
RAPPORT

Mudring utenfor Moelven Van Severens kai, Namsos

MILJØTEKNISKE SEDIMENTUNDERSØKELSER, RISIKOVURDERING OG TILTAKSPLAN



Oppdragsgiver: Moelven Van Severen AS

Prosjekt: Risikovurdering for mudring i Namsenfjorden

Dokumentnummer: 10208182-01

Rev.: 01

Sammendrag:

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Moelven Van Severen (MVS) gjennomført en miljøundersøkelse av sedimentene utenfor sagbruk fabrikkens kaiområde. Moelvns fabrikklokaler er lokalisert ved elveutløpet til Namsen i Namsos kommune, Trøndelag. Ettersom kaien er plassert i et elveutløp er det høy sedimentering i området. Undersøkelsen er utført i forbindelse med søknad om mudringstillatelse i sedimentene for å øke seilingsdypet.

Det ble gjennomført prøvetaking i det undersøkte området i tidsrommet 4-11. desember 2018. Det ble tatt opp x sedimentprøver hvor av ni prøver ble analysert for åtte metaller og de organiske forbindelsene PAH, PCB og TBT. I tillegg er det utført analyse av totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling. Prøvene ble analysert av ALS Laboratory Group AS.

Analyseresultatene er vurdert i henhold til Miljødirektoratets veiledere M-350/2015 og M-608/2016 og risikovurdert etter M-409/2015. Det ble ikke påvist forurensing i noen av sedimentprøvene. ALS's deteksjonsgrense for PAH er høyere enn grenseverdien mellomtilstandsklassene 1 og 2 for enkelte PAH-komponenter. PAH-komponentene der grenseverdien mellom tilstandsklasse 1 og 2 er under halvparten av deteksjonsgrensen har fått tilstandsklasse 2.

Risikovurderingen av tiltaket overskrider ikke Trinn I, og det konkluderes med at det ikke er nødvendig å utføres omfattende tiltak for å begrense spredning av sedimenter under mudringsarbeidet. Det anbefales derimot at det utføres supplerende prøvetaking og overvåkning av turbiditet under selve mudringsarbeidet.

Det er gitt forslag til to disponeringsalternativ for overskuddsmasser for arbeidet.
 Alternativ 1: De rene massene brukes som tildekking på sjøbunnen i et forurenset område
 Alternativ 2: Nyttiggjøring av overskuddsmasser

Rapportstatus:

- Endelig
 Oversendelse for kommentarer
 Utkast/internt

Utarbeidet av:	Sign.:
Hege Kristine Vågen	
Kontrollert av:	Sign.:
Sylvi Gaut	
Oppdragsleder:	Oppdragsansvarlig:
Katherine Aurand	Katherine Aurand

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
01	09.01.19	KS	NOHEGV	NOSYLV

Innholdsfortegnelse

Del 1- Miljøtekniske sedimentundersøkelser	5
1 Innledning.....	5
1.1 Bakgrunn og beliggenhet.....	5
1.2 Områdebeskrivelse.....	6
1.2.1 Historisk aktivitet.....	6
1.2.2 Historiske forurensningskilder.....	6
1.2.3 Registrert miljøstatus	8
1.2.4 Biologi	9
1.2.5 Tidligere undersøkelser	9
2 Tiltakets omfang og gjeldene planer for tiltaksområdet	10
2.1 Batymetri og mudringsbehov.....	10
3 Utførte arbeider	11
3.1 Prøvetaking.....	11
3.1.1 Endringer i prøvetakingsplanen.....	11
3.2 Grabbprøver	12
3.2.1 Grabbprøvetaking	12
3.2.2 Fordeling av blandprøver/inndeling i stasjoner.....	13
3.2.3 Beskrivelse av sedimentene	14
3.3 Kjerneprøver	18
3.3.1 Kjerneprøvetaking.....	18
3.3.2 Beskrivelse av sedimentene.....	19
4 Analyser og vurderingsgrunnlag	21
4.1 Utførte analyser	21
4.2 Grenseverdier og klassifiseringssystem	21
5 Forurensningssituasjonen.....	23
5.1 Resultater fra de kjemiske analysene.....	23
5.2 Resultater fra kornfordelingsanalysene, TOC og vanninnhold.....	24
5.3 Vurdering av forurensning	26
5.3.1 Tungmetaller og PCB	26
5.3.2 PAH forbindelser.....	26
5.3.3 Tinnorganiske parametere (TBT)	26
5.3.4 Illustrasjon av tilstandsklasser innen mudringsgrensen	27
5.4 Hydrografi og bunnforhold i mudringsområdet	28
5.4.1 Hydrografi	28
5.4.2 Oksygenforhold.....	29
5.4.3 Bunnforhold.....	29

Del 2- Risikovurdering	30
6 Risikovurdering.....	30
6.1 Miljømål.....	30
6.2 Risikovurdering Trinn I.....	30
6.3 Konklusjon og anbefalinger	30
Del 3- Tiltaksplan og disponeringsalternativer	31
7 Tiltaksplan	31
7.1 Innledning	31
7.2 Gjennomføring av mudringsarbeidene	31
7.3 Supplerende prøvetaking.....	31
7.4 Turbiditetsmålinger	33
7.4.1 Risiko for økt turbiditet	33
7.4.2 Turbiditetsmålinger	34
7.5 Kontroll og overvåkning under og etter gjennomføring av tiltaket	35
7.6 Sluttrapport	35
8 Disponeringsalternativ for overskuddsmasser	37
8.1 Bakgrunn	37
8.2 Alternativ 1- Massene brukes som tildekking på sjøbunn	37
8.2.1 Bunnforhold på tildekkingsstedet.....	37
8.2.2 Forslag til plassering	38
8.2.3 Faktorer som man må være oppmerksom på ved utlegging av mudrede masser på sjøbunn ...	40
8.3 Alternativ 2 - Nyttiggjøring av overskuddsmasser	40
9 Referanser.....	42
Vedlegg	43

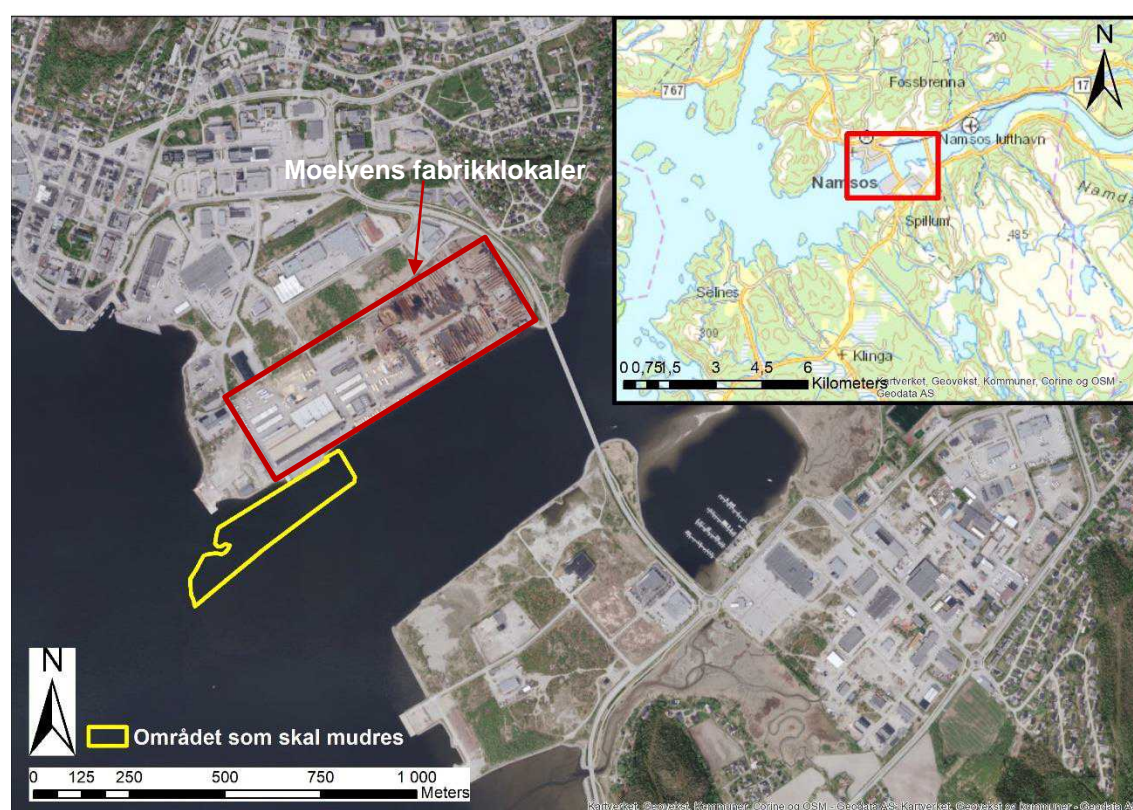
Del 1- Miljøtekniske sedimentundersøkelser

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og beliggenhet

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Moelven Van Severen (MVS) gjennomført en miljøundersøkelse av sedimentene utenfor sagbruk fabrikkens kaiområde i tidsrommet 4.-11. desember 2018. Prøvetakingen ble utført fra flåte med Multiconsults borerigg.

Moelvrens fabrikklokaler er lokalisert ved elveutløpet til Namsen i Namsos kommune, Trøndelag. Undersøkelsen er utført i forbindelse med søknad om mudringstillatelse i sedimentene utenfor kaien. Oversiktskart over plasseringen til fabrikkens kaiområde samt området utenfor kaien som skal mudres er vist i Figur 1-1.



Figur 1-1: Oversiktskart viser plassering av Moelven Van Severens fabrikk i Namsos. Arealet hvor det vil være behov for å mudre er indikert med gul linje i kartet. Bakgrunnskart: Geodata AS

Kaien til Moelven van Severen (MVS) ble bygget i 1975, og dens virksomhet er viktig for å transportere varer fra fabrikkens kai og videre til kunder og underleverandører. Ettersom kaien er plassert i et elveutløp er det høy sedimentering i området. Med tid har det derfor blitt avsatt flere meter med sediment og seilingsdypet utenfor kaien har minnet. MVS har mudret i aktuelt område fire ganger tidligere:

- 1990 (60-70 000 m³)
- 1999 (32 000 m³)

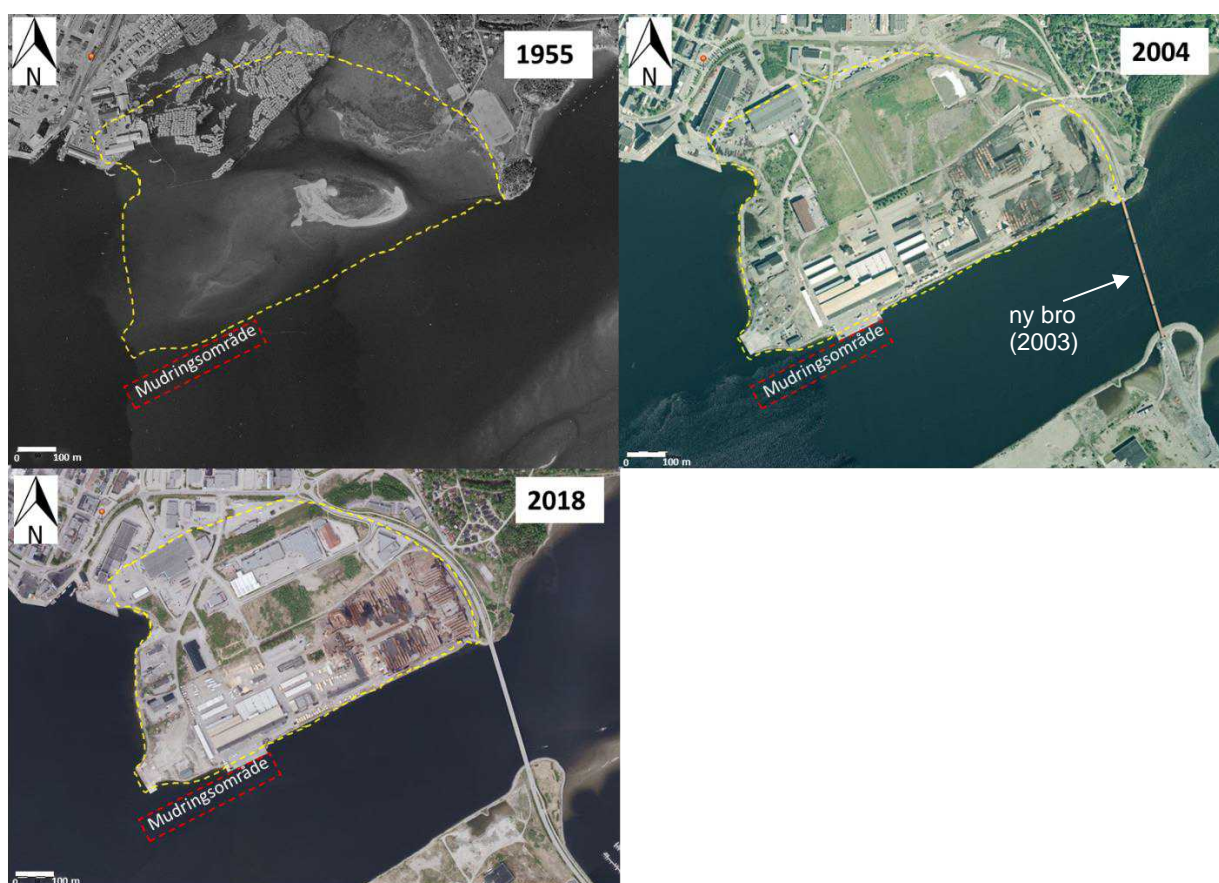
- 2004 (30 000 m³) – Statens Vegvesen mudret etter brobygging
- 2007 (66 000 m³) – Etter flom i 2006

Vedlikeholdsmudring er dermed nødvendig med ca. 10 års intervall for å opprettholde seilingsdypet. Det er nå i 2018/19 nødvendig med en ny runde med mudring.

1.2 Områdebeskrivelse

1.2.1 Historisk aktivitet

Historiske flyfoto viser at det gjennom tiden har vært store fysiske endringer av elveutløpet grunnet landinnvinning. Endringene i landarealer som ligger i nærheten av mudringsområdet kan sees i flyfoto i Figur 1-2. I tillegg til igjenfylling av elveutløpet og etablering av sagbrukets fabrikklokaler på 70-tallet har det i 2003 også vært utbygging i Namsen for etablering av ny bro for RV. 769 Parsell Sillum-Namdalsvegen. Bygging av denne broen kan sees i flyfoto fra 2004 (Figur 1-2).



