	Partikler			Porevann			Volum resipient påvirket over PNEC hver dag (m3)
	Analysert konsentrasjon snitt 2 og 3 (mg/kg tørrstoff)	Mengde oppvirvlet materiale totalt (kg)	Kd sed (l/kg) ved TOC 1,3	Mengde totalt spredt i porevann i tiltaksperioden (mg)	Mengde spredt i porevann per dag i (mg)	PNEC kronisk (mg/l)	
Bly	53,5	10	154882	16,0	0,266	0,0022	0,1
Kobber	201,5	38	24409	381,9	6,366	0,00064	9,9
Antracen	0,073	0,01	366,6	9,2	0,154	0,00011	1,4
Fluoranten	0,465	0,09	1878,5	11,5	0,191	0,00012	1,6
Pyren	0,405	0,08	765,7	24,5	0,408	0,000023	17,7
Benzo(a)antracen	0,225	0,04	6515,6	1,6	0,027	0,000012	2,2
Krysen	0,230	0,04	5175,3	2,1	0,034	0,00007	0,5
Benzo(b)fluoranten	0,295	0,06	10566,4	1,3	0,022	0,00003	0,7
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,130	0,02	30474,6	0,2	0,003	0,000002	1,6
Benzo(ghi)perylene	0,119	0,02	13302,9	0,4	0,007	0,000002	3,4
PCB 28	0,001	0,0001	529,1	0,05	0,001		
PCB 52	0,002	0,0005	651,3	0,2	0,003		
PCB 101	0,003	0,001	4404,4	0,03	0,001		
PCB 118	0,003	0,001	44049,2	0,00	0,0001		
PCB 138	0,003	0,001	6667,7	0,02	0,0004		
PCB 153	0,003	0,001	66671,8	0,002	0,00003		
PCB 180	0,002	0,0003	12703,6	0,01	0,0001		
Sum PCB (7)	0,016	0,003		0,3	0,005		

### 3.1.2.1 Partikler

Ut fra stoffenes konsentrasjon er det beregnet mengde av totalt oppvirvlet materiale. Dette gir et innblikk i potensiale for spredning av partikkelbundet forurensning.

Det er beregnet at det er potensial for spredning av ca. 10 kg bly og 38 kg kobber fra sedimentet ved utfylling. For PAH- forbindelsene er det beregnet en spredning på mellom 10-90 g. Spredningen av PCB-7 med partikler er beregnet til 3 g.

Silt og leire som virvles opp har potensial for lengre transport og spredning. Dette utgjør kun 1,5-2,10 % av oppvirvlet sediment og ca. 3 400 kg.

### 3.1.2.2 Porevann

Miljøriskovurderingen viser at det kan forventes spredning av bly, kobber og PAH som fører til overskridelser av PNEC (kronisk) i et daglig volum på inntil ca. 20 m<sup>3</sup>. Dette vurderes som akseptabelt.

## 3.2 RISIKO FOR SPREDNING SLIK SEDIMENTET LIGGER I DAG

Slik sedimentet ligger i dag medfører det uakseptabel spredning av forurensning, uten påvirkning fra skipstrafikk og tiltak for forbindelser som er analysert i tilstandsklasse III eller over i en av eller begge prøvene. Det er benyttet Miljødirektoratets regneark for risikovurdering, som følger veiledning for risikovurdering av forurenset sediment (TA-2802/2011). Beregnet spredning fra sedimentet er vist i nedenfor. Beregningene viser noen overskridelser av beregnet spredning for PAH-forbindelsene og kobber.

Tabell 6: Beregnet spredning fra sediment med dagens tilstand

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling (F <sub>diff</sub> + F <sub>org</sub> )		Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling (F <sub>diff</sub> + F <sub>org</sub> + F <sub>skip</sub> )		Spredning (F <sub>tot</sub> ) dersom C <sub>sed</sub> er lik grenseverdi for trinn 1 (mg/m <sup>2</sup> /år)	F <sub>tot</sub> i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	Maks (mg/m <sup>2</sup> /år)	Middel (mg/m <sup>2</sup> /år)	F <sub>tot, maks</sub> (mg/m <sup>2</sup> /år)	F <sub>tot, middel</sub> (mg/m <sup>2</sup> /år)		Maks	Middel
Arsen	8,48E+00	4,00E+00	8,48E+00	4,00E+00	7,19E+01		
Bly	4,33E+00	2,07E+00	4,33E+00	2,07E+00	5,13E+00		
Kadmium	5,72E-03	3,14E-03	5,72E-03	3,14E-03	1,55E-01		
Kobber	6,87E+01	3,18E+01	6,87E+01	3,18E+01	1,62E+01	4,24	1,96
Krom totalt (III + VI)	7,72E-01	5,40E-01	7,72E-01	5,40E-01	3,20E+01		
Kvikksølv	2,27E-02	1,02E-02	2,27E-02	1,02E-02	5,66E-02		
Nikkel	1,18E+01	8,88E+00	1,18E+01	8,88E+00	4,77E+01		
Sink	8,60E+00	5,34E+00	8,60E+00	5,34E+00	3,92E+01		
Naftalen	9,98E+00	9,98E+00	9,98E+00	9,98E+00	1,97E+02		
Acenafylen	2,71E+00	2,71E+00	2,71E+00	2,71E+00	1,05E+01		
Acenaften	7,64E+00	4,47E+00	7,64E+00	4,47E+00	2,13E+01		
Fluoren	4,98E+00	3,08E+00	4,98E+00	3,08E+00	2,05E+01		
Fenantren	1,14E+01	7,89E+00	1,14E+01	7,89E+00	1,73E+01		
Antracen	2,78E+00	1,85E+00	2,78E+00	1,85E+00	8,69E-01	3,20	2,12
Fluoranten	6,72E+00	4,96E+00	6,72E+00	4,96E+00	1,08E+00	6,20	4,58
Pyren	1,07E+01	7,87E+00	1,07E+01	7,87E+00	4,00E+00	2,67	1,97
Benzo(a)antracen	1,93E+00	1,36E+00	1,93E+00	1,36E+00	1,42E-01	13,57	9,54
Krysen	4,10E+00	2,09E+00	4,10E+00	2,09E+00	1,15E+00	3,56	1,82
Benzo(b)fluoranten	3,59E+00	2,86E+00	3,59E+00	2,86E+00	6,32E-01	5,69	4,54
Benzo(k)fluoranten	1,39E+00	1,08E+00	1,39E+00	1,08E+00	5,65E-01	2,46	1,92
Benzo(a)pyren	2,37E+00	1,85E+00	2,37E+00	1,85E+00	1,08E+00	2,20	1,71
Indeno(1,2,3-cd)pyren	5,37E-01	4,36E-01	5,37E-01	4,36E-01	4,24E-02	12,67	10,29
Dibenzo(a,h)antracen	1,61E-01	1,33E-01	1,61E-01	1,33E-01	6,39E-01		
Benzo(ghi)perylen	1,08E+00	9,15E-01	1,08E+00	9,15E-01	4,34E-02	24,81	21,08
PCB 28	4,92E-02	4,92E-02	4,92E-02	4,92E-02			
PCB 52	4,23E-01	3,76E-01	4,23E-01	3,76E-01			
PCB 101	9,93E-02	6,81E-02	9,93E-02	6,81E-02			
PCB 118	9,47E-03	6,81E-03	9,47E-03	6,81E-03			
PCB 138	6,39E-02	4,72E-02	6,39E-02	4,72E-02			
PCB 153	5,48E-03	4,26E-03	5,48E-03	4,26E-03			
PCB 180	1,27E-02	1,23E-02	1,27E-02	1,23E-02			
Sum PCB7	6,63E-01	5,64E-01	6,63E-01	5,64E-01			
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,11E-02		
Tributyltinn (TBT-ion)	1,13E+01	9,87E+00	1,13E+01	9,87E+00	1,94E+01		

# 4 Tiltaksvurderinger

## 4.1 INNLEDNING

Det finnes flere alternative tiltak og løsninger som kan iverksettes for å begrense risikoen for spredning av forurensning som dumping av masser i sjø bidrar til. I dette kapitlet diskuteres noen alternativer. Det kan være tiltak som:

- begrenser sannsynlighet for oppvirling og utlekking ved utfylling, eller sannsynligheten for uønsket konsekvens
- begrenser omfanget av spredningen

For dette tiltaket er det hovedsakelig risikoen for spredning av partikkelbundet forurensning av metaller (bly og kobber), samt PAH- forbindelser som ønskes redusert.

## 4.2 TILTAKSALTERNATIVER

### 4.2.1 *Null-alternativ*

Null-alternativet er beskrevet av dagens tilstand. Det er ikke iverksatt aktive tiltak for å stanse spredningen av forurensning til sjø og utenforliggende sedimenter. Denne løsningen er bare aktuell dersom nye data kan vise at spredningen er lavere enn beregnet over. Det er ikke planlagt innhenting av nye data.

#### *Fordel*

- Rimelig

#### *Ulemper*

- Forurensede masser vil spres til nærliggende områder

### 4.2.2 *Fjerning av forurenset sediment – mudring*

Det forurensede sedimentlaget kan fjernes før utfyllingsarbeidet starter. All mudring i forurenset sediment fører til stor forurensningsspredning. I tillegg krever mudringstiltak løsninger for deponering, og medfører ofte store kostnader. Det er ulike gravemetoder tilgjengelig. Noen er spesialutformet for å redusere spredning av forurensning. Generelt for mudring før utfylling er betydelig økte kostnader samt behov for deponering av massene. Aktuelle metoder er:

- Vanlig bakgraver/grabb
- Miljøgrabb
- Sugemudring

#### 4.2.2.1 Vanlig bakgraver/grabb

Vanlig metode som effektivt fjerner massene på sjøbunnen.

#### *Fordeler*

- Rimelig (sammenlignet med andre mudringsmetoder)
- Effektiv

#### *Ulemper*

- Forurensede masser vil spres under mudring.
- Behov for egne tiltak for å begrense spredning
- Behov for deponering- økte kostnader

#### 4.2.2.2 Miljøgrabb

Vanlig metode som effektivt fjerner massene på sjøbunnen med mindre spredning av partikler og porevann, men som ikke virker etter hensikten i masser som inneholder stein.

#### *Fordeler*

- Rimelig (sammenlignet med andre mudringsmetoder)
- Effektiv
- Mindre forurensing vil spres sammenlignet med vanlig bakgraver

#### *Ulemper*

- Virker ikke etter hensikten i masser som inneholder stein
- Behov for egne tiltak for å begrense spredning.
- Behov for deponering- økte kostnader

#### 4.2.2.3 Sugemudring

Vanlig metode som effektivt fjerner fine homogene masser fra sjøbunnen, med liten spredning av partikler og porevann. Metoden genererer store mengder vann (opptil 90 %). Dette vannet vil, når sedimentene har porevannskonsentrasjoner over 10 ganger PNEC for sjøvann, være betydelig forurenset.

#### *Fordel*

- Mindre spredning

#### *Ulemper*

- Problemer med stein
- Porevann må renses eller håndteres på annen måte
- Kostbart
- Behov for deponering, som fører til økte kostnader

#### 4.2.2.4 Generelt om fjerning av forurensing

Fjerning av forurensingen i dette tilfellet er lite aktuelt siden forurensingsgraden ikke er problematisk for fremtidig bruk, samt at det vil kreve deponering av massene som vil øke kostnadene betydelig. Videre vil fjerningen i seg selv føre til spredning av forurensing som vil kreve spredningsreducerende tiltak for partikler eller porevann (ved sugemudring). Dette gjør at dette er et uaktuelt tiltak.

#### 4.2.3 Utfyllingsmetode

Valgt metode for utfylling kan redusere forurensningsspredning fra sediment ved at sedimentet på sjøbunnen holdes på plass. Aktuelle metoder er:

- Massene legges skånsomt ned på bunnen

- Beskyttende lag av sand
- Geotekstil med overdekning

#### 4.2.3.1 Skånsom plassering av massene

Forurensningsspredningen kan reduseres når det først legges et tynnere lag av rene masser på bunnen før hoveddelen av overdekningsmassene blir plassert. Slik skånsom utlegging kan utføres med gravemaskin.

##### *Fordel*

- Mindre spredning

##### *Ulemper*

- Det er til dels løst lagrede sedimenter, så noe spredning må påregnes
- Økte kostnader

#### 4.2.3.2 Beskyttende lag

Forurensningsspredningen kan reduseres ved at det legges et lag med sand eller grus før utfylling starter, jf. punktet over.

##### *Fordel*

- Betydelig reduksjon av spredning
- Vil også redusere spredning ved peling.

##### *Ulemper*

- Økte kostnader

#### 4.2.3.3 Geotekstil

Forurensningsspredningen kan reduseres ved å legge en geotekstil på bunnen før dumpingene starter. Ofte gjøres dette i kombinasjon med et lag med sand for å beskytte teksten.

##### *Fordel*

- Mindre spredning av forurensning

##### *Ulemper*

- Økte kostnader, dyrere enn beskyttende lag

### 4.2.4 **Begrense forurensningsspredning**

Begrense spredning kan innebære flere tiltak som hindrer spredning fra sedimentet og/eller utfyllingsmassene. I dette tilfelle har vi vurdert:

- Sjete
- Siltgardin

#### 4.2.4.1 Arbeid innenfor sjete

Arbeid innenfor sjete vil gi effektiv beskyttelse mot spredning av forurensede partikler. Men være uaktuelt i dette tilfelle siden fyllingsfoten til sjeteen vil dekke nesten hele utfyllingsområdet.

#### 4.2.4.2 Siltgardin

Arbeid innenfor siltgardin som lukker inn tiltaksområdet eller beskytter viktige verdier gir effektiv begrensning av partikkelspredning, men kan slippe igjennom finfraksjonen av partikler.

##### *Fordeler*

- Effektiv begrensning av partikkelspredning
- Lett å håndtere

##### *Ulemper*

- Slipper gjennom finfraksjonen
- Slipper gjennom forurensning løst i vannfasen
- Kostbart
- Virker ikke i strømutsatte områder.
- Like ved utfyllingsområdet er det fergetrafikk. Siltgardinen må legges på en slik måte at når det fylles masser har en kapasitet til å håndtere det økte volumet innenfor. Det betyr at den må legges et stykke utenfor planlagt fylling. Det er derfor grunn til å anta at en siltgardin vill få stor påkjenning fra propellstrømmen fra fergene og av den grunn ikke kunne fungere etter hensikten. Derfor er bruk av siltgardin ikke å foretrekke i dette tiltaket, i forbindelse med utfyllingsarbeidene.
- Siltgardin kan være aktuelt å bruke dersom det blir aktuelt å pele under eksisterende betongdekke.

#### 4.2.5 Redusere risikoen knyttet til spredning

Risikoen ved forurensningsspredning kan også reduseres på flere måter enn ved de direkte tiltaksrelaterte som er beskrevet ovenfor:

- Tidspunkt for gjennomføring
- Overvåkning

##### 4.2.5.1 Tidspunkt for gjennomføring

Ved å utføre tiltaket på tidspunkt hvor det er lite sannsynlig at viktige biologiske verdier er tilstede i resipienten, og når det er lite biologisk produksjon i fjorden, er det mulig å redusere risikoen forurensning.

##### *Fordeler*

- Reduserer risikoen
- Billig

##### *Ulemper*

- Begrenser gjennomføringsevnen.
- Reduserer ikke spredningen

##### 4.2.5.2 Overvåkning

Ved en god overvåking vil risikoen reduseres ved at årsakene til utilsiktet spredning kan identifiseres og tiltak iverksettes.



*Fordeler*

- Reduserer risikoen
- Tiltak kan raskt iverksettes
  
- Reduserer ikke spredningen

## 5 Anbefalte tiltak

For å redusere faren for spredning av partikkelbundet forurensning foreslås en av følgende løsninger i forbindelse med utfyllingsarbeidene (alternativ 1 og 2):

- Tildekking av sjøbunn før utfylling. Enten med sand/grus eller geotekstil. Ved bruk av sand må typen prosjekteres etter hva som holder mest forurensning tilbake samt slik at en ikke skaper overtrykk i sedimentene under.
- Skånsom utlegging av sprengsteinen.

I forbindelse med pelearbeidene (kun alternativ 2) foreslås følgende løsning:

- Ved peling gjennom eksisterende betongdekke foreslås det å bruke en siltgardin, som spennes opp slik at den minimerer forurensningsspredning fra pelearbeidene. Den kan festes i betongdekket øverst, og veies ned med f.eks. betongblokker, for å holdes stabil i vannsøylen.
- Ved peling utenfor eksisterende betongdekke foreslås det tildekking av sjøbunn før tiltak, med sand/grus. Ved bruk av sand må typen prosjekteres etter hva som holder mest forurensning tilbake samt slik at en ikke skaper overtrykk i sedimentene under.
- Peling med ramming vil sannsynligvis føre til mindre spredning av forurensning enn med boring. Et sandlag vil fungere beskyttende for begge alternativer.

## 6 Referanser

Klif (2011). Bakgrunnsdokument til veiledere for risikovurdering (TA-2803/2011).

Klif (2011). Risikovurdering av forurenset sediment (TA-2802/2011).

Klif (2012). Veileder for håndtering av sediment (TA-2960/2012).

SFT (1997). Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann (TA-1467/1997).

Vannmiljø (<http://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>). 2015. Kartverktøy for registrering og uthenting av forurensningsdata for vann, sediment og biota. (Data hentet ut 25.mars 2015).

Vann-nett.no/saksbehandler. 2013. Kartverktøy for samlet uthenting av data fra Miljødirektoratet i Trondheim og Oslo og Fiskeridirektoratet mm. (Data hentet ut 25.mars 2015).