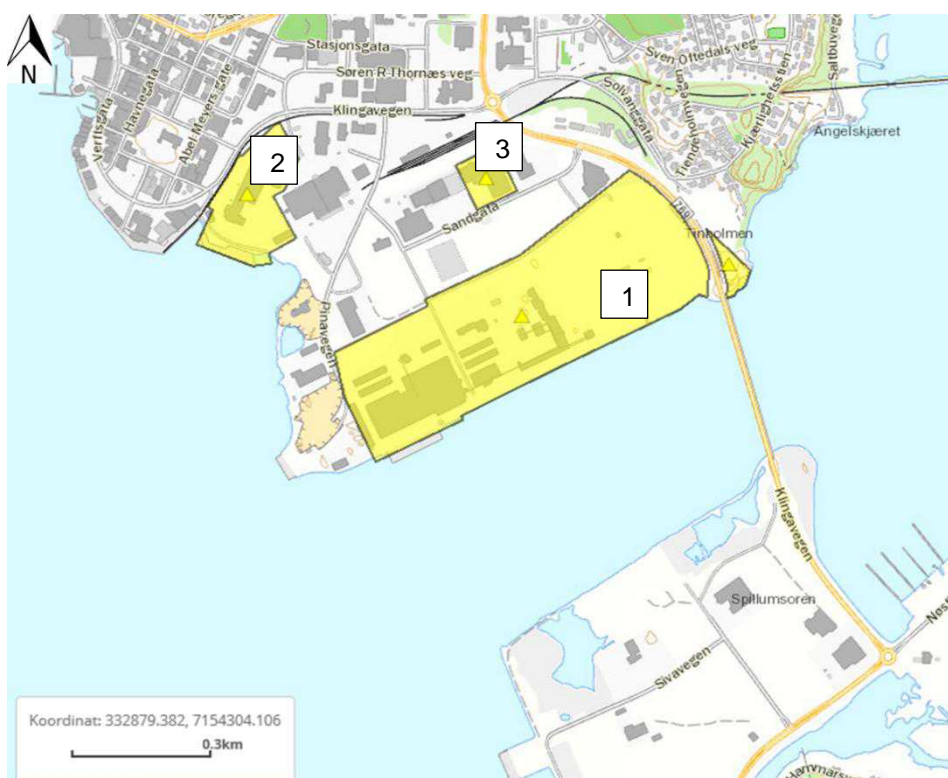
Figur 1-2: Flyfoto som viser arealendringer fra 1955, 2004 og 2018. Alle fotoene viser samme utsnitt. Ca. plassering av mudringsområdet er markert med rød stiple linje. Kilde: norgebilder.no

1.2.2 Historiske forurensningskilder

Det er ikke kjent hvilken type masser som har blitt brukt som igjenfyllingsmateriale ved landinnvinningen. MVS fabrikklokaler er registrert i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase

med betegnelsen *Akseptabel forurensning med dagens areal og resipientbruk*, og har derfor blitt markert med gul farge som vist i Figur 1-3.

I forurensningsdatabasen er det oppgitt lite informasjon om forurensning inne på MVS fabrikkområde, merket med 1 i Figur 1-3. Eneste oppgitte informasjon er at det er *mistanke* om forurensning av tungmetaller og at det ble utarbeidet en rapport om grunnforurensning fra treimpregnering i 1997 [7]. Det er trolig denne rapporten som er grunnlaget for at sagbrukets lokaler er registrert i forurensningsdatabasen. Ved de to andre lokalitetene som også er markert med gult i Figur 1-3 er det oppgitt at det er forurensning av Krom(III) ved lokaliteten markert med 2, mens ingen forurensningsinformasjon er gitt for område 3.

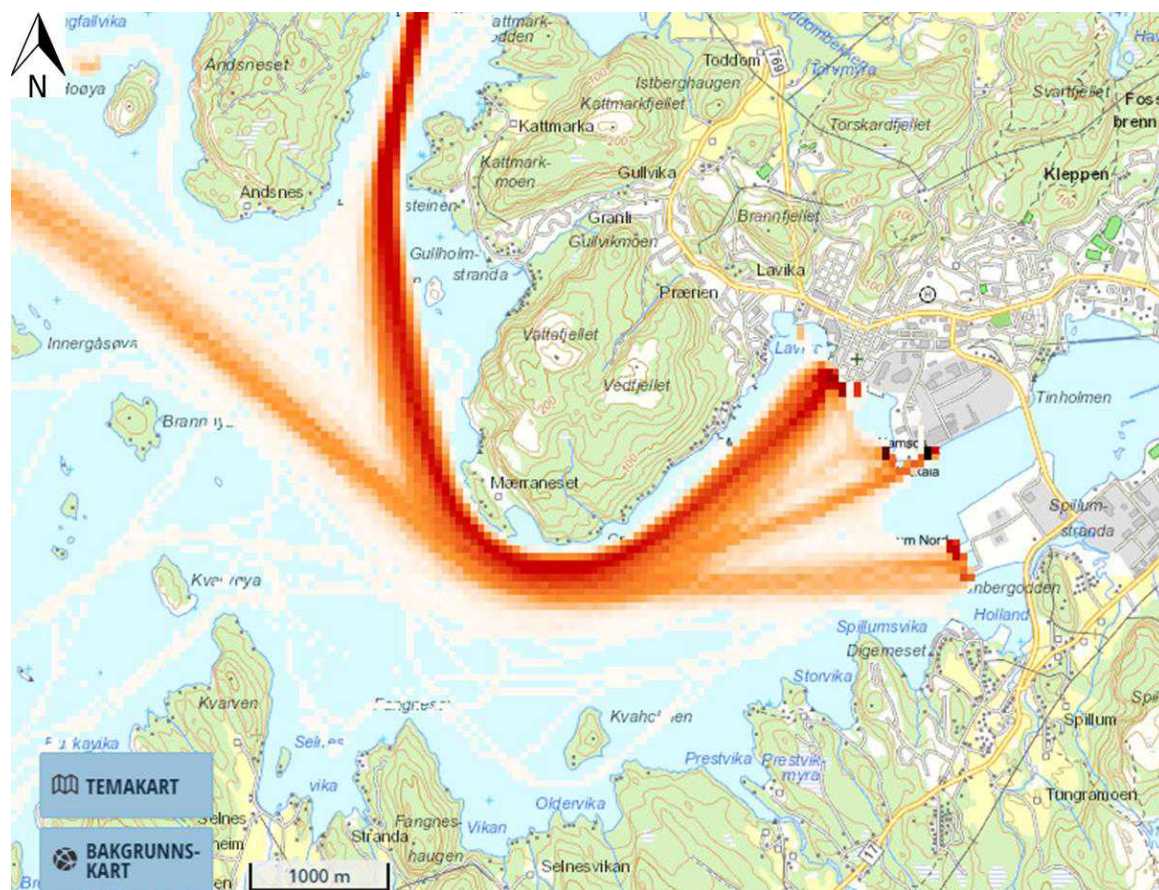


Figur 1-3: Utklippsbilde fra Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase som viser 3 områder som er registrert i databasen og som ligger i nærheten til mudringsområdet. Kilde: grunnforurensning.miljodirektoratet.no

Sagbruk er ikke en industri som forbindes med høyt forbruk av kjemikaler, og fabrikken har ikke utslipp til sjø. MVS er ikke registrert i Norske utslipp sine hjemmesider. Det er et par andre virksomheter som er lokalisert lengre oppe i Namsen som f.eks. Namsos lufthavn og Synnøve Finden Namsos. Disse virksomhetene er registrert i Norske utslipp men det er ikke oppgitt at de har utslipp til Namsen [8].

Området som skal mudres, er lokalisert ved en kai hvor større skip har lagt til gjennom årene. Forurensning fra skipstrafikken kan være en potensiell kilde til forurensning i sedimentene. Forurensning fra skipstrafikk kan f.eks. være fra bunnsmøring eller annen maling brukt på båtene eller fra mindre oljesøl. Skip som legger til ved sagbrukets kai, ligger der ikke over lengre tid, noe som minsker potensiale for at de kan ha forurenset underliggende sedimenter. Et kart som viser total skipstrafikk ila 2016 og 2017 i området rundt Namsos indre havn og ved MVS's kai er gitt i Figur 1-4.

Med bakgrunn i tilgjengelig informasjon er det, sannsynlig at det er ingen/lite forurensning i sedimentene utenfor fabrikklokalene.

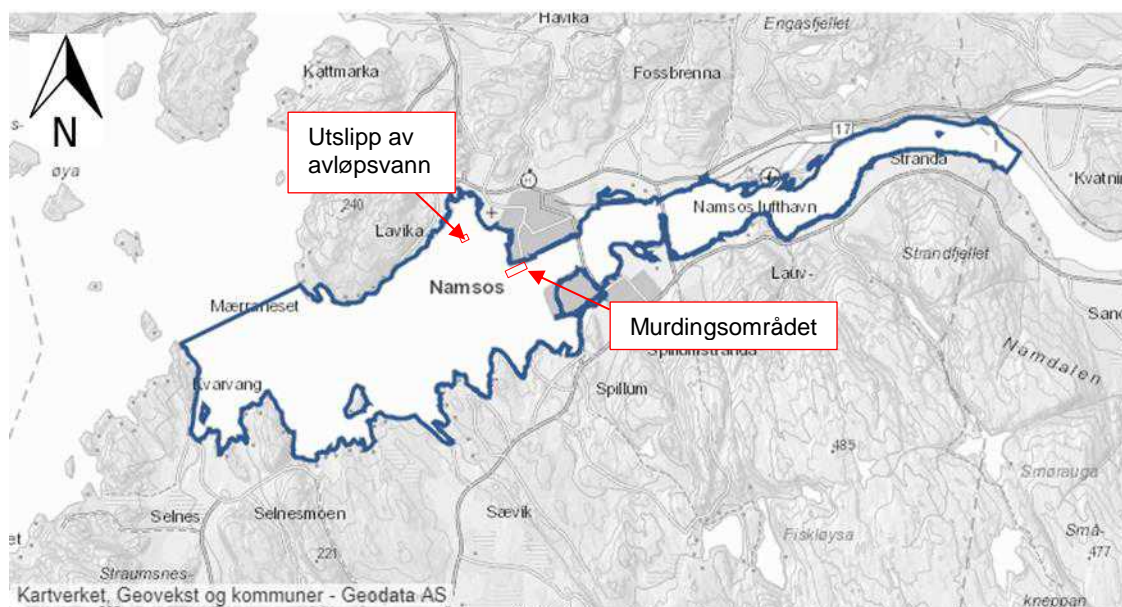


Figur 1-4: Kartet viser total skipstrafikk i 2016 og 2017 i området. Kartet er hentet fra Kystverkets kartdatabase. Kilde: kystverket.no/kystinfo

1.2.3 Registrert miljøstatus

Området hvor det er behov for mudring, ligger innen vannforekomsten Namsenosen ifølge vann-nett.no. Namsenosen er markert i Figur 1-5. Fordi området ligger ved et elveutløp, er det svært ferskvannspåvirket vann og det er oppgitt at bunnvann har moderat til kort oppholdstid [5]. Ettersom ferskvann fra elven renner ut i sjøvann oppstår det sjikting i vannsøylen hvor brakkevann ligger som et lag over vann med høyere salinitet.

Den økologiske tilstanden er oppgitt som *god*, og er oppgitt med høy presisjon i vann-nett.no. Den kjemiske tilstanden er oppgitt som *ukjent*.



Figur 1-5: Bilde hvor vannforekomsten Namsenosen er markert med blå strek. Plasseringen av utslippspunktet for avløpsvann og lokaliseringen til mudringsområdet er vist med rød pil. Kilde: Vann-nett.no

1.2.4 Biologi

Notat fra marinbiolog er gitt i Vedlegg 2. Viktige punkter fra notatet er som følger:

- Namsen er et nasjonalt laksevassdrag.
- Namsenfjorden er i tillegg en nasjonal laksefjord (hvor nyetablering av matfiskanlegg ikke er tillatt).
- I perioden mai-juni vandrer laksesmolten ut av elva, mens ørreten vandrer opp og ned elva for å beite i strandsonen året rundt. Oppvandring av gyteklars laks og sjørret starter i juni og varer utover til oktober. Begge artene gyter i september – oktober.
- Av hensyn til laksefisk, anbefaler fiskeforvalter hos Fylkesmannen i Trøndelag at mudringen skjer i perioden desember-april
- Utløpet av Namsen er avgrenset som naturtypen bløtbunnsområder. Det samlede arealet av bløtbunnsområder er i nærheten av mudringsområdet og området er vurdert som svært viktig.
- Det er ikke tillatt å fiske i munningsområdet til Namsen.

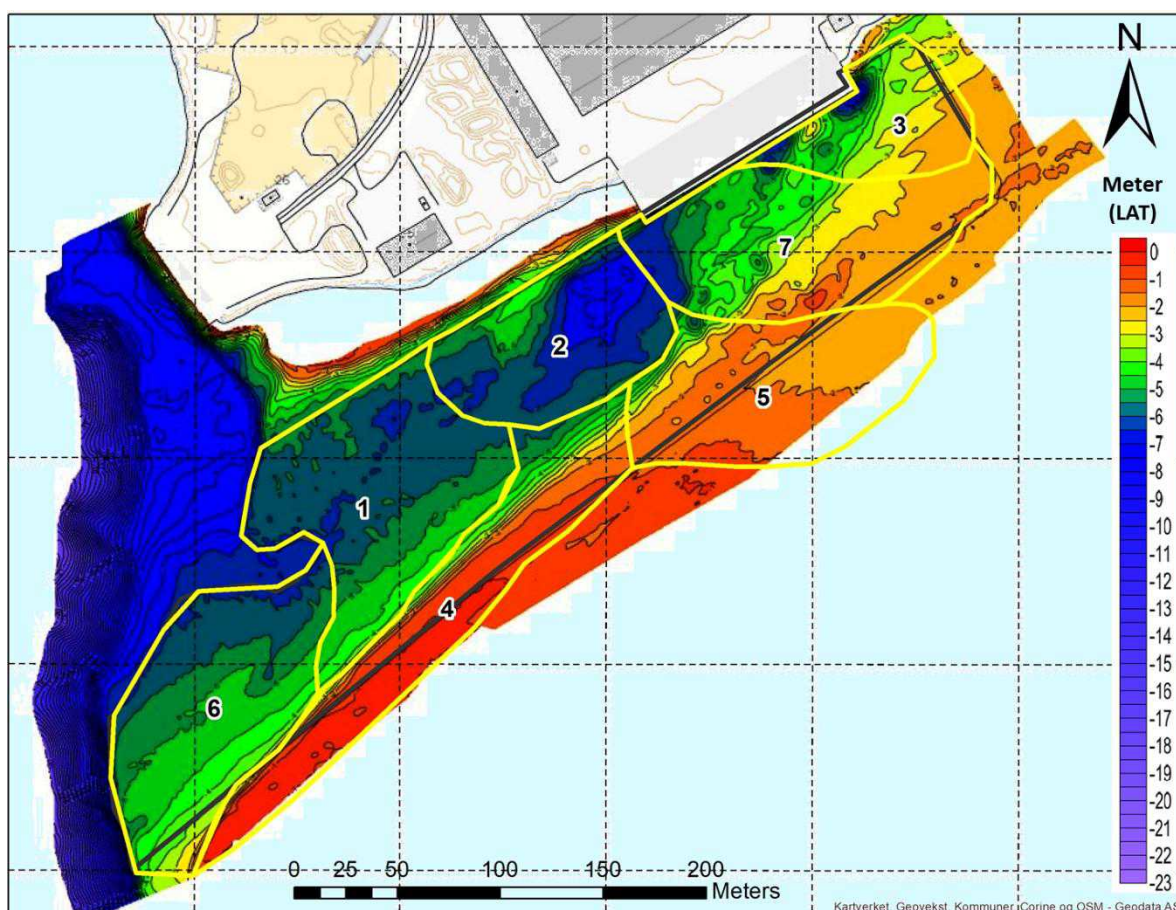
1.2.5 Tidligere undersøkelser

I 2007 ble det utarbeidet en rapport med navn Marinbiologisk miljøundersøkelse i Namsos havn og indre Namsenfjorden [6]. Denne rapporten tar for seg data fra en rekke undersøkelser av hydrografi, vanntransport, kornfordeling og marinbiologiske miljøundersøkelser utført i forbindelse med overvåkning fra utslipp av avløpsvann til området. I tillegg er det utført kjemiske analyser på sedimenter ved to stasjoner, en lokalisert i Namsos indre havn i nærheten av utslippspunktet for avløpsvann og en lokalisert lengre ute i fjorden. Utslippspunktet for avløpsvann til indre Namsenfjorden er lokalisert nedstrøms fra mudringsområdet og plasseringen vist i Figur 1-5. Data fra denne rapporten vil fungere som viktig referansemateriale i denne rapporten.

2 Tiltakets omfang og gjeldene planer for tiltaksområdet

2.1 Batymetri og mudringsbehov

Avgrenset område, som har fått betegnelsen mudringsgrense, og hvor arbeid med mudring vil foregå er beregnet til ca. 49 000 m². Det vil være behov for å mudre ned til 6 meter under lavest astronomisk tidevann (LAT) innen mudringsgrensen. I dag er det svært ujevn dybde innen tiltaksområdet. I 2016 utførte Sea Scan, engasjert av MVS, dybdemålinger utenfor kaien. Dybdekart fra denne undersøkelsen er vist i Figur 2-1. Kartet viser at dybder innen mudringsgrensen varierer fra 1 m under LAT til over 6 m under LAT. Antall kubikkmeter som må mudres varierer derfor fra sted til sted innen mudringsgrensen. Enkelte steder er dybden allerede > 6 LAT, og i disse områdene vil det ikke være behov for ytterlig mudring. Det er derfor beregnet at totalt areal hvor det vil være behov for å mudre er på 39 600 m². Ut fra beregnet dybde er totalt volum som skal mudres på 80 000m³ +/- 8000 m³.



Figur 2-1: Dybdekart utenfor MVS kai. Dybdene er oppgitt ved LAT og målingene ble utført i 2016 av Sea Scan. Mudringsgrensen er indikert med gul linje. Bakgrunnskart: Geodata AS

I følge Miljødirektoratets veileder for risikovurdering av forurenset sediment (M-409/2015) faller tiltaket innen kategorien stort tiltak [2].

3 Utførte arbeider

3.1 Prøvetaking

Sweco og Multiconsult gjennomførte sedimentprøvetaking i det undersøkte området den 4., 5., 6. og 11. desember 2018. Multiconsults borerigg var leid in for å ta kjerneprøver. Boreriggen var plassert på flåte og ble sjøsatt kvelden 3. desember. Miljøgeolog fra Sweco var tilstede under prøvetakingen for å ta seg av prøvehåndtering samt supplere med grabbprøver av overflatesedimentene.

Tiltaksområdet er prøvetatt i henhold til Norsk Standard (*NS-EN ISO 5667-19:2004*) og som beskrevet i Miljødirektoratets Veileder M-409/2015 *Risikovurdering av forurenset sediment*.

3.1.1 Endringer i prøvetakingsplanen

Opprinnelig var det planlagt å ta kjerneprøver fra 12 prøvepunkter innen mudringsgrensen. I tillegg skulle det suppleres med 8 grabbprøver. Det viste seg å være svært vanskelig å ta kjerneprøver ned til 6 LAT i sedimentene innen tiltaksområdet. Dette var hovedsakelig fordi sedimentene i de grunneste områdene, og hvor det vil være størst behov for mudring, bestod av grovkornet sand og grus. Perioder med dårlig vær, med mye bølger var også en utfordring. Typisk utseende på de grovkornede sedimentet i de grunneste områdene er vist i bilde i Figur 3-1.



Figur 3-1: Til høyre: Typisk utseende på den grove sanden og grusen funnet i de grunnere områdene innen mudringsgrensen. Bilde er fra stasjon 3-D. Til venstre: Bilde viser kjernebeholder og en sandfange som har blitt ødelagt av de grovkornede sedimentene.

Da sjøbunnen bestod av tykke lag med grovkornet sand, med minimalt innhold av finstoff, var det ikke mulig å opprette nok vakuum i kjernebeholderen og innholdet drenerte derfor ut når kjernen ble dratt opp. Det ble forsøkt med to typer kjerneprøvetakere, med forskjellig type sandfangere, uten å lykkes. Først når kjerneprøvetakeren kom ned i dypere liggende sedimentlag, med finere

kornstørrelser, var det mulig å hente opp en prøve. Overgangen fra lag med grovkornede sedimenter til mer finkorndede sedimenter lå fra 2 til 3 meter under sedimentoverflaten.

På grunn av nevnte utfordringer i felt ble det utført endringer i de opprinnelige planene. To kjerneprøver av sedimenter fra dypereliggende lag ble til slutt vellykket hentet opp med borerigg, og området ble istede tilstrekkelig dekket med overflateprøver tatt med grabbprøvetaker.

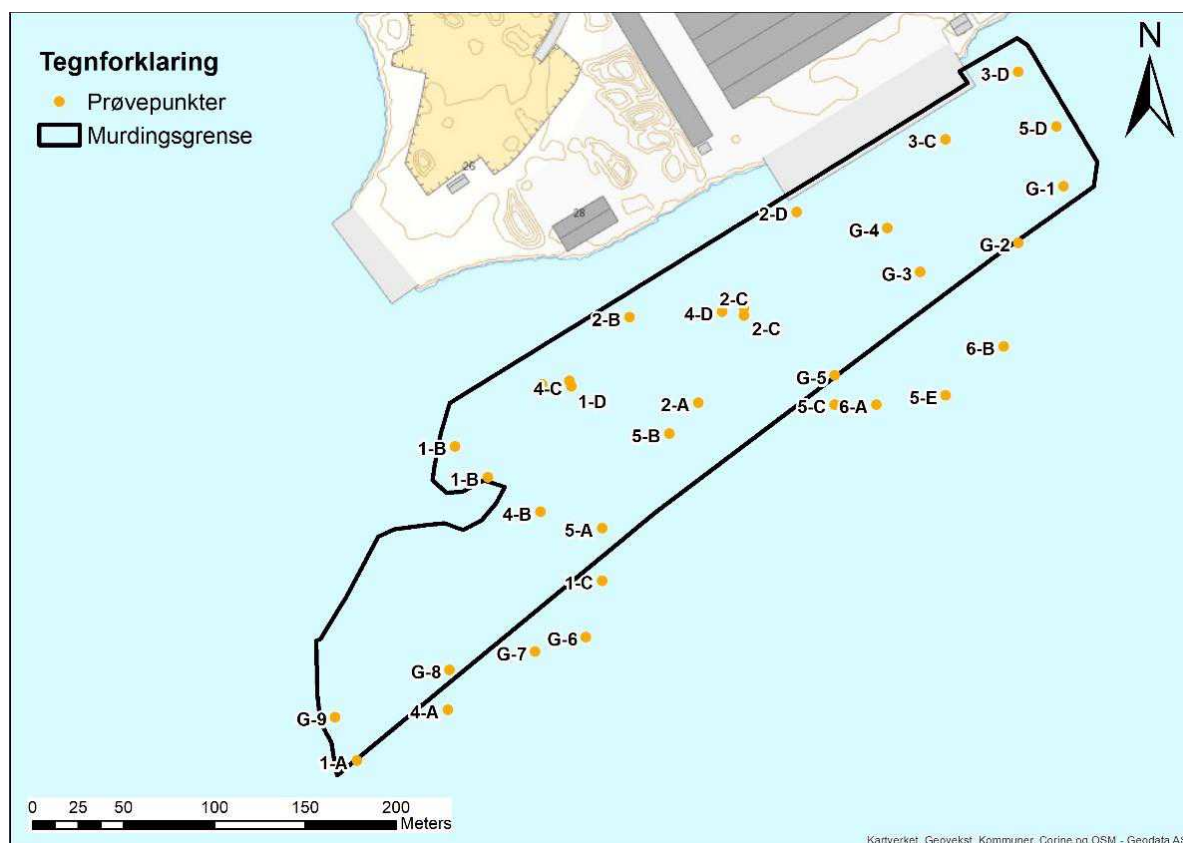
Prøvetakingen av grabbprøver og kjerneprøver er beskrevet separat i henholdsvis kapittel 3.2 og kapittel 3.3.

3.2 Grabbprøver

3.2.1 Grabbprøvetaking

Sedimenter ble hentet opp ved bruk av håndholdt grabbprøvetaker (Van Veen Grabb). Grabbprøvetakeren har en dybde på 10 cm og dekker derfor det øvre, biologisk aktive laget av sedimentene. Det ble til sammen tatt 31 grabbprøver innen mudringsområdet. Sediment fra hver delprøve ble plassert i en plastikk kar, fotografert og homogenisert før to replikaprøver fra hver stasjon ble ekstrahert og plassert i prøvebeholdere.

Plasseringen av prøvepunktene ble valgt ut med tanke på hvor det vil være mest behov for mudring og for å få en oversikt over forurensningsgraden av hele mudringsområdet. Plasseringen til delprøvene, med følgende prøvenavn er vist i Figur 3-2. Koordinater for alle prøvepunktene er gitt i Vedlegg 1.

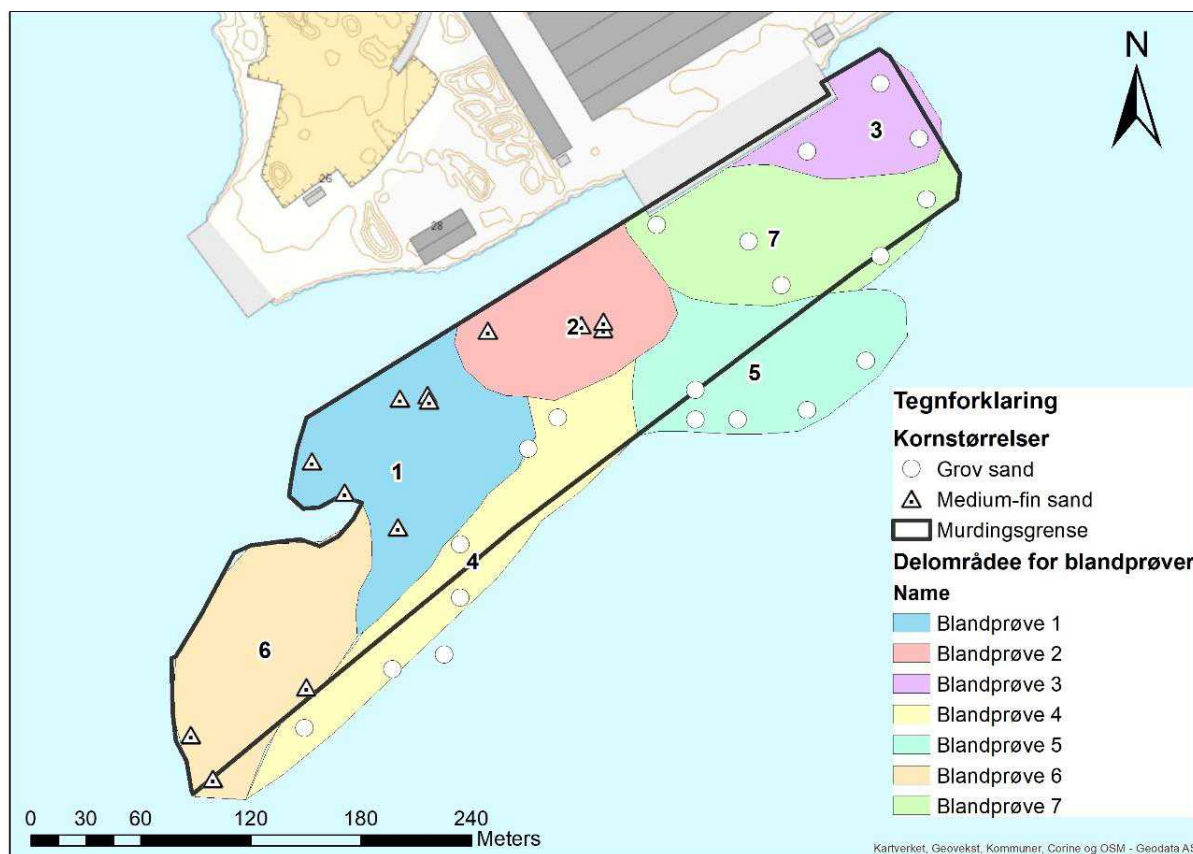


Figur 3-2: Kart viser mudringsgrensen og plasseringen til alle delprøver som ble tatt med grabbprøvetaker.