## Vedlegg

1. Analyseresultater Eurofins
2. Figurer med tiltaksalternativ 1 og 2



eurofins



**Eurofins Environment Testing Norway  
AS (Moss)**

F. reg. 965 141 618 MVA

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Fax: +47 69 27 23 40

Norconsult AS

Apotekergaten 14

3191 Horten

**Attn: Gaute Salomonsen**

**AR-15-MM-003602-01**



**EUNOMO-00111766**

Prøvemottak: 25.02.2015

Temperatur:

Analyseperiode: 25.02.2015-16.03.2015

Referanse: 5150879,

Brunvollkvartalet

## ANALYSERAPPORT

---

Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn      >: Større enn      nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	<b>439-2015-02250166</b>	Prøvetakingsdato:	17.02.2015	
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerkning:	1	Analysestartdato:	25.02.2015	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU	Metode
c) Arsen (As)	0.58	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
c) Bly (Pb)	18	mg/kg TS	0.5 40%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd)	0.024	mg/kg TS	0.01 40%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu)	27	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
c) Krom (Cr)	8.1	mg/kg TS	0.3 30%	NS EN ISO 11885
c) Kvikksølv (Hg)	0.003	mg/kg TS	0.001 20%	NS-EN ISO 12846
c) Nikkel (Ni)	8.5	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
c) Sink (Zn)	29	mg/kg TS	2 25%	NS EN ISO 11885
<b>c) PAH 16 EPA</b>				
c) Naftalen	<0.010	mg/kg TS	0.01	ISO/DIS 16703-Mod
c) Acenaftylen	<0.010	mg/kg TS	0.01	ISO/DIS 16703-Mod
c) Acenaften	<0.010	mg/kg TS	0.01	ISO/DIS 16703-Mod
c) Fluoren	<0.010	mg/kg TS	0.01	ISO/DIS 16703-Mod
c) Fenantren	<0.010	mg/kg TS	0.01	ISO/DIS 16703-Mod
c) Antracen	<0.010	mg/kg TS	0.01	ISO/DIS 16703-Mod
c) Fluoranten	<0.010	mg/kg TS	0.01	ISO/DIS 16703-Mod
c) Pyren	<0.010	mg/kg TS	0.01	ISO/DIS 16703-Mod
c) Benzo[a]antracen	<0.010	mg/kg TS	0.01	ISO/DIS 16703-Mod
c) Krysen/Trifenylen	0.014	mg/kg TS	0.01 45%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Benzo[b]fluoranten	<0.010	mg/kg TS	0.01	ISO/DIS 16703-Mod
c) Benzo[k]fluoranten	<0.010	mg/kg TS	0.01	ISO/DIS 16703-Mod
c) Benzo[a]pyren	<0.010	mg/kg TS	0.01	ISO/DIS 16703-Mod
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	<0.010	mg/kg TS	0.01	ISO/DIS 16703-Mod
c) Dibenzo[a,h]antracen	<0.010	mg/kg TS	0.01	ISO/DIS 16703-Mod
c) Benzo[ghi]perylen	<0.010	mg/kg TS	0.01	ISO/DIS 16703-Mod
c) Sum PAH(16) EPA	0.014	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod
<b>c) PCB 7</b>				
c) PCB 28	<0.00050	mg/kg TS	0.0005	ISO/DIS 16703-Mod
c) PCB 52	<0.00050	mg/kg TS	0.0005	ISO/DIS 16703-Mod
c) PCB 101	<0.00050	mg/kg TS	0.0005	ISO/DIS 16703-Mod
c) PCB 118	<0.00050	mg/kg TS	0.0005	ISO/DIS 16703-Mod
c) PCB 138	<0.00050	mg/kg TS	0.0005	ISO/DIS 16703-Mod
c) PCB 153	<0.00050	mg/kg TS	0.0005	ISO/DIS 16703-Mod
c) PCB 180	<0.00050	mg/kg TS	0.0005	ISO/DIS 16703-Mod
c) Sum 7 PCB	nd			ISO/DIS 16703-Mod
c) Tørrstoff	88.8	%	0.2 5%	EN 12880
Tributyltinn (TBT)	<1	µg/kg TS	1	Intern metode
b) Totalt organisk karbon (TOC)	0.3	% (w/w)/tv	0.1	EN 13137
a) Finstoff <2 µm (Leire)	<1.0	% (w/w)/tv	1	ISO 11277 mod
a) Finstoff <63 µm	5.2	% (w/w)/tv	1	ISO 11277 mod

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn      >: Større enn      nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	<b>439-2015-02250167</b>	Prøvetakingsdato:	17.02.2015	
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerkning:	2	Analysestartdato:	25.02.2015	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU	Metode
c) Arsen (As)	8.4	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
c) Bly (Pb)	87	mg/kg TS	0.5 40%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd)	0.067	mg/kg TS	0.01 25%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu)	310	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
c) Krom (Cr)	21	mg/kg TS	0.3 30%	NS EN ISO 11885
c) Kvikksølv (Hg)	0.343	mg/kg TS	0.001 20%	NS-EN ISO 12846
c) Nikkel (Ni)	17	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
c) Sink (Zn)	94	mg/kg TS	2 25%	NS EN ISO 11885
<b>c) PAH 16 EPA</b>				
c) Naftalen	0.020	mg/kg TS	0.01 40%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Acenaftylen	0.011	mg/kg TS	0.01 40%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Acenaften	0.071	mg/kg TS	0.01 25%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Fluoren	0.076	mg/kg TS	0.01 25%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Fenantren	0.36	mg/kg TS	0.01 25%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Antracen	0.11	mg/kg TS	0.01 25%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Fluoranten	0.63	mg/kg TS	0.01 25%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Pyren	0.55	mg/kg TS	0.01 25%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Benzo[a]antracen	0.32	mg/kg TS	0.01 30%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Krysen/Trifenylen	0.31	mg/kg TS	0.01 35%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Benzo[b]fluoranten	0.37	mg/kg TS	0.01 25%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Benzo[k]fluoranten	0.14	mg/kg TS	0.01 25%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Benzo[a]pyren	0.25	mg/kg TS	0.01 35%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.16	mg/kg TS	0.01 30%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Dibenzo[a,h]antracen	0.040	mg/kg TS	0.01 40%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Benzo[ghi]perylen	0.14	mg/kg TS	0.01 40%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Sum PAH(16) EPA	3.6	mg/kg TS	30%	ISO/DIS 16703-Mod
<b>c) PCB 7</b>				
c) PCB 28	0.00057	mg/kg TS	0.0005 40%	ISO/DIS 16703-Mod
c) PCB 52	0.0021	mg/kg TS	0.0005 40%	ISO/DIS 16703-Mod
c) PCB 101	0.0016	mg/kg TS	0.0005 40%	ISO/DIS 16703-Mod
c) PCB 118	0.0018	mg/kg TS	0.0005 40%	ISO/DIS 16703-Mod
c) PCB 138	0.0020	mg/kg TS	0.0005 40%	ISO/DIS 16703-Mod
c) PCB 153	0.0020	mg/kg TS	0.0005 40%	ISO/DIS 16703-Mod
c) PCB 180	0.0016	mg/kg TS	0.0005 40%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Sum 7 PCB	0.012	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Tørrstoff	74.4	%	0.2 5%	EN 12880
Tributyltinn (TBT)	24	µg/kg TS	1 45%	Intern metode
b) Totalt organisk karbon (TOC)	1.6	% (w/w)/tv	0.1	EN 13137
a) Finstoff <2 µm (Leire)	2.0	% (w/w)/tv	1	ISO 11277 mod
a) Finstoff <63 µm	2.1	% (w/w)/tv	1	ISO 11277 mod

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn      >: Større enn      nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	<b>439-2015-02250168</b>	Prøvetakingsdato:	17.02.2015	
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerkning:	3	Analysestartdato:	25.02.2015	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU	Metode
c) Arsen (As)	2.9	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
c) Bly (Pb)	20	mg/kg TS	0.5 40%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd)	0.14	mg/kg TS	0.01 25%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu)	93	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
c) Krom (Cr)	15	mg/kg TS	0.3 30%	NS EN ISO 11885
c) Kvikksølv (Hg)	0.114	mg/kg TS	0.001 20%	NS-EN ISO 12846
c) Nikkel (Ni)	13	mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
c) Sink (Zn)	52	mg/kg TS	2 25%	NS EN ISO 11885
<b>c) PAH 16 EPA</b>				
c) Naftalen	<0.010	mg/kg TS	0.01	ISO/DIS 16703-Mod
c) Acenaftylen	<0.010	mg/kg TS	0.01	ISO/DIS 16703-Mod
c) Acenaften	0.012	mg/kg TS	0.01 40%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Fluoren	0.018	mg/kg TS	0.01 40%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Fenantren	0.14	mg/kg TS	0.01 25%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Antracen	0.036	mg/kg TS	0.01 40%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Fluoranten	0.30	mg/kg TS	0.01 25%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Pyren	0.26	mg/kg TS	0.01 25%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Benzo[a]antracen	0.13	mg/kg TS	0.01 30%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Krysen/Trifenylen	0.15	mg/kg TS	0.01 35%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Benzo[b]fluoranten	0.22	mg/kg TS	0.01 25%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Benzo[k]fluoranten	0.078	mg/kg TS	0.01 25%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Benzo[a]pyren	0.14	mg/kg TS	0.01 35%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.10	mg/kg TS	0.01 30%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Dibenzo[a,h]antracen	0.026	mg/kg TS	0.01 40%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Benzo[ghi]perylen	0.098	mg/kg TS	0.01 40%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Sum PAH(16) EPA	1.7	mg/kg TS	30%	ISO/DIS 16703-Mod
<b>c) PCB 7</b>				
c) PCB 28	<0.00050	mg/kg TS	0.0005	ISO/DIS 16703-Mod
c) PCB 52	0.0027	mg/kg TS	0.0005 25%	ISO/DIS 16703-Mod
c) PCB 101	0.0043	mg/kg TS	0.0005 25%	ISO/DIS 16703-Mod
c) PCB 118	0.0041	mg/kg TS	0.0005 25%	ISO/DIS 16703-Mod
c) PCB 138	0.0042	mg/kg TS	0.0005 25%	ISO/DIS 16703-Mod
c) PCB 153	0.0036	mg/kg TS	0.0005 25%	ISO/DIS 16703-Mod
c) PCB 180	0.0015	mg/kg TS	0.0005 40%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Sum 7 PCB	0.020	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod
c) Tørrstoff	77.0	%	0.2 5%	EN 12880
Tributyltinn (TBT)	32	µg/kg TS	1 40%	Intern metode
b) Totalt organisk karbon (TOC)	1.0	% (w/w)/tv	0.1	EN 13137
a) Finstoff <2 µm (Leire)	1.1	% (w/w)/tv	1	ISO 11277 mod
a) Finstoff <63 µm	1.5	% (w/w)/tv	1	ISO 11277 mod

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**
**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn      >: Større enn      nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).