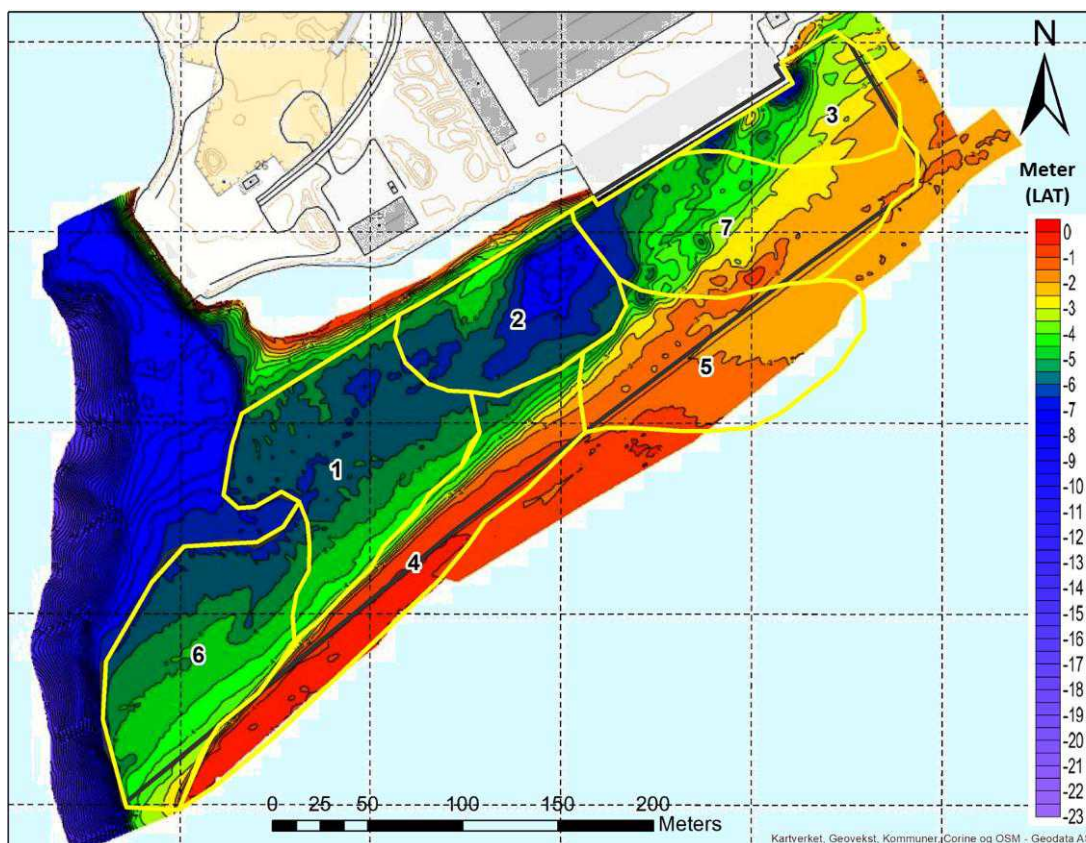
3.2.2 Fordeling av blandprøver/inndeling i stasjoner

De 31 delprøvene ble i ettertid blandet til 7 separate blandprøver som ble analysert ved ALS. Hvilken delprøver som skulle blandes til en stasjon, ble bestemt av Sweco basert på utseende til sedimentet og hvilken dybde prøvene ble hentet fra. ALS Laboratory Group utførte selve blandingen av delprøvene.

I de grunneste områdene innen mudringsgrensen bestod sedimentet av svært grovkornet sediment med lite finstoff. Prøver fra dypere områder innen mudringsgrensen bestod av mer medium til finkornet sand. Figur 3-3 viser områdeinndelingen for blandprøvene/stasjonene 1 til 7, samt en oversikt over hvilken prøver som bestod av svært grovkornede sand eller mer finkornet sand. Figur 3-4 viser inndeling av stasjoner basert på dybdeforskjeller. Hver stasjon representerer et areal som er mindre enn 10 000 m² og hver stasjon består av blanding av 3-5 delprøver.



Figur 3-3: Kartet viser områdeinndeling for blandprøve 1 til 7. Kartet viser også hvilken delprøver som bestod av grovkornet (sirkel) eller medium-fin sand (trekant).



Figur 3-4: Kartet viser hvordan inndelingen av blandprøver har blitt bestemt ut fra dybdeforskjeller innen mudringsgrensen.

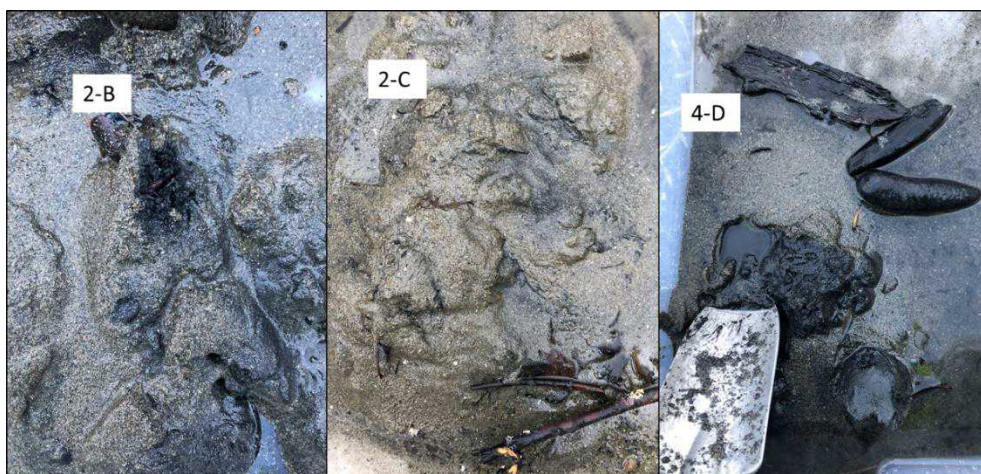
3.2.3 Beskrivelse av sedimentene

Blandprøvene 1 og 2

Blandprøvene 1 og 2 er fra den dypere delen innen mudringsgrensen (Figur 3-4). Bilder av delprøvene som utgjorde hver blandprøve er vist i Figur 3-5 og Figur 3-6. Sedimentene hentet fra disse to områdene hadde en del likhetstrekk. De bestod av sand med en del finstoff. Vannet som kom med prøven, var derfor grumsete/grått. Sedimentet var mørkt med brungrå farge og i alle delprøvene var det tydelig lommer med svartfarget sediment. Disse lommene med svartfarget sediment kan sees tydelig i bilde 2-B i Figur 3-6. Prøvene hentet fra stasjon 1 og 2 hadde en svak lukt av H_2S som indikerer at det har vært nedbrytning av organisk materiale i oksygenfattig bunnvann/porevann. I flere av delprøvene ble det funnet rester av kvister, løv, og kongler. Det er antagelig et område hvor en del organisk materiale har blitt avsatt.



Figur 3-5: Bilder fra delprøvene som utgjorde Blandprøve 1 (B.1).



Figur 3-6: Bilder fra delprøvene som utgjorde Blandprøve 2 (B.2).

Blandprøve 6

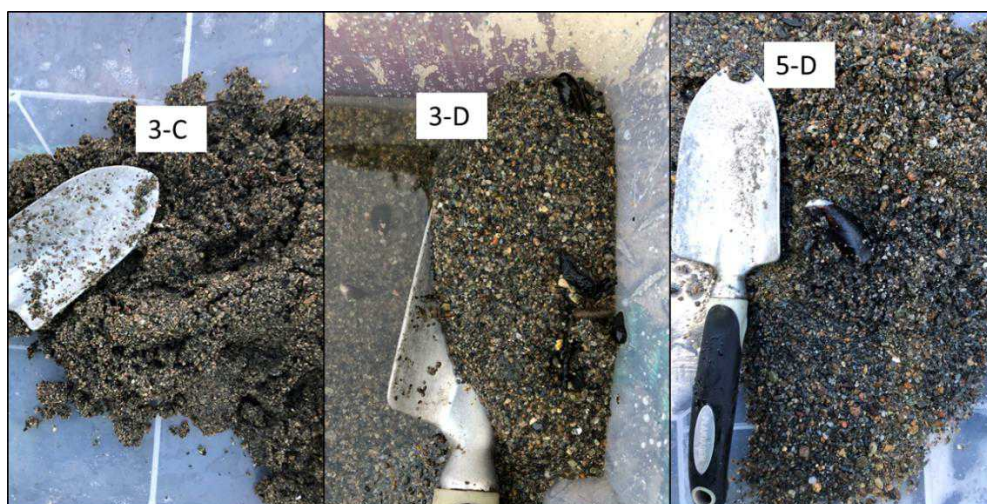
Blandprøve 6 er hentet fra et område med skråning ifølge dybdekartet. Sedimentet fra dette området var finkornet men noe grovere en fra delområdene 1 og 2. Prøvene inneholdt en del organisk materiale som løv og kvist, men det var ingen H₂S-lukt.



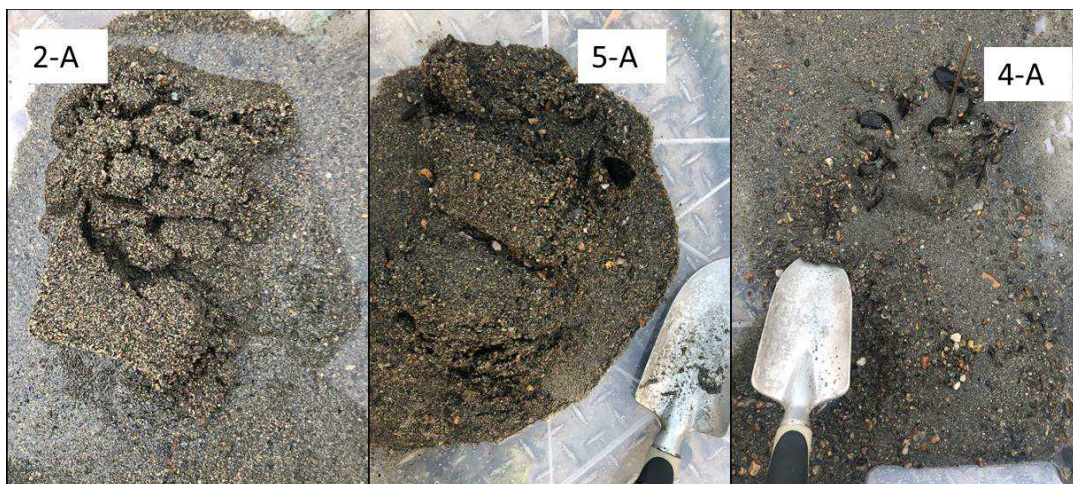
Figur 3-7: Bilder av delprøvene som utgjør blandprøve 6 (B.6).

Blandprøvene 3, 4, 5 og 7

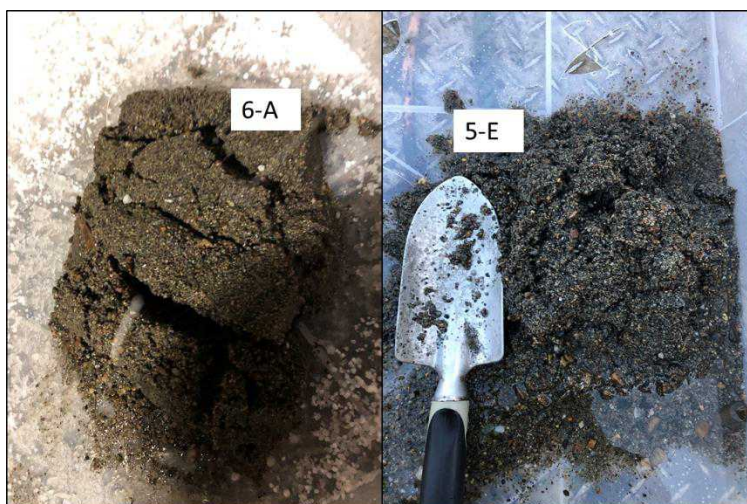
Blandprøvene 3, 4, 5 og 7 bestod av grovkornet sand og grus og alle prøvene hadde relativt likt utseende. Vann som kom med prøvene var helt klart noe som indikerer at sedimentene er godt vasket med veldig lite innhold av finstoff. Sedimentet var generelt godt sortert med noen blåskjell og større steiner innimellom. Blåskjell som ble observert var tomme. Det indikerer at de har blitt transportert til området etter død. Det ble ikke observert noe organisk materiale og sedimentene hadde ingen lukt av H_2S . Bilder av noen av delprøvene som utgjorde hver blandprøve 3, 4, 5 og 7 er vist i figurene 3-8 til 3-11.



Figur 3-8: Bilder av de tre delprøvene som utgjør blandprøve 3 (B.3).



Figur 3-9: Bilder av delprøvene som utgjør blandprøve 4 (B.4).



Figur3-10: Bilder av delprøvene som utgjør blandprøve 5 (B.5).



Figur 3-11: Biler av delprøvene som utgjør blandprøve 7 (B.7).

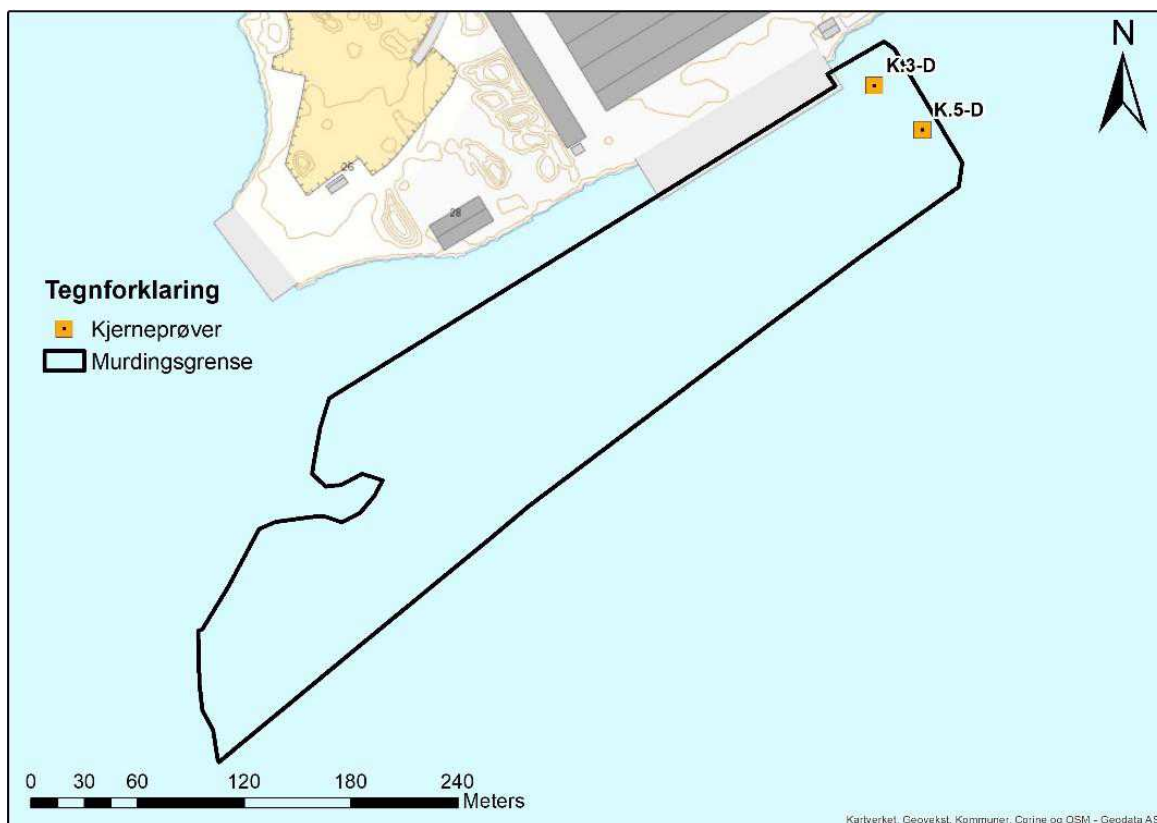
3.3 Kjerneprøver

3.3.1 Kjerneprøvetaking

Kjerneprøvene ble tatt ved bruk av borerigg som var plassert på flåte (Figur 3-12). Plasseringen av de to eneste vellykkede kjerneprøvene er vist i Figur 3-13.

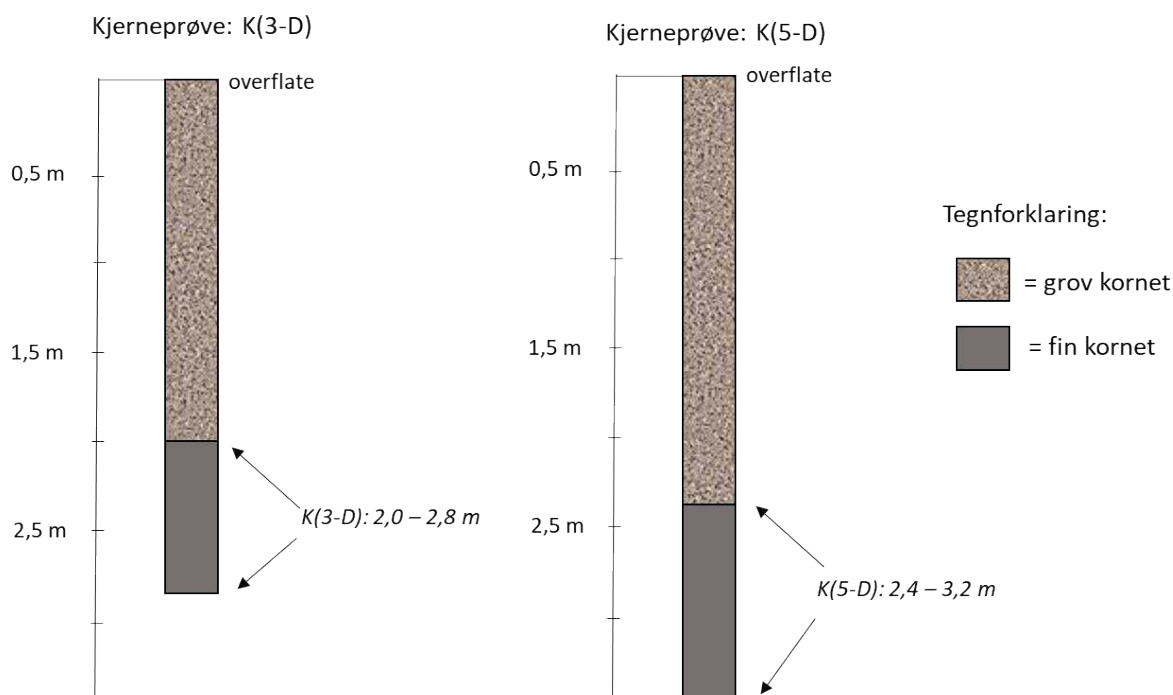


Figur 3-12: Bilde av borerigg fra Multiconsult som ble benyttet til kjerneprøvetaking.



Figur 3-13: Plassering til de to kjerneprøvene, K(3-D) og K(5-D) innen mudringsgrensen.

Ettersom det ikke var mulig å hente opp kjerner av den svært grovkornede sanden som ligger i de øverste meterne består begge kjerneprøver av et dypere sedimentlag som hadde andre egenskaper enn det overliggende. I Figur 3-14 er det forsøkt å illustrere lagdeling av sedimentene, der de to kjerneprøvene ble hentet fra. Kjerneprøve K(3-D) er hentet fra 2,0-2,8 m og K(5-D) er hentet fra 2,4-3,3 m under sedimentoverflaten.



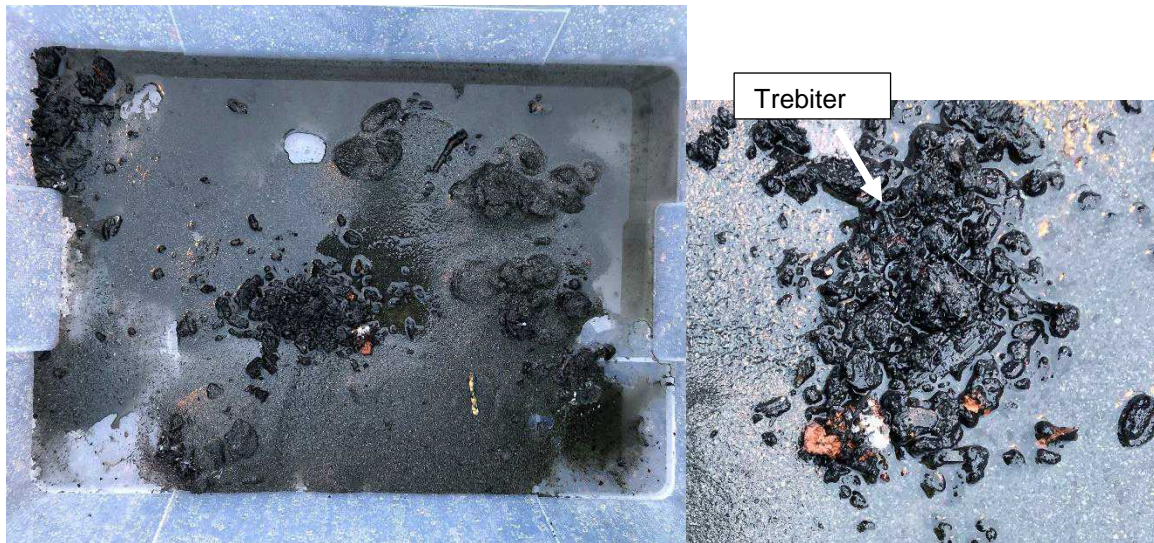
Figur 3-14: Figuren illustrerer hvilken dybde hver kjerneprøve ble hentet fra ved K(3-D) og K(5-D).

3.3.2 Beskrivelse av sedimentene

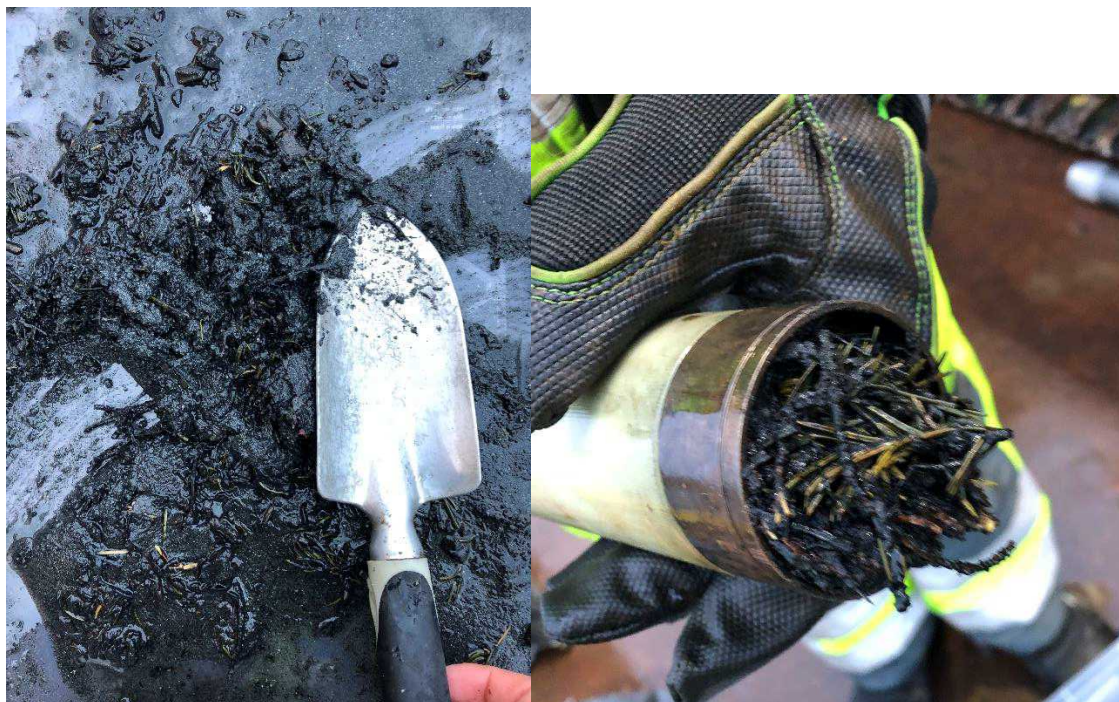
Sedimentene i kjerne K(3-D) bestod av mørkfarget fin sand med rester av hva som så ut som trebiter. Trebitene var mørke og kunne se ut som sagflis som antagelig stammer fra fabrikk. Sedimentene hadde H₂S lukt. Innholdet i kjernen er vist i Figur 3-15.

Sedimentet fra K(5-D) bestod av mørkfarget medium til fin sand og inneholdt mye barnåler. Barnålene var ikke særlig nedbrutt og var ganske godt bevart. Dette kan indikere at laget ble fort begravet av overliggende sediment etter at barnålene ble avsatt. Sedimentet i K(5-D) hadde også H₂S lukt.

En prøve fra hver kjerneprøve ble sendt til ALS Laboratory Group AS for analyser.



Figur 3-15: Bilder av innholdet i K(3-D)



Figur 3-16: Bildene viser innholdet i kjerneprøve K(5-D).

4 Analyser og vurderingsgrunnlag

4.1 Utførte analyser

De 7 blandprøvene og de 2 kjerneprøvene ble analysert for de obligatoriske analyseparametrene jf. OSPAR- retningslinjer. Prøver ble analysert for åtte ulike metaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), polyklorerte bifenyler (PCB) og tributyltinnforbindelser (TBT). I tillegg ble det analysert for totalt organisk karbon (TOC), og en kornfordelingsanalyse fra hver stasjon ble utført. Ettersom alle analyser utføres på tørrstoff er tørrstoff og vanninnhold også målt for alle prøvene.

Analysene er utført av ALS Laboratory Group AS, som er akkreditert for disse analysene. Det har ikke blitt ansett som hensiktsmessig å utføre tokstester på sedimentene i første omgang, ettersom det var liten mistanke om forurensing.

4.2 Grenseverdier og klassifiseringssystem

Analyseresultatene er vurdert i henhold til Miljødirektoratets veileder for grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota (M-608/2016) [3]. Grenseverdier for tilstandsklassene er gjengitt i Tabell 4-1. Grenseverdier for TBT mangler i M-608/2016, så her ble den gamle veilederen TA-2229/2007 [9] brukt.

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

Tabell 4-1: Tilstandsklasser for sedimenter. Utvalg av parametere fra M-608/2016 [3].

Tilstandsklasse		1	2	3	4	5
Beskrivelse av tilstand	Enhet	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense styres av		Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids-eksponering	Omfattende toksiske effekter
Metaller						
Arsen (As)	mg/kg TS	< 15	15 – 18	18 – 71	71 – 580	>580
Bly (Pb)	mg/kg TS	< 25	25 – 150	150 - 1480	1480 - 2000	2000– 2500
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	0,2 – 2,5	2,5 - 16	16 – 157	>157
Krom, total (Cr)	mg/kg TS	< 60	60 - 660	660 - 6000	6000 - 15500	15500-25000
Kobber (Cu)	mg/kg TS	< 20	20-84	-	84-147	>147
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	< 0,05	0,05 - 0,52	0,52 - 0,75	0,75 - 1,45	>1,45
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	< 30	30 - 42	42 - 271	271 - 533	>533
Sink (Zn)	mg/kg TS	< 90	90-139	139-750	750-6690	>6690
PAH						
Naftalen	µg/kg TS	<2	2 -27	27 - 1754	1754-8769	>8769
Acenaftalen	µg/kg TS	<1,6	1,6 - 33	33 - 85	85 – 8500	>8500
Acenaften	µg/kg TS	<2,4	96	195	19500	>19500
Fluoren	µg/kg TS	<6,8	6,8 - 150	150 - 694	694 - 34700	>34700
Fenantren	µg/kg TS	<6,8	6,8 - 780	780 - 2500	2500 - 25000	>25000
Antracen	µg/kg TS	<1,2	1,2 – 4,6	4,6 - 30	30 – 295	>295
Fluoranten	µg/kg TS	<8	8 - 400	-	400 - 2000	>2000
Pyren	µg/kg TS	<5,2	5,2 - 84	84 - 840	840 - 8400	>8400
Benzo(a) antracen	µg/kg TS	<3,6	3,6 - 60	60 - 501	501 - 50100	> 50100
Krysen	µg/kg TS	<4,4	4,4 - 280	-	280 - 2800	>2800
Benzo(b)fluoranten	µg/kg TS	<90	90 - 140	-	140 - 10600	> 10600
Benzo(k)fluoranten	µg/kg TS	<90	90 - 135	-	135 - 7400	> 7400
Benzo(a)pyren	µg/kg TS	<6	6 - 183	183 - 230	230 - 13100	> 13100
Dibenso(ah)antracen	µg/kg TS	<12	12 - 27	27 - 273	273 - 2730	>2730
Benzo(g,h,i)perylene	µg/kg TS	<18	18 - 84	-	84 – 1400	>1400
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/kg TS	<20	20 - 63	-	63 - 2300	> 2300
Andre organiske						
Sum PCB-7	µg/kg TS	-	4.1	4,1 - 43	43 - 430	> 430
Grenseverdier for TBT hentet fra TA-2229/2007 [9]						
TBT	µg/kg TS	<1	1 - 5	5 - 20	20 - 100	>100

5 Forurensningssituasjonen

5.1 Resultater fra de kjemiske analysene

Resultatene fra de kjemiske analysene er gitt i Tabell 5-1 og Tabell 5-2. Resultatene for hver parameter er markert med farge etter tilstandsklasse iht. Miljødirektoratets veileder M-608/2016 (Tabell 4-1). Analyserapport fra ALS Laboratory Group er gitt i Vedlegg 3.