- a) DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00, Eurofins Umwelt Ost GmbH (Jena), Lößstedter Strasse 78, D-07749, Jena  
b) DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00, Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf  
c) ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125, Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping

**Moss 16.03.2015**

-----  
Inger Marie Johansen

ASM, Kjemi ingeniør

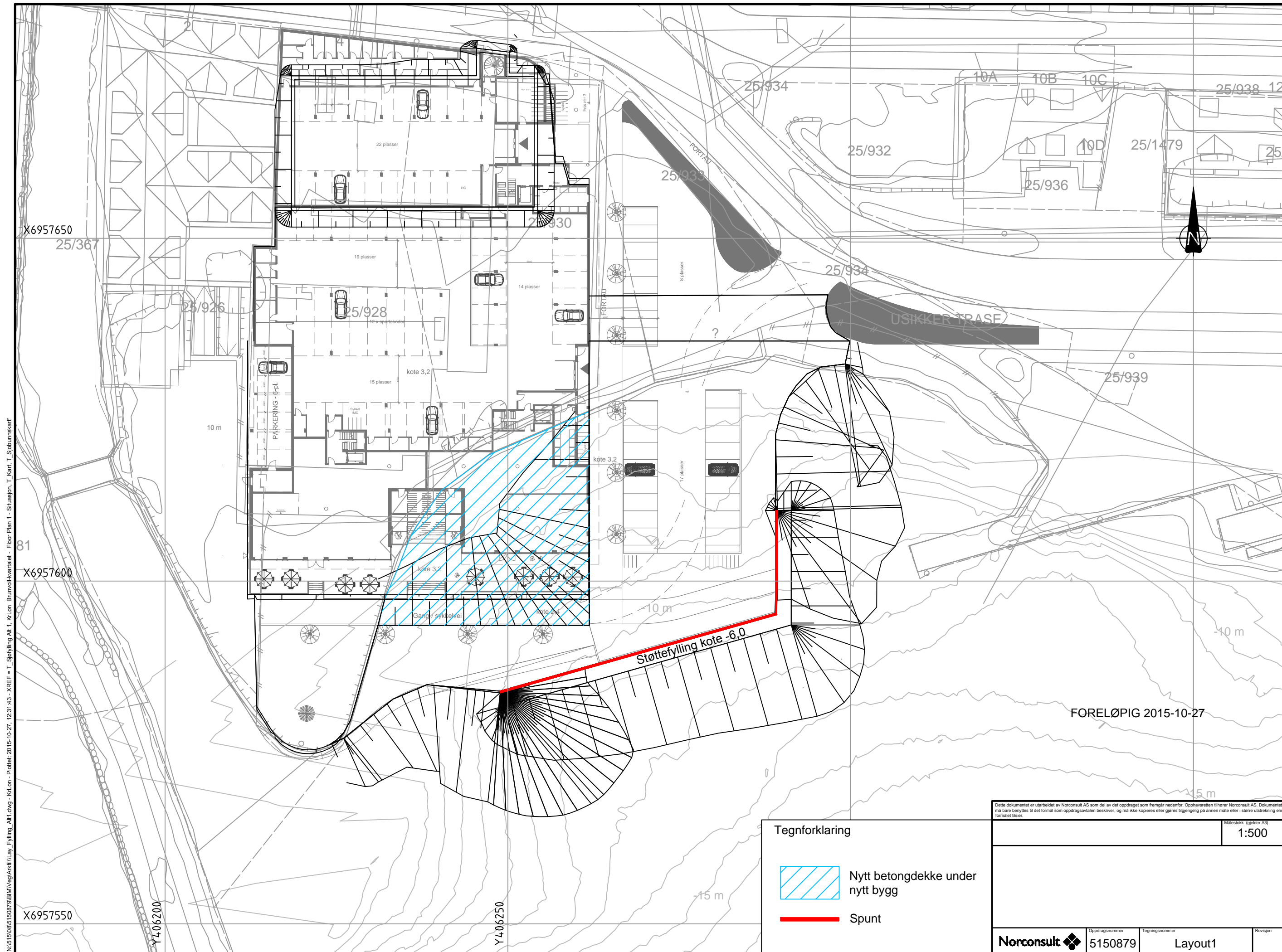
---

Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense    MU: Måleusikkerhet  
<: Mindre enn    >: Større enn    nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.


Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

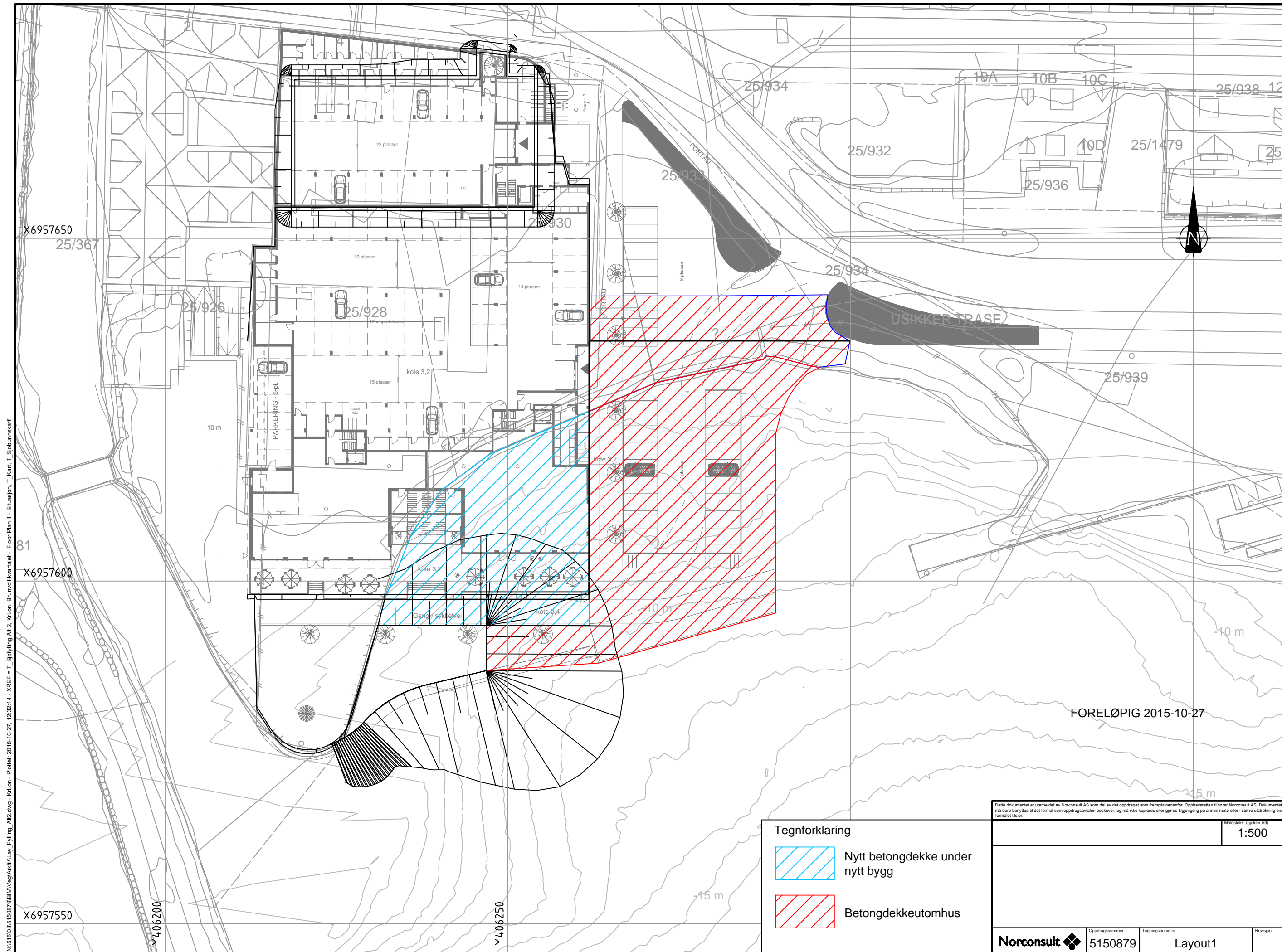


"N:\15150815\50879\BIM\veg\skilv\lay\_fylling\_A11.dwg - Kd.cn - Pliktet: 2015-10-27, 12:31:43 - XREF = I\_Sjyfling Alt 1, K:\Len Brunvoll\kvalitet - Floor Plan 1 - Situasjon, T\_kart, I\_Sjebunnskart"