Tabell 5-1. Analyseresultater for metaller. Resultatene er vurdert med farge iht. tilstandsklassene 1-5 angitt i M-608/2016 [3] og Tabell 4-1. Alle metallresultater er oppgitt i mg/kg TS.

Parameter	Enhet	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	K-3-D	K-5-D
Arsen (As)	mg/kg TS	<0.50	<0.50	0,77	1,24	<0.50	1,37	1,44	<0.50	<0.50
Bly (Pb)	mg/kg TS	4,1	3,4	4	9,8	3,6	4,1	2,6	3,6	3,4
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Kobber (Cu)	mg/kg TS	6,21	10,9	5,17	5,87	4,77	11,6	19,7	7,65	8,49
Krom (Cr)	mg/kg TS	24,5	23,3	19,8	23,4	18,4	12	13,3	21,1	21,2
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	17,3	16,6	14,8	16,5	14	11,3	10,5	15,7	15,5
Sink (Zn)	mg/kg TS	31,6	32,7	28,8	30,2	29,2	25,6	27,9	29,9	28,6

Tabell 5-2: Analyseresultater for organiske og tinnorganiske parametere. Resultatene er vurdert med farge iht. tilstandsklassene 1-5 angitt i M-608/2016 [3] og Tabell 4-1. Alle resultater er oppgitt i µg/kg TS

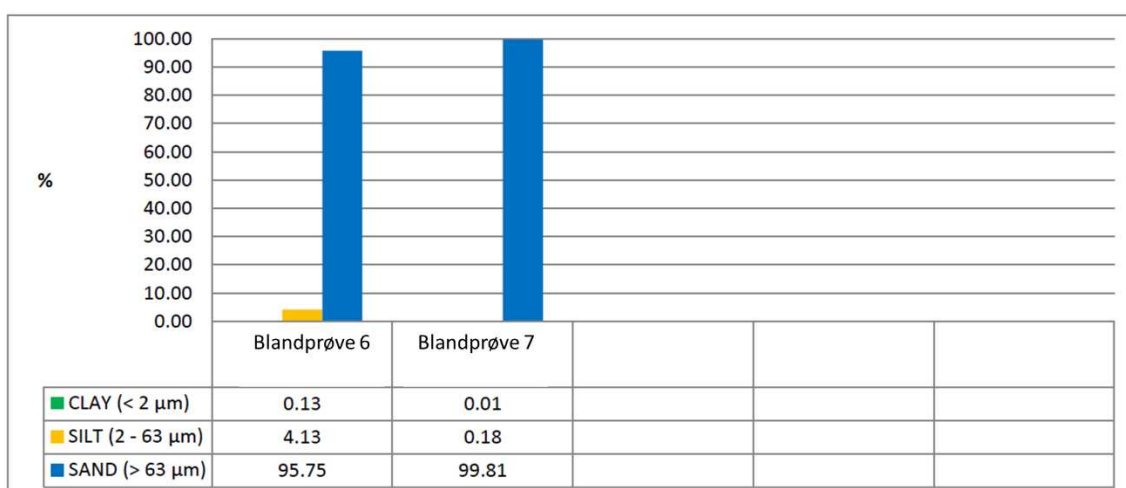
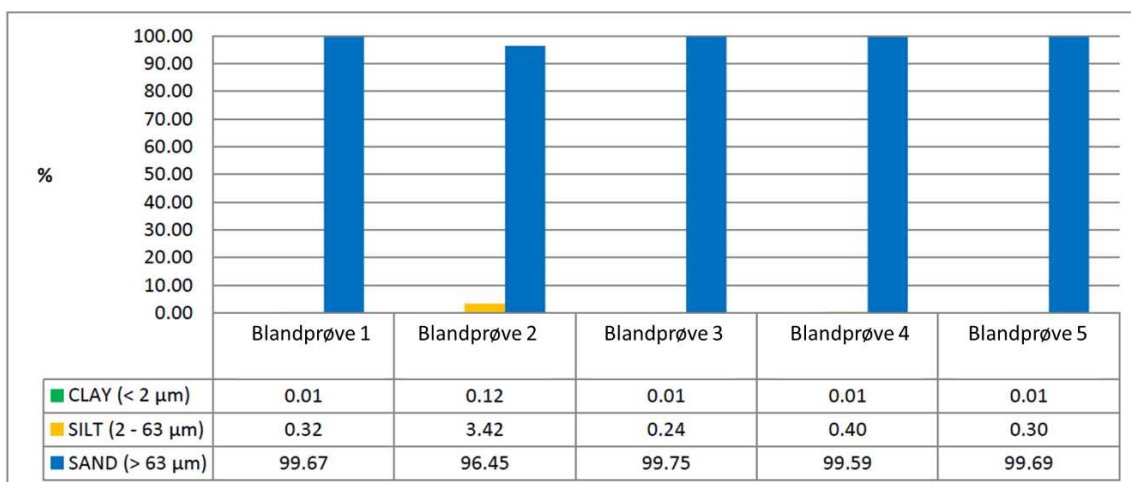
Parameter	Enhet	B.1	B.2	B.3	B.4	B.5	B.6	B.7	K(3-D)	K(5-D)
PAH										
Naftalen	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Acenaftalen	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Acenaften	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Fluoren	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Fenantren	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Antracen	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Fluoranten	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Pyren	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Benzo [a]antracen	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Krysen/Trifenylene	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Benzo[b]fluoranten	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Benzo[k]fluoranten	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Benzo[a]pyren	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Indeno [1,2,3-cd]pyren	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Dibenzo [a,h]antracen	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Benzo [ghi]perylene	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
PCB										
Sum PCB-7	µg/kg TS	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
TBT										
Tributyltinn (TBT)	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

*= under kvantifiseringsgrense nd= not detected

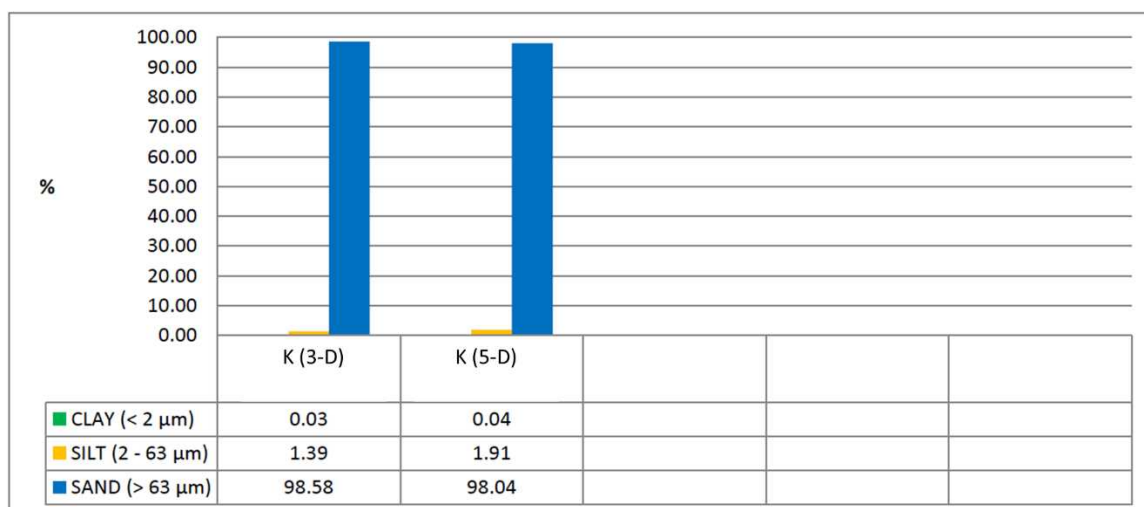
5.2 Resultater fra kornfordelingsanalysene, TOC og vanninnhold.

Resultatene fra kornfordelingsanalysene er gitt i Figur 5-1 (blandprøvene fra grabb) og Figur 5-2 (kjerneprøvene). Prøvenes vanninnhold og TOC er oppgitt i Tabell 5-3.

Kornfordelingsanalysene viser at alle prøvene er sterkt dominert av sandfraksjonen over 63 µm. Det er minimalt med innhold av leire i alle prøvene. Prøvene som er hentet fra de grunneste områdene, har et siltinnhold på mindre enn 0,5 %. Dette stemmer overens med det som ble observert i felt. Innholdet av finstoff (silt og leire) er ca. 4 % for de dypereliggende prøvene i blandprøvene 2 og 6. I felt ble det observert en del finstoff i blandprøve 1, men resultatene fra kornfordelingsanalysen viser at blandprøve 1 inneholder svært lite silt og leire (0,33%). De dypereliggende kjerneprøvene inneholder ca. 1,4-2% silt uten betydelige mengder leire.



Figur 5-1: Resultatene fra kornfordelingsanalysene for hver blandprøve vist som vektprosent (%) av leire, silt og sand i hver prøve.



Figur 5-2: Resultatene fra kornfordelingsanalysene for de to kjerneprøvene vist som vektprosent (%) av leire, silt og sand i hver prøve.

Prøvenes vanninnhold og TOC er oppgitt i Tabell 5-3. Med unntak av prøve B.6 (21,5 %) ligger vanninnholdet i området 13-17 %. Mengden TOC er ofte høyere jo mer finkornede partikler sedimentet inneholder, hvilket gjenspeiler seg i de analyserte prøvene. I prøve B.2, B.6 og de to kjerneprøvene K(3-D) og K(5-D) er TOC innholdet litt høyere i forhold til de andre prøvene. Allikevel er gjennomsnittsinholdet til TOC veldig lavt og under 1% for alle prøvene.

Tabell 5-3: Resultater fra tørrstoff, vanninnhold og total organisk karbon (TOC).

Paramenter	Enhet	B.1	B.2	B.3	B.4	B.5	B.6	B.7	K(3-D)	K(5-D)
Tørrstoff	%	83,1	83,6	84,7	85,3	83,8	78,5	87,4	83,8	84
Vanninnhold	%	16,9	16,4	15,3	14,7	16,2	21,5	12,6	16,2	16
TOC	%	0,17	0,41	0,2	0,19	0,16	0,8	0,21	0,32	0,7

5.3 Vurdering av forurensning

5.3.1 Tungmetaller og PCB

Analyseresultatene viser at ingen av sedimentprøvene inneholder konsentrasjoner som overskrider tilstandsklasse 1 for metaller (Tabell 5-1). Metallkonsentrasjonen er relativt like for alle de analyserte prøvene. Dette tilsier at konsentrasjonen er homogent fordelt innen mudringsområdet. ALS sin deteksjonsgrense for PBC er 0,07 µg/kg. Det ble ikke påvist PCB i noen av de analyserte prøvene.

5.3.2 PAH forbindelser

Analyseresultatene for alle de analyserte PAH-komponentene er under laboratoriets deteksjonsgrenser (LOQ) på 10 µg/kg (Vedlegg 3, Tabell 5-2). Øvre grense for tilstandsklasse 1 for en del av parameterne, og for tilstandsklasse 2 for antracen, er lavere enn 10 µg/kg (Tabell 4-1). Dette medfører noe usikkerhet når man skal oppgi riktig tilstandsklasse for sedimentene

For analyseresultater under deteksjonsgrensen anbefaler Veileder M-409 [2] at man bruker halvparten av deteksjonsgrensen som konsentrasjon i beregningene. Det vil da tilsi at alle konsentrasjonene som er oppgitt som <10 * µg/kg i Tabell 5-2 kan settes til 5 µg/kg. Allikevel er det noen av PAH-komponenten hvor øvre grense for tilstandsklasse 1 er < 5 µg/kg. Disse PAH-komponenten har fått tilstandsklasse 2 i Tabell 5-2. Dette er for å unngå at konsentrasjoner ikke underestimeres. Med bakgrunn i lav mistanke om forurensning og at det ikke er påvist forurensning av noen av de andre analyserte parameterne, er konsentrasjonen for antracen oppgitt som tilstandsklasse 2.

Det må tas i betraktning at den reelle konsentrasjonen av PAH-forbindelser kan være innen tilstandsklasse 1, men med dagens analysemetode utført av laboratoriet kan ikke mer eksakte resultater oppnås og enkelte forbindelser av PAH faller derfor innen tilstandsklasse 2.

5.3.3 Tinnorganiske parametere (TBT)

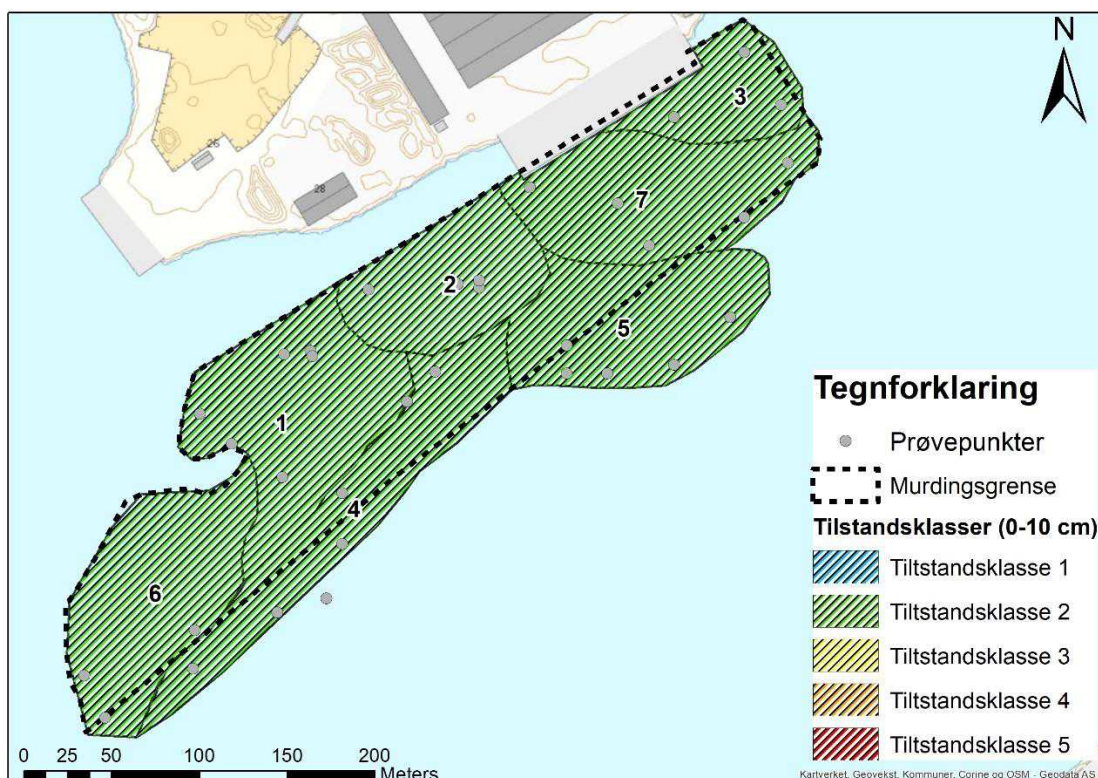
Analyseresultatene for TBT viser at konsentrasjonene er svært lave (< 1 µg/kg) ved alle stasjonene. Dette tilsvarer at konsentrasjonene faller innen tilstandsklasse 1. TBT er et stoff som tidligere ble

brukt i båtmaling men har ikke registrert forbruk eller nye utslipp av TBT siden 2003 [13]. Ettersom det sedimenteres raskt utenfor MVS kai, kan det være at sedimentene er såpass nye at de ikke inneholder noen spor av TBT.