FORELØPIG 2015-10-27

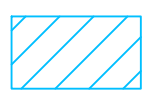

Tegnforklaring	
	Nytt betongdekke under nytt bygg
	Spunt


<small>           Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.         </small>			Målestokk (geider A3)
			1:500
Norconsult 	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5150879	Layout1	



"N:\15150815\50879\BIM\veg\skilv\Layout1 - Sjøfylling Alt 2, K:Lon Brunvollkvartalet - Floor Plan 1 - Situasjon, T\_kart, T\_Sjøbunnskart"  
 81  
 X6957600  
 X6957550  
 Y406200  
 Y406250

FORELØPIG 2015-10-27

Tegnforklaring	
	Nytt betongdekke under nytt bygg
	Betongdekkeutomhus

<small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsvåren beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.</small>			
			Målestokk (geider A3) 1:500
		Oppdragsnummer 5150879	Tegningsnummer Layout1
		Revisjon	

Vedlegg 3:

Søknad om rammetillatelse

# Søknad om rammetillatelse

etter plan- og bygningsloven § 20-3, jf. § 20-1



## Søknaden gjelder

Opplysninger gitt i søknad eller vedlegg til søknaden vil bli registrert i matrikkelen

### Eiendom/Byggested

Kommune	Gnr.	Bnr.	Andre Gnr/bnr	Adresse
Molde	25	928	25/930 25/933	Strandgata 4 og 6, 6415 MOLDE

### Tiltakets art

Søknadstype	Tiltakstype	Næringsgruppekode	Bygningstypekode	Formål
Rammetillatelse	Nytt bygg - Boligformål	X Bolig	146	bolig

### Tiltakshaver

Partstype	Navn	Adresse	Organisasjonsnummer	Telefon
foretak	BRUNVOLL STRANDGATA AS	Eikremsvingen 2, 6422 MOLDE	995884046	71219620
e-postadresse				
terje.dyrseth@brunvoll.no				

### Ansvarlig søker

Navn	Organisasjonsnummer	Adresse	Kontaktperson
KOSBERGS ARKITEKTKONTOR AS	951413739	Postboks 78, 6401 MOLDE	Ståle-Jakob Valø
Telefon	Mobiltelefon	e-postadresse	
71202350	92027017	staale@kosberg-molde.no	

### Varsling

Tiltaket krever nabovarsling  
Det foreligger merknader fra naboer eller gjenboere

Antall	Søkers vurdering av merknader
0	Evt. merknader som mottas ettersendes kommunen, jf. følgebrev.

### Følgebrev

Det søkes om rammetillatelse til oppføring av boligprosjekt, samt et mindre forretningslokale i prosjektets 1. etasje. Se vedlagte følgebrev.

## Forhåndskonferanse

Forhåndskonferanse er avholdt

## Arbeidstilsynet

Tiltaket berører eksisterende eller fremtidig arbeidsplasser. Samtykke fra Arbeidstilsynet må foreligge før igangsetting av tiltaket.

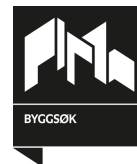
## Arealdisponering

### Planstatus mv.

Type plan	Navn på plan
Reguleringsplan	Detaljregulering Strandgata 2, 4, 6
Reguleringsformål	
Sentrumsformål	

# Søknad om rammetillatelse

etter plan- og bygningsloven § 20-3, jf. § 20-1



Beregningsregel angitt i gjeldende plan	Grad av utnyttning iht. gjeldende plan
Annet	Maks tillatt BRA 405 - 512 %

## Tomtearealet

Byggeområde/grunneiendom	3756,00 m <sup>2</sup>
- Ev. areal som trekkes fra iht. beregningsregler	0,00 m <sup>2</sup>
+ Ev. areal som legges til iht. beregningsregler	0,00 m <sup>2</sup>
= Beregnet tomteareal	3756,00 m <sup>2</sup>

## Bebyggelsen

Beregnet maksimalt byggeareal iht. plan	14545,00 m <sup>2</sup>
Areal eksisterende bebyggelse	5510,00 m <sup>2</sup>
- Areal som skal rives	5510,00 m <sup>2</sup>
+ Areal ny bebyggelse	12401,00 m <sup>2</sup>
+ Parkeringsareal	50,00 m <sup>2</sup>
= Sum areal	12451,00 m <sup>2</sup>

## Grad av utnyttning

Beregnet grad av utnyttning	0,00
-----------------------------	------

## Plassering av tiltaket

Høyspent kraftlinje er ikke i konflikt med tiltaket .

Vann og avløpsledninger kan være i konflikt med tiltaket, se eget vedlegg.

## Bygningsopplysninger

	m <sup>2</sup> BYA	m <sup>2</sup> BRA			Antall bruksenheter		
		Bolig	Annet	I alt	Bolig	Annet	I alt
Eksisterende bebyggelse	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1	1
Ny bebyggelse	0,00	11716,0 0	685,00	12401,0 0	92	1	93
Av dette åpne arealer	0,00	1298,00	0,00	1298,00	0	1	1
Sum	0,00	10418,0 0	685,00	11103,0 0	92	1	93

Antall etasjer etter at tiltaket er gjennomført: 7

## Krav til byggegrunn

### Flom

Byggverket skal IKKE plasseres i flomutsatt område

### Skred

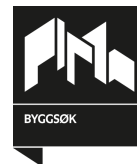
Byggverket skal IKKE plasseres i skredutsatt område

### Andre natur- og miljøforhold (plan- og bygningsloven § 28-1)

Det foreligger fare eller vesentlig ulempe som følge av andre natur- og miljøforhold, se vedlegg

# Søknad om rammetillatelse

etter plan- og bygningsloven § 20-3, jf. § 20-1



## Tilknytning til veg og ledningsnett

### Adkomst

Tiltaket gir ikke ny/endret adkomst.

Tomta har adkomst til riksveg/fylkesveg som er opparbeidet og åpen for alminnelig ferdsel. Avkjørselstillatelse er gitt.

### Vannforsyning

Tomta er tilknyttet offentlig vannverk

Vanntilførsel krysser IKKE annens grunn.

### Avløp

Tomta er tilknyttet offentlig avløpsanlegg

Avløpsanlegg krysser IKKE annens grunn.

### Overvann

Takvann/overvann føres til terreng

## Løfteinnretninger

### Løfteinnretninger

Ikke relevant

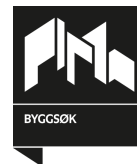
Det søkes installert :Heis

## Vedlegg

Vedleggstype	Gruppe	Beskrivelse av vedlegget	Hvordan oversendes vedlegget?
Kvittering for nabovarsel	C		Vedlagt søknaden
Situasjonsplan	D		Vedlagt søknaden
Tegning ny snitt	E	+ fasader	Vedlagt søknaden
Tegning ny plan	E		Vedlagt søknaden
Tegning ny plan	E	Plan underetasje	Vedlagt søknaden
Beskrivelse	F	Følgerev til søknad	Vedlagt søknaden
Beskrivelse	F	Følgerev til nabovarsel	Vedlagt søknaden
Redegjørelse - miljøforhold	F	Ikke relevant	Ettersendes per post
Uttalelse fra offentlig myndighet	I	Ikke relevant	Ettersendes per post
Annet	Q	Støyvurdering	Vedlagt søknaden
Annet	Q	Støyvurdering	Vedlagt søknaden
Annet	Q	Illustrasjoner	Vedlagt søknaden
Annet	Q	Oppstilling - Arealutnyttelse	Vedlagt søknaden

# Søknad om rammetillatelse

etter plan- og bygningsloven § 20-3, jf. § 20-1



## Merknader fra ByggSøk

Søknaden er sendt 08.06.2016 kl. 14:00:22 til kommune : Molde

### Erklæring og signering

Ansvarlig søker bekrefter at hele tiltaket belegges med ansvar, og dekker kravene i henhold til plan- og bygningsloven.

En er kjent med reglene om straff og sanksjoner i plan- og bygningsloven kap. 32 og at det kan medføre reaksjoner dersom det gis uriktige opplysninger.

Foretaket forplikter seg til å stille med nødvendig kompetanse i tiltaket, jf. SAK10 kap. 10 og 11.

#### Ansvarlig søker

#### Tiltakshaver

Ansvarlig søker bekrefter at tiltakshavers underskrift på Dato\_\_\_\_\_ en kopi av søknaden kan dokumenteres.

Dato\_\_\_\_\_ 08.06.2016 \_\_\_\_\_

Signatur\_\_\_\_\_

Signatur\_ Søknaden er elektronisk signert  
KOSBERGS ARKITEKTKONTOR AS

Gjentas med blokkbokstaver



Vedlegg 4:

Søknad til Havnevesenet

Molde og Romsdal Havn IKS  
Hamnegata 8  
Postboks 281 Sentrum  
6413 Molde

10. juni 2016

## **Brunvollkvartalet , gnr 25 bnr 928 mfl , søknad om fylling/spunting i sjø.**

Vi vil herved søke om tillatelse til utfylling/spunting i henhold til vedlagte tegninger og spesifikasjoner.