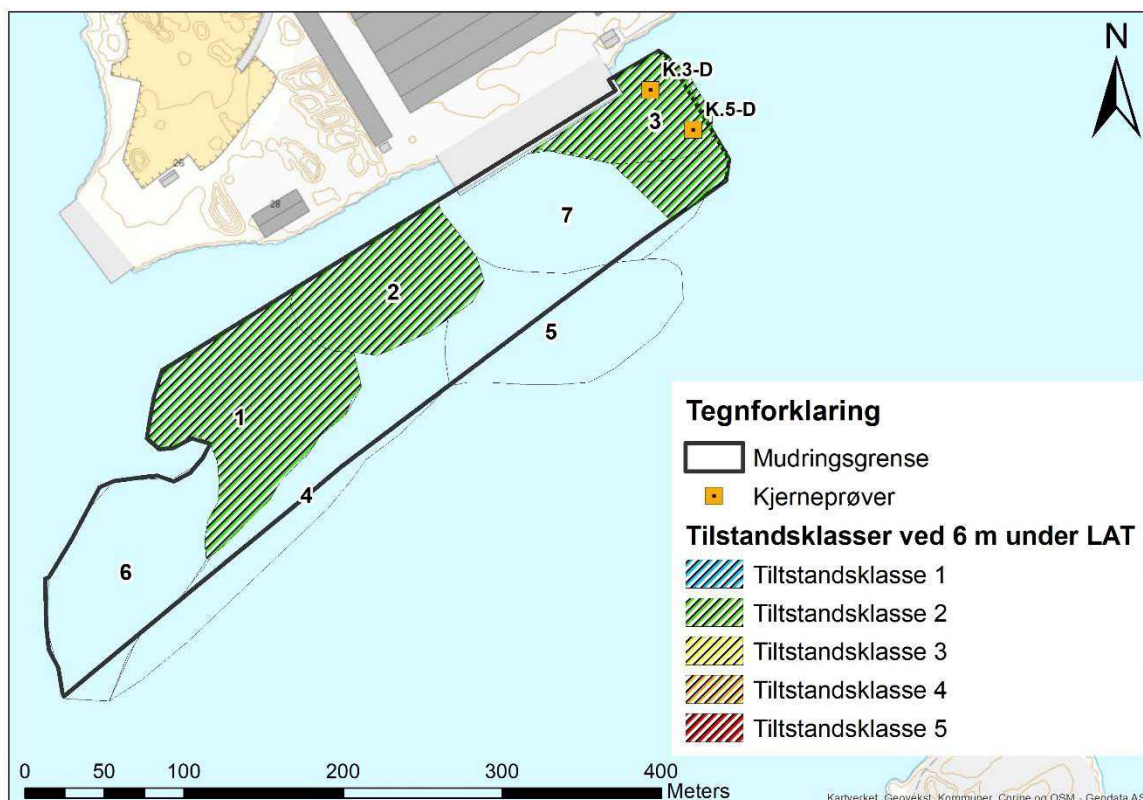
5.3.4 Illustrasjon av tilstandsklasser innen mudringsgrensen

Det er ikke påvist forurensing over tilstandsklasse 1 eller 2 for noen av de analyserte parameterne.

Klassifisering av tilstandsklasser for overflatesedimentene er illustrert i Figur 5-3 og tilstandsklasse for sedimenter ned til 6 m under LAT er illustrert i Figur 5-4. Arealene er markert med farge etter tilstandsklasse 2 ettersom dette er den mest konservative klassifiseringen for ikke å underestimere en potensiell svak forurensing av PAH-forbindelser.



Figur 5-3: Kartet illustrerer tilstandsklassen til alle blandprøvene som er analysert. Delområdene er markert med farge etter høyeste tilstandsklasse av forbindelser funnet i sedimentene.



Figur 5-4: Kart illustrerer tilstandsklasser til sedimentet ned til 6 m under LAT i det undersøkte området. I området som ikke er skravert er ikke tilstandsklassen ned til 6 m under LAT kjent..

5.4 Hydrografi og bunnforhold i mudringsområdet

5.4.1 Hydrografi

Namsen har en gjennomsnittlig vannføring på 248 m³/sek (1961 -2006), og derfor bidrar elven med en meget kraftig transport ut av fjorden. Samtidig bidrar elven også med store mengder organiske partikler og næringsstoffer til primærproduksjonen i fjorden [6].

Strømforholdene i de grunneste delene av mudringsområdet er så kraftig at finstoff fort blir transportert vekk. I de litt dypere og mer beskyttede delene innen stasjon 2 og 6 viser kornfordelingsanalysen at det er litt mer finstoff, men innholdet er fremdeles lavt og indikerer at hele området er påvirket av sterke strømmer. Strømforholdene i tiltaksområdet ble også observert under prøvetakingen da den enkelte ganger tok tak i den håndholdte grabbprøvetakeren. Med tanke på at det bygger seg opp flere meter med sediment i løpet av 10 år, er det ikke å se bort ifra at strømforholdene utenfor kaien har en sterk påvirkning på bunnsedimentene.

I miljørapporten utarbeidet i 2007 ble det utført CTD-målinger og strømmålinger. Fra CTD-målingene ble det registrert at vannmassene på nordsiden av elvemunningen har en skarpere lagdeling enn på sørsiden. Ved å kombinere resultater fra CTD-målingene og strømmålingene konkluderes det i rapporten at mesteparten av elvevannet ved normal vannstand går ut i en relativt sterk strøm langs nordsiden av elvemunningen og blander seg derfor lite med sjøvannet. På sørsiden av elvemunningen ble det observert at vannmassene blandes noe mer. En grunne som ligger midt i

elvemunningen kan være med å forklare dette bildet [6]. Brakkvannsslaget er tydelig sjiktet i havnebassenget og tykkelsen til brakkvannslaget varierer fra 1-3 m [6].

Mudringsområdet ligger på nordsiden av elvemunningen og ligger derfor midt i området hvor det beskrives at strøm som frakter elvevann ut i fjorden, er sterkest. Strømforholdene bør tas med i betraktning under planleggingen av mudringsarbeidet.

5.4.2 Oksygenforhold

Oksygenmålinger utført i 2007 tilsier at oksygeninnholdet var høyt i hele vannsøylen, med 83 % metning på 300 meters dyp lengre ute i fjorden [6]. H₂S oppstår når organisk materiale nedbrytes i oksygenfattige bunnvann og porevann. Grunnen til at det er H₂S lukt i overflate sedimentene for stasjonene/områdene 1 og 2 kan være den tydelige sjiktningen av brakkvannslaget. Sjiktningen kan forårsake at mer salint bunnvann blir «fanget» i det dypere bassenget ved stasjonene 1 og 2 og derfor har en lengre oppholdstid. H₂S lukt av sedimentene i område 1 og 2 kan ha oppstått som en kombinasjon av lengre oppholdstid av bunnvannet og at det avsettes mer organisk materiale i dette mer beskyttede og dypere området. TOC-innholdet i sedimentene er likevel svært lave for hele tiltaksområdet.

5.4.3 Bunnforhold

Det er viktig å nevne at strømforholdene antageligvis spiller en viktig faktor for at sedimentet inneholder svært lave konsentrasjoner av miljøgifter. Dette er fordi miljøgifter ikke bindes til grove sedimenter, men helst til silt og leire. Det ble ikke observert noe bunnfauna under prøvetakingen. Det ble funnet noen blåskjell i overflatesedimentet, med disse var tomme og har trolig blitt transportert fra et annet område.

Del 2- Risikovurdering

6 Risikovurdering

6.1 Miljømål

Miljømål for tiltakene er:

- Forurensning i sedimentene skal ikke medføre helserisiko for brukere av området, verken under mudringsarbeidet eller i ettertid.
- Forurensning skal ikke spres unødvendig til omkringliggende områder.
- Elven Namsen er et nasjonalt laksevassdrag og Namsenfjorden er en nasjonal laksefjord og mudringsarbeidet skal ikke påvirke laksen eller ørretens vandring i elven.

6.2 Risikovurdering Trinn I

Dette er en forenklet risikovurdering hvor miljøgiftkonsentrasjonen og toksisitet av sedimenter sammenlignes med gitte grenseverdier i Tabell 4-1. Grenseverdiene beskriver den økologiske effekten ved kontakt med sediment. Trinn I er en ren klassifisering av sedimentene i forhold til grenseverdiene. Tilstandsklasse 2 identifiserer områder som kan være påvirket av lokale miljøgiftkilder uten at det er fare for toksiske effekter, og sedimentene blir sett på som å utgjøre en ubetydelig risiko. Tilstandsklassene 3 – 5 identifiserer områder der det kan være aktuelt med tiltak.

I henhold til veileder M-350/2015 for håndtering av sediment, skal det utføres en risikovurdering i henhold til veileder M-409/2015 (*Risikovurdering for forurensede sedimenter*) basert på resultatene fra miljøgiftanalysene som er utført på sedimentene. Risikovurderingen består av to trinn, der Trinn I er en ren klassifisering av sedimentene i forhold til grenseverdiene i Tabell 4-1, og omhandler kun økologiske effekter av stoffene. Risiko i forhold til human helse utføres i Trinn II.

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

I denne undersøkelsen tilfredsstiller innholdet av miljøgifter grenseverdien for Trinn I da samtlige prøver ligger innenfor tilstandsklasse 2. Det ansees derfor at det ikke er nødvendig med omfattende tiltak for å begrense spredning av sedimentene under mudringsarbeidet.

6.3 Konklusjon og anbefalinger

Sjøbunnen i det undersøkte området viser *god* tilstand (tilstandsklasse 2) for alle prøvepunktene. Det er derfor vurdert at det er lav risiko for spredning av forurensning. Det er derimot en del andre aspekter i forbindelse med det planlagte mudringsarbeidet som bør vurderes og planlegges før mudringsarbeidet starter. Dette inkluderer usikkerheten med tanke på forurensningssituasjonen i dypereliggende sedimenter da det ikke var mulig å ta tilstrekkelig med kjerneprøver. Dette er beskrevet i tiltaksplanen i kapittel 7. Forslag til disponeringsalternativ for overskuddsmasser er beskrevet i kapittel 8.

Del 3- Tiltaksplan og disponeringsalternativer

7 Tiltaksplan

7.1 Innledning

Valg av tiltaksløsning vil være styrt av bl.a. formålet med tiltaket, forurensningsgrad, økonomi, logistikk, og lokale miljøforhold. Risiko for spredning av forurensning er vurdert som liten ved dette mudringstiltaket.

Da det er noen usikkerheter rundt forurensningsforholdene i de dypereliggende sedimentene, inneholder tiltaksplanen en plan for supplerende prøvetaking samt en plan for overvåking av turbiditeten i vannsøylen under mudringsarbeidet.

7.2 Gjennomføring av mudringsarbeidene

Resultatene av sedimentprøvetakingen viser at toppmassene i det aktuelle området er grovkornede med lavt innhold av total organisk karbon (TOC) og miljøgifter. Det lave innholdet av stoffene utenfor kaianlegget skyldes antagelig en kombinasjon av sterk strøm som vasker vekk de finkornede partiklene og det faktum at tilførselen av forurensning er lav. Sedimentene er klassifisert som tilstandsklasse 2 da deteksjonsgrensen for noen PAH-parametere er høyere enn grenseverdien for tilstandsklasse 1. Da det ikke er påvist noen andre miljøgifter i overflateprøvene, risikovurderingene tilfredsstiller kravene i Trinn 1 (kapittel 6.2) og kjerneprøvene fra de finere sedimentene viser tilsvarende forurensningsgrad, ansees toppmassene (øverste 0,5 m) for å være rene. Mudring av toppmassene kan derfor gjøres uten ytterligere tiltak ut over turbiditetsmålinger (kapittel 7.4).

Da det var svært vanskelig å ta kjerneprøver av de grovkornede sedimentene, er store deler av de dypereliggende massene innen mudringsområdet ikke undersøkt for miljøgifter. I dette området vil det være behov for supplerende prøvetaking som beskrevet i kapittel 7.3.

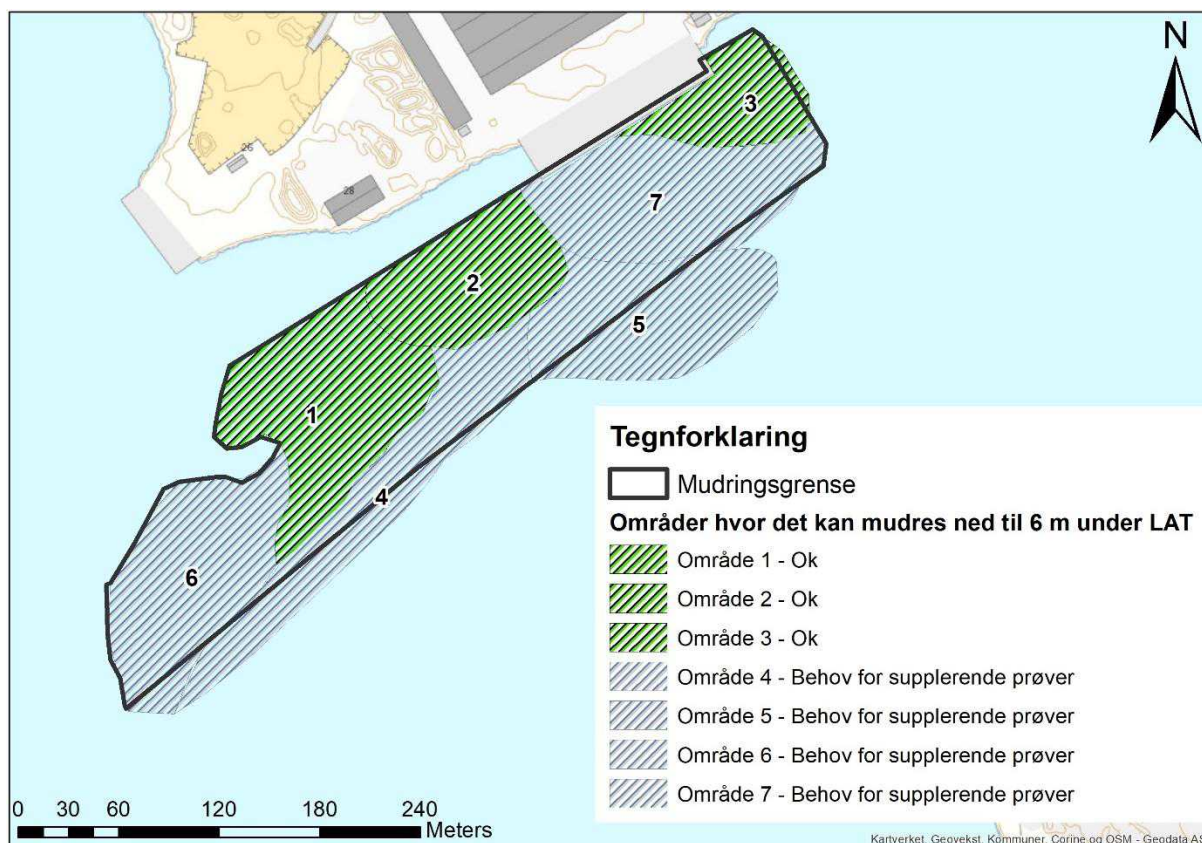
7.3 Supplerende prøvetaking

Figur 7-1 gir en oversikt over hvor det vil være behov for supplerende prøvetaking under de 0,5 m av toppmassene som er klassifisert som rent. Det anbefales å prøveta de dypereliggende sedimentene under selve mudringsarbeidet. Dette gjøres ved at den øverste 0,5 meteren graves vekk og deretter tas nye sedimentprøver. Dette kan enten gjøres ved bruk av grabb eller at man tar en sedimentprøve dirkete fra konteiner på lekter/skip.