Prosjektet er et leilighetsprosjekt i 7 etasjer med til sammen 92 boligenheter og et næringsareal på ca 660m<sup>2</sup> i front mot sjø (1 etg blokk C og D)

Prosjektet i sin helhet er planlagt oppstartet fysisk i september 2016 og ferdigstillelse andre halvår 2018.

I forbindelse med prosjekt Brunvollkvartalet er det planlagt å fylle i sjø i en kombinasjon med spuntvegg. Eksisterende kaier rives og fjernes. Samlet utfyllingsmasse vil være i størrelsesorden ca 25.000 m<sup>3</sup>. Spuntveggen dimensjoneres/konstrueres for en levetid på 50 år. Det gjøres i en kombinasjon med anoder. Arbeidet med fylling/spunting er tenkt startet i september 2016. Fylling og spunting er tenkt ferdigstilt i løpet av 2016. Diverse plastring av fylling og kledning øvre del spuntvegg er tenkt ferdigstilt i løpet av 2017.

Vi vedlegger Plankart(reguleringsplan) som er inne til godkjenning i Molde kommune.

Vil i den forbindelse nevne at pir som er visst på plankart ikke er inne i prosjektet og viser i den forbindelse til Situasjonsplan A001.

Vi vedlegger situasjonsplan tegning A001 datert 06.06.2016 som er en del av rammesøknaden til Molde kommune som ble innlevert 08.06.2016

Vi vedlegger Situasjonsplan spunting , tegning RIB 1000 datert 27.05.2016. Denne viser fri seilingsdybde - 6000mm i en avstand 90 meter fra ferjelem. Eksisterende ferje er da lagt inn på denne planen med den opplyste dybde fra vannivå. Spuntvegg med kledning monteres i flukt med «ferjepir» som visst på plan.

Vi vedlegger Utfyllingsplan, tegning RIB 1001 datert 09.06.2016. Denne planen viser utfylling med arealer og fyllingsfot.

Det fysiske arbeidet er tenkt utført på en måte som er til minst mulig hinder for Fjord 1.

Spunt/spuntflåte er tenkt utført fra innside spunt så den ikke kommer i konflikt med ferje.

En del av fyllingsarbeidet er tenkt utført fra båt men det meste fra land.

For øvrig må detaljer for fylling ,stagmontasje m/kledning og dykking gjennomgås med Fjord 1 for å sikre både arbeidet(arbeiderne) på prosjektet og Fjord 1 sin aktivitet.

Det er for øvrig avholdt uformelt møte med Bjørn Arild Sekkenes hos Fjord 1 som får en kopi av denne søknaden.

Til orientering vil det bli sendt en egen søknad til forurensningstilsyn (fylkesmann).

Den prinsipielle løsningen er vist på Situasjonsplan spunting med ett beskyttende lag på 0,5 meter før ordinær fylling starter.

Jeg har oppfattet det slik at Dere sender melding til Kystverket om vedtak så vi har ikke sendt kopi av søknaden til Kystverket.

Vi imøteser Deres tilbakemelding.

Med vennlig hilsen  
BETONMAST RØSAND AS



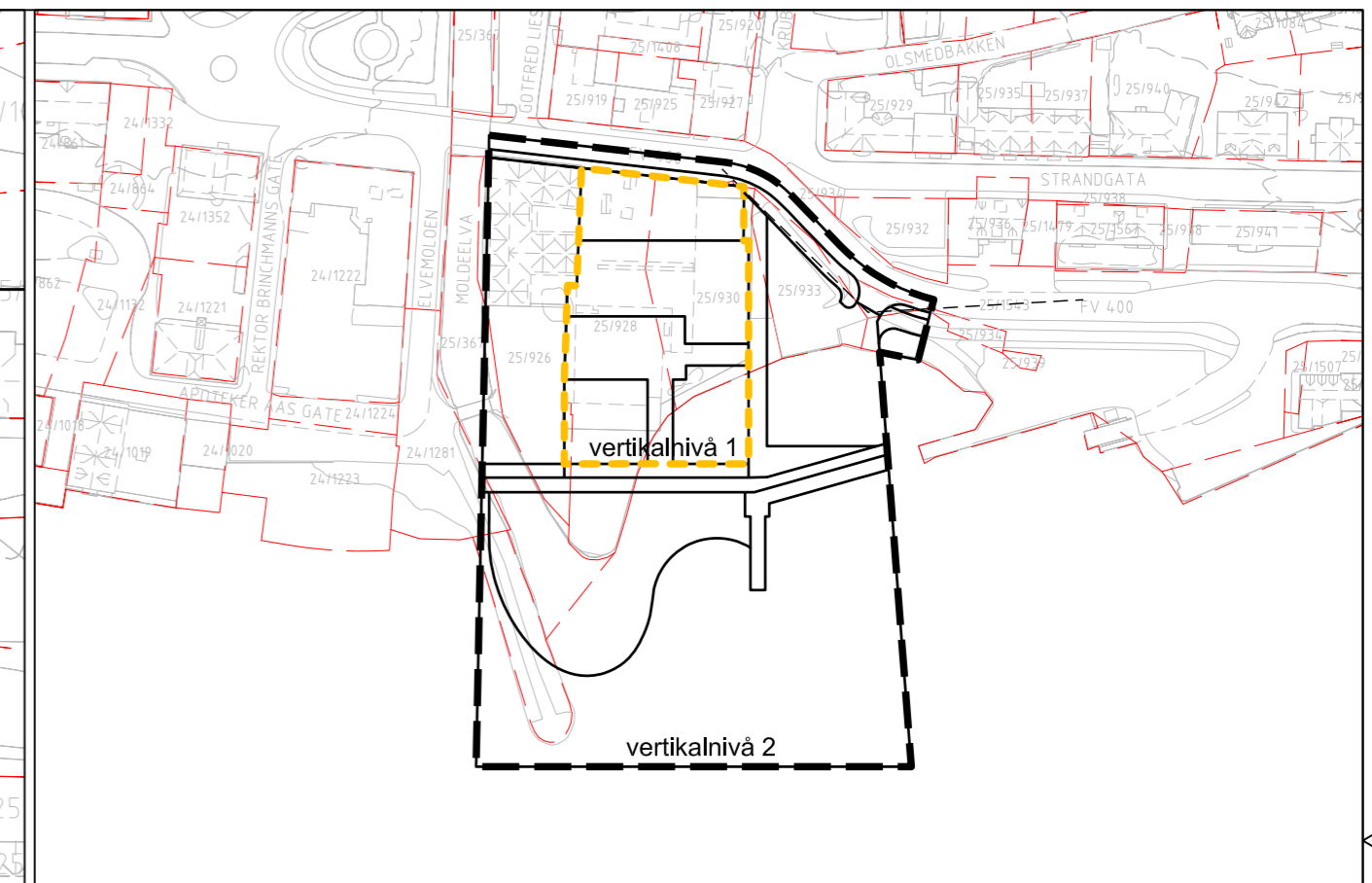
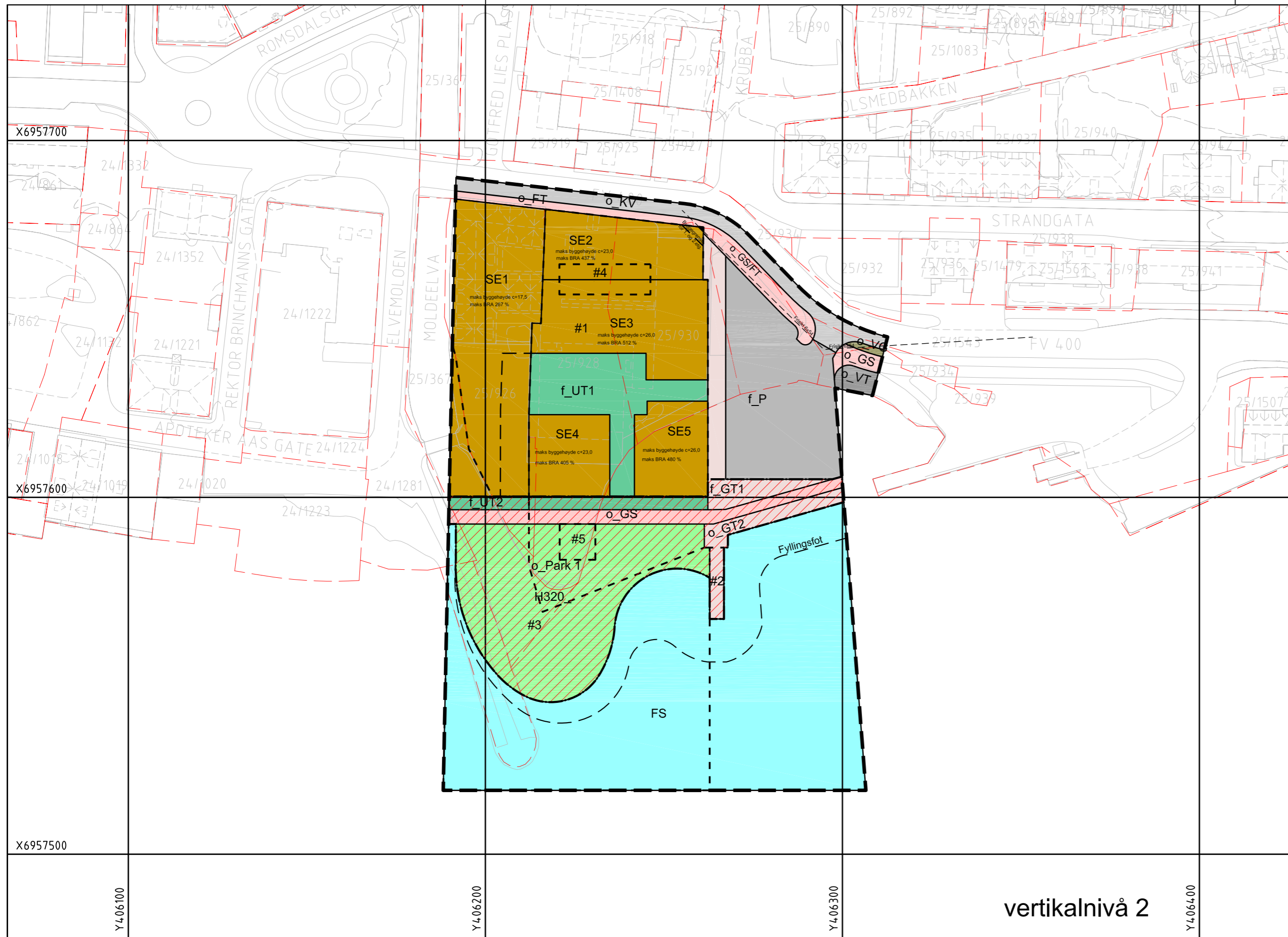
Endre Bårsaune  
Prosjektleder