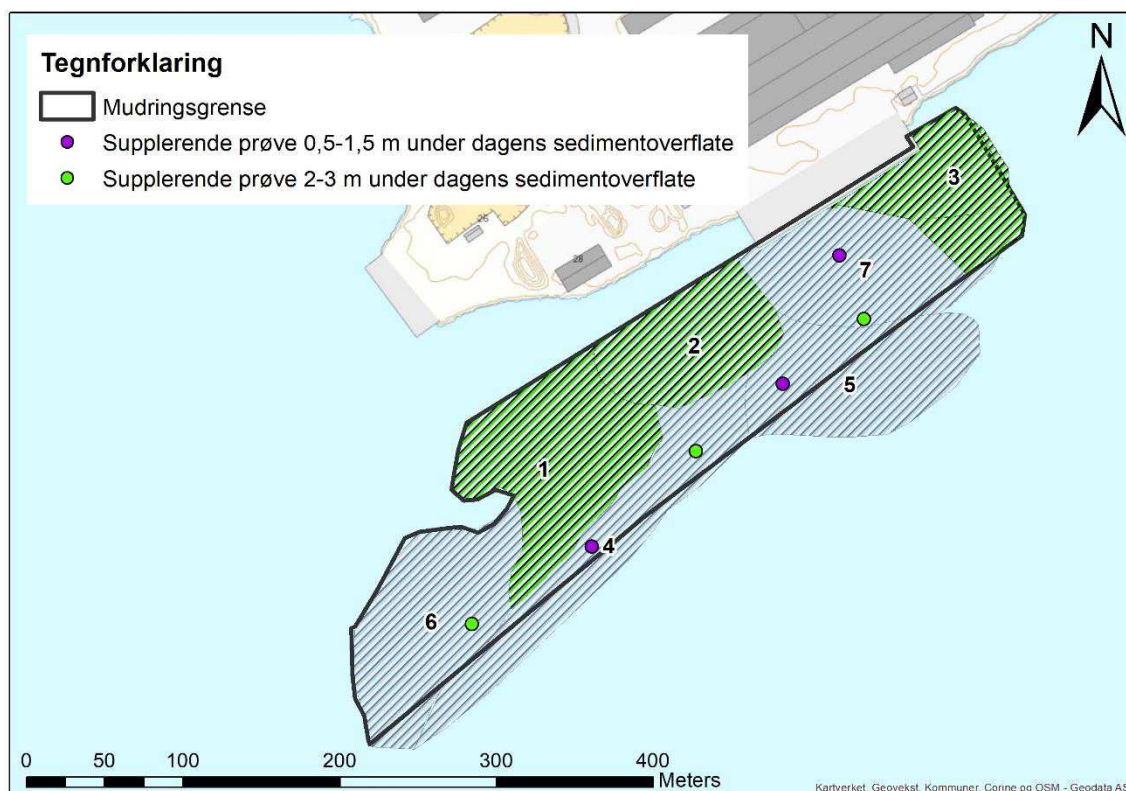
Basert på de gjennomførte undersøkelsene og kjennskap til området er det lite sannsynlig at det grovkornede sedimentlaget er forurensset. Dette laget inneholder utvasket, grovkornet sediment med minimalt innhold av TOC. Det grovkornede sedimentlaget er antageligvis, slik som ved kjerneprøve K(3-D) og K(5-D), ca. 2 m tykt i de grunneste delene innen mudringsgrensen. Hvor dypt det grovkornede sedimentlaget er vil trolig variere innen mudringsgrensen. For å være helt sikker på forurensningsgraden anbefales det allikevel å ta 3 supplerende prøver fra laget som ligger 0,5 – 1 m under dagens overflate. I tillegg anbefales det å ta 3 supplerende prøver av sedimentlag som ligger 2-3 m under dagens sedimentoverflate.

Supplerende sedimentprøver av dypereliggende sedimentlag skal sendes til ALS Laboratory Group. Laboratoriet bruker noen dager på å utføre analyser på sedimentprøvene, og det anbefales derfor

at gravearbeid for å ta supplerende prøver utføres fortløpende under mudringsarbeidet. Dette er for å unngå at mudringsarbeidet må stanses over en lengre tid mens en venter på analyseresultatene. Mudring og disponering av det grovkornede sedimentlaget kan foregå i perioden man venter på analyseresultater av de underliggende massene. Foreslått prøvepunkter for supplerende prøver er gitt i Figur 7-2. Forslag til dybden av de supplerende prøvene er basert på dybdekartet til området og iht. hvor det vil være mest behov for å mudre for å komme ned til 6 m under LAT.



Figur 7-1: Kart viser hvilke områder man kan mudre ned til 6 m under LAT, og hvilke området det vil være behov for supplerende prøvetaking for å mudre ned til 6 m under LAT.



Figur 7-1: Kartet viser 5 punkter hvor det er foreslått at det tas supplerende prøver. Lilla punkter illustrerer prøver fra 0,5 - 1,5 meter under dagens sedimentoverflate, og grønne punkter illustrerer hvor det tas prøver fra 2-3 m under dagens sedimentoverflate.

7.4 Turbiditetsmålinger

7.4.1 Risiko for økt turbiditet

Tiltak i sjøbunnen vil alltid medføre noe oppvirvling av partikler og tiltaksmetode bør velges med tanke på å begrense oppvirvling og spredningen av sedimenter. Mudringsarbeidet utenfor MVS' kai omfatter oppgraving av store mengder sediment som vil føre til suspensjon og spredning av finkornede partikler. Partikler innen størrelsesfraksjonen leire og silt suspenderes lett i vannsøylen og kan bli eksponert for transport med vannmassene.

Basert på kornfordelingsanalysen vet vi at sedimentet innen mudringsgrensen består hovedsakelig av grovkornet sediment hvor over 95 % består av partikler $> 63 \mu\text{m}$. Siden kornfordelingen er knyttet til strømforhold er det liten grunn til å tro at det er svært ulike kornstørrelser i underliggende sedimentlag. Kjerneprøvene i den nordøstligste enden av mudringsområdet viser at sedimentene 2-3 m under sedimentoverflaten inneholder noe mer finstoff, men er fremdeles dominert av kornstørrelser $> 63 \mu\text{m}$.

At sedimentene innen mudringsområdet er grovkornet er en positiv faktor ettersom mengden av partikler som suspenderes og øker turbiditeten vil være begrenset. Grovkornet sand vil raskere synke til bunn etter at de har blitt suspendert. En skal likevel være oppmerksom på at underliggende sedimentlag kan inneholde mer finkornet sediment enn i overflatelagene.

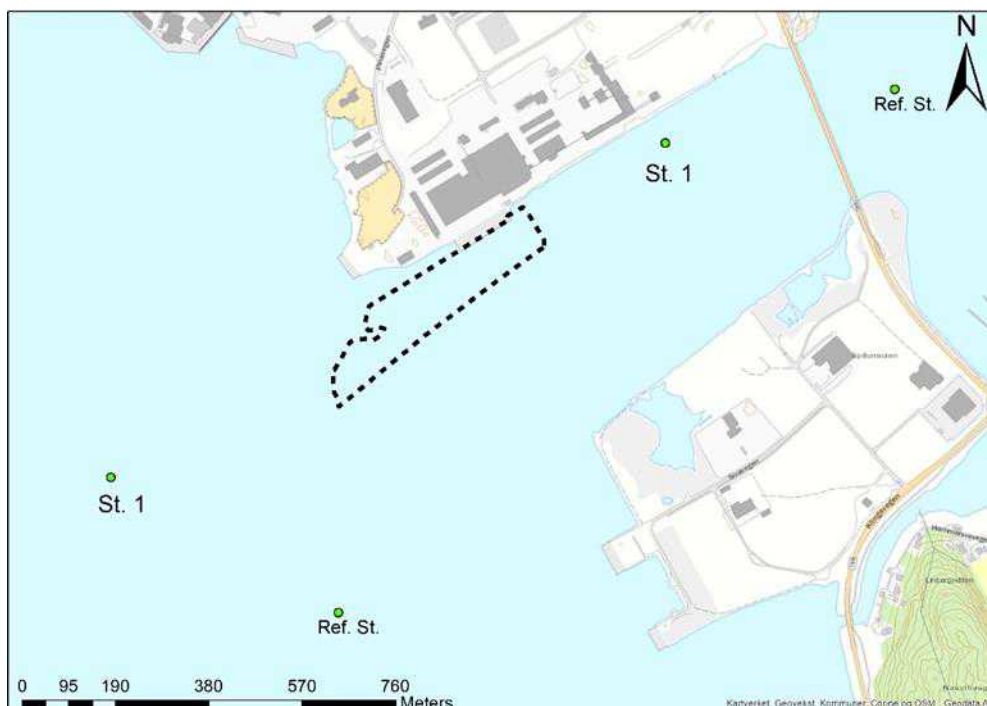
Ettersom arbeidet skal utføres i et elveutløp, med høy strømføring og mye tilførsel av organisk materiale, er det antagelig en naturlig høy turbiditet i vannsøylen i området. Oppvirvling og økt turbiditet i vannsøylen over lengre tid er ansett som en miljøbelastning for fauna i nærheten av tiltaksområdet. Da det er usikkerhet knyttet til kornstørrelsen i dypereleggende sedimentlag, anbefales det å overvåke turbiditeten under arbeidene som beskrevet i kapittel **Feil! Fant ikke referanse-kilden..**

7.4.2 Turbiditetsmålinger

Turbiditeten måles kontinuerliggjennom tiltaket ved bruk av turbiditetsmålere. Fordi det i de fleste områder er store naturlige variasjoner i turbiditet, både gjennom året og over kortere perioder, må turbiditeten sammenlignes med en eller flere referanseverdier. Referanseverdiene måles ved en referansestasjon, på et sted som ikke påvirkes av tiltaket.

Miljødirektoratet anbefaler at det i de fleste tilfeller brukes referanseverdi + 5 eller + 10 NTU som grenseverdi. Ettersom området ligger i et elveutløp, med naturlig variasjoner i turbiditet iht. nedbør og avrenning til elven, anbefales det ikke at referanseverdier måles på forhånd. Turbiditetsmåleren som skal kontrollere om turbiditeten overskrider kan plasseres et stykke nedstrøms for mudringsområdet. Det anbefales at det brukes referanseverdi +10 NTU.

Turbiditetsmålere vil kunne varsle dersom turbiditeten i omkringliggende vannmasser overskrider krav fra myndighetene i henhold til tillatelse fra fylkesmannen. Det foreslås at det vil være tilstrekkelig med fire turbiditetsmålere. To plassert på en referansestasjon, og to fordelt både nedstrøms og oppstrøms for mudringsområdet. En turbiditetsmåler oppstrøms er for å kontrollere eventuell sedimenttransport med tidevannsstrømmen. De to referansestasjonene kan f.eks. plasseres et stykke fra mudringsområdet, hvor en ligger oppstrøms og en nedstrøms. Et forslag til plasseringen er gitt i Figur 7-2. Det må utarbeides rutiner for rask respons dersom kravene for turbiditet overskrider. Dersom turbiditetsmålere varsler om overskridelse kan f.eks. graving i sedimentene stanses i en kortere periode til turbiditeten er tilbake på akseptabelt nivå.



Figur 7-2: Forslag til plassering av turbiditetsmålere.

Konklusjonen er at for å minimere risiko for overskridelse av turbiditet i store deler and indre Namsenfjorden anbefales det at det settes ut turbiditetsmålere under graveperioden.

7.5 Kontroll og overvåkning under og etter gjennomføring av tiltaket

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

Før gravearbeidene settes i gang, skal det utpekes en faglig kvalifisert person som vil være tilgjengelig under arbeidene for å kunne vurdere eventuelle uforutsette avvik i forhold til den antatte forekomst av forurensninger. Vurdering av analyseresultatene for de supplerende prøvene skal vurderes av miljørådgiver. Disponering av de underliggende massene skal ikke gjennomføres før analyseresultatene er vurdert.

7.6 Sluttrapport

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

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

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

- Berørt areal
- Dokumentasjon fra overvåking og sluttkontroll
- Eventuell informasjon og dokumentasjon på mengde masse som har blitt mudret
- Avvik eller hendelser som har oppstått

- Dokumentasjonen kan gjerne suppleres med bilder

8 Disponeringsalternativ for overskuddsmasser

8.1 Bakgrunn

Overskuddsmasser som oppstår ved mudring er å anse som avfall, jf. forurensningsloven § 27 første ledd. Ettersom at det er en virksomhet som mudrer, blir overskuddsmassene å anse som *næringsavfall*, som definert i forurensningsloven § 27 a) annet ledd. Det følger av forurensningsloven § 32 første ledd at næringsavfall "skal bringes til lovlig avfallsanlegg med mindre det gjenvinnes eller brukes på annen måte". Ved søknad om mudring skal det foreligge en plan for disponering av de mudrede sedimentene. Valg av disponeringsløsning kan påvirkes av de mudrede