Kopi: Bjørn Arild Sekkenes . Fjord 1.  
Molde Kommune v/Gudrun Holm

Norconsult 

Vedlegg 5:

Tegninger



### TEGNFORKLARING

PBL § 12-5 OG §12-6 REGULERINGSPLAN

#### BEBYGGELSE OG ANLEGG (PBL §12-5, nr 1)

- Sentrumsformål
- Uteoppholdsareal

#### SAMFERDSEL OG TEKNISK INFRASTRUKTUR (PBL §12-5, nr 2)

- Kjøreveg
- Fortau
- Gatetun
- Gang-/sykkelveg
- Annen veggrunn - tekniske anlegg
- Annen veggrunn - grøntareal
- Parkering

#### GRØNNSTRUKTUR (PBL §12-5, nr 3)

- Park

#### BRUK OG VERN AV SJØ OG VASSDRAG (PBL §12-5, nr 6)

- Friluftsområde i sjø og vassdrag med tilhørende strandsone

#### Område bestemmelser

- #1,#4 Utforming
- #2,#5 Vilkår for bruk
- #3 Krav om særskilt rekkefølge

#### HENSYNSSONER

a.1) Sikringssoner

- Frisikt

a.3) Faresoner

- Flomfare

#### LINJE- OG PUNKTSYMBOLER

- Planens begrensning
- Formålsgrense
- Grense for fareområde
- Grense for bestemmelser
- Grense for sikringsone
- Byggeline
- Byggelinje
- Frisiktlinje

#### Illustrasjon:

- Fyllingsfot

#### Eierform

- o = offentlig
- f = felles

MÅLSTOKK: 1:1000

TEGN.DATO: 11.11.2015 SIGN: HAL

REVIDERINGER

DATO	SIGN	DATO	SIGN:
18.05.2016	HAL		

Kartprosjeksjon: EUREF 89, UTM sone 32

Kartgrunnlag: Asplan Viak

Elevridslans: 1m, NNG4

Dato: 13.01.2015

#### SAKSGANG I FØLGE PLAN- OG BYGNINGSLOVEN

	DATO	SAKSNR	SIGN
Kunngjøring av oppstart			
1. gangs behandling			
Offentlig ettersyn			
2. gangs behandling			

#### KOMMUNESTYRETS VEDTAK

DETALJREGULERING MED REGULERINGSBESTEMMELSER FOR:

**Strandgata 2, 4, 6**

PLAN NR:

201421

TEGN.NR 537092

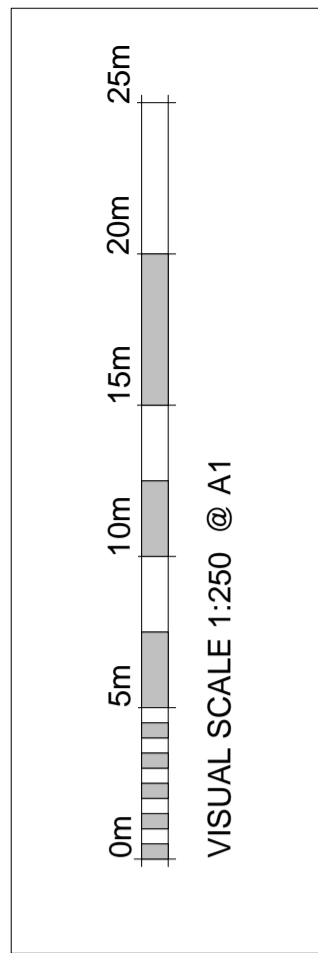
Plan utarbeidet av:



**MOLDE KOMMUNE**

vertikalnivå 2

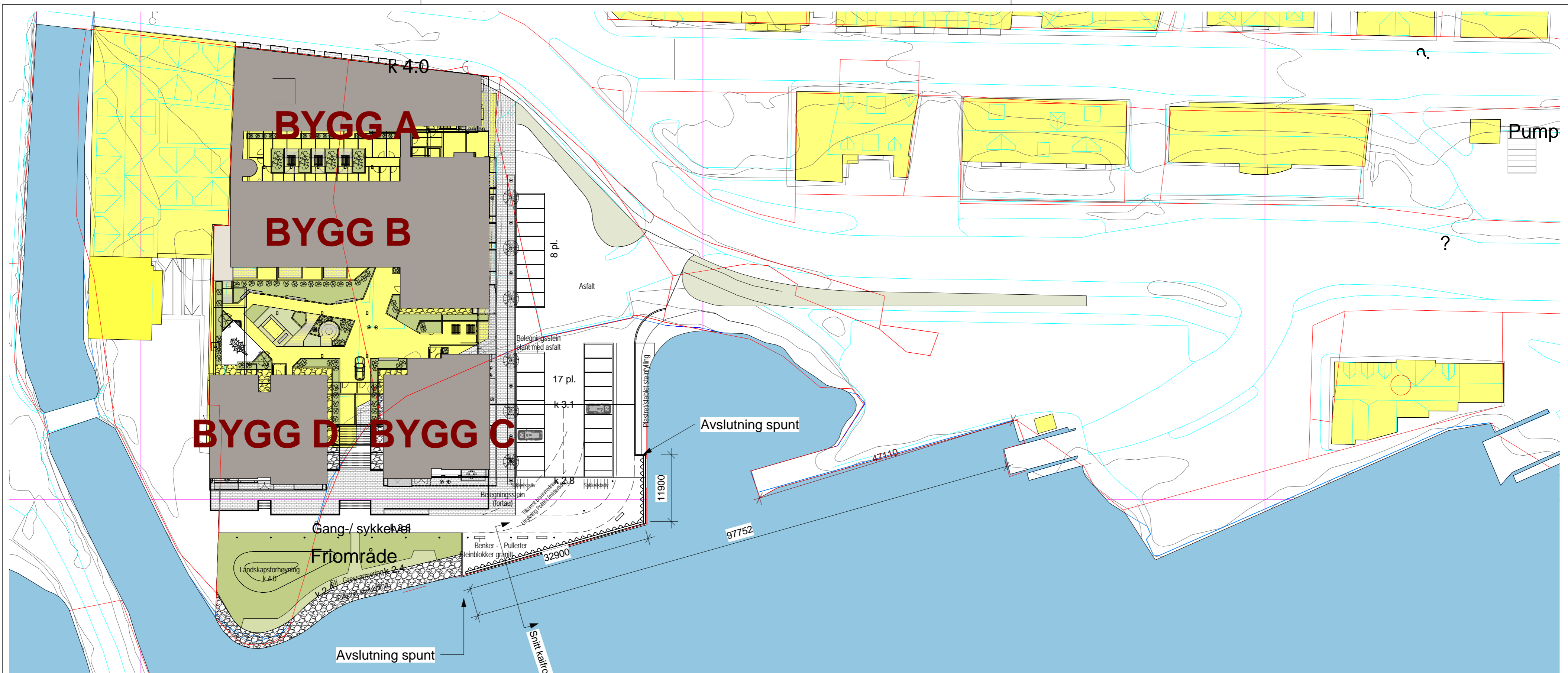
vertikalnivå 1



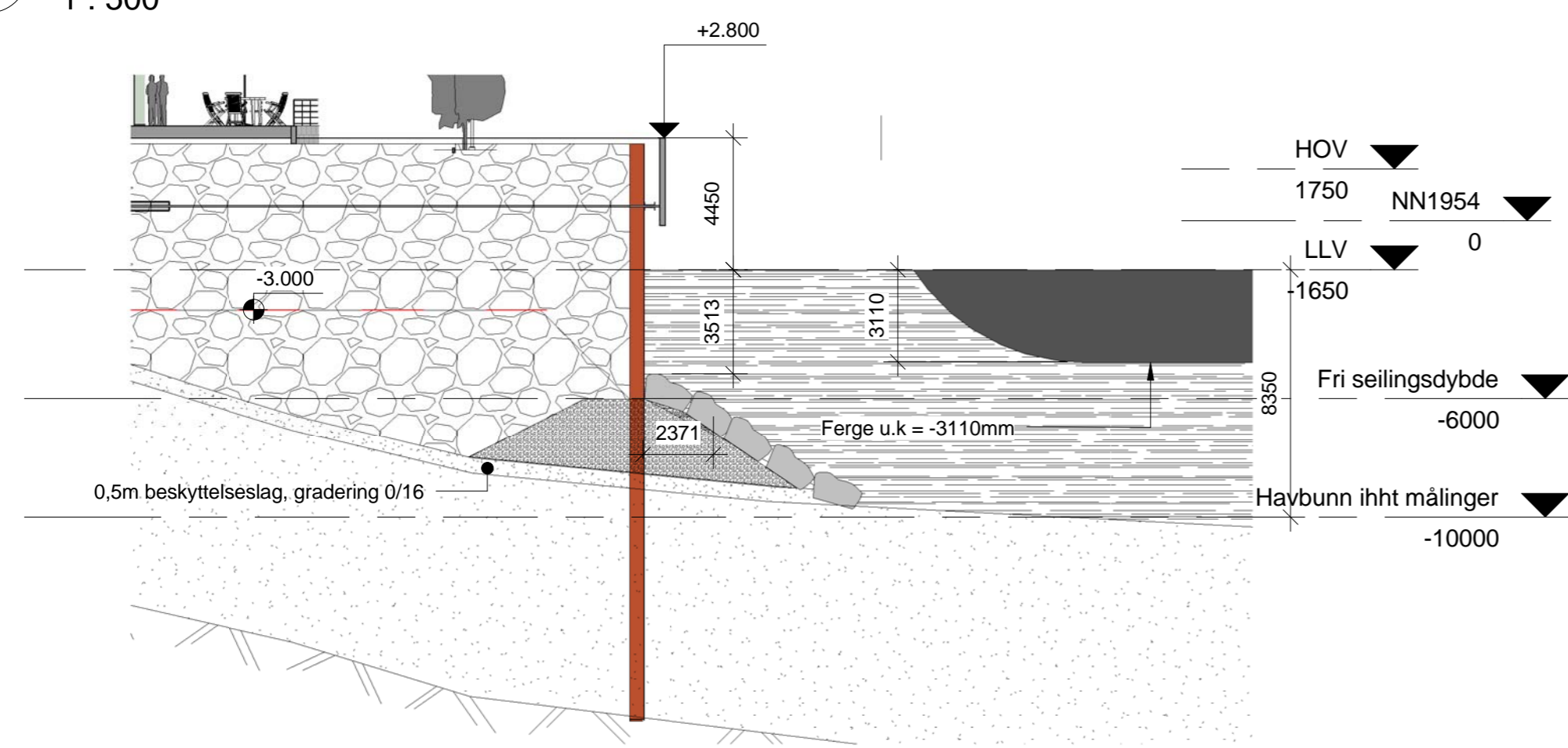
Rev	Dato	Tekst	Tegn	Kont
1:250		A001		

**KOSBERGS ARKITEKTKONTOR AS** **MOLDE**  
KJELL KOSBERG, SIVILARKITEKT MAA

Oppdragsgiver: <b>Brunvoll Strandgata AS</b>				
Prosjekt: <b>Brunvoll-kvartalet</b>			Prosjekt nr.: 1320	
Tegningsstatus: <b>Rammesøknad</b>				
Tegningsnavn: <b>Situasjonsplan</b>				
Dato: 06.06.2016	Tegnet av: BJ	Kontrollert av: DR	Format: A1	Rev. dato:
Målestokk: 1:250	Tegningsnr.: A001		Rev.:	



1 **Situasjonsplan**  
1 : 500



2 **Snitt kaifront**  
1 : 200

Nr:	Beskrivelse	Dato:	Tegn:	Kontr:
<b>BETONMAST RØSAND AS</b>				
<b>BRUNVOLLKVARTALET</b>				
Situasjonsplan spuntlinje				
Format: A2	Dato: 27.05.16	Tegnet: OMO	Kontroll: -	Sak nr:
		Olset AS Høgveien 8 6018 Ålesund Tlf: 70 17 40 70 firmapost@olset.no	513	RIB1000

k 4.0

BYGG A

BYGG B

BYGG D BYGG C

Areal kote c 0,000= 2545 m2  
Areal ved fyllingsfot=3500m2

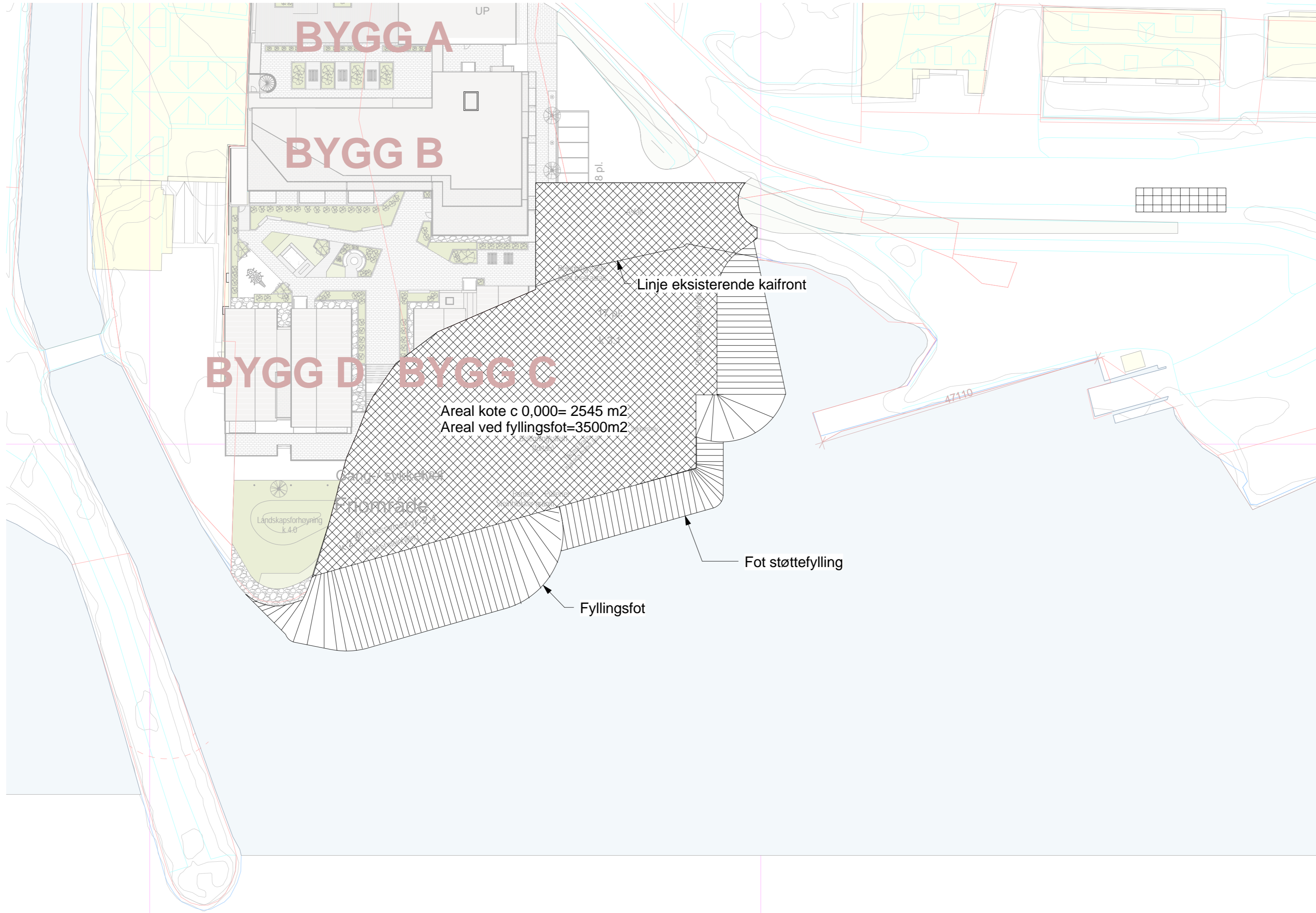
Linje eksisterende kaifront

Fot støttefylling


Fyllingsfot

Gangsystem  
tområde

Landskapsforhøyning  
k 4.0



1 Utfyllingsplan  
1 : 500

Nr:	Beskrivelse	Dato:	Tegn:	Kontr:
BETONMAST RØSAND AS				
BRUNVOLLKVARTALET Utfyllingsplan				
Format: A2	Dato: 09.06.16	Tegnet: OMO	Kontroll: BR	Sak nr:
		Olset AS Høgsvollvegen 8 6018 Ålesund Tlf: 70 17 40 70 firmapost@olset.no		513
			RIB1001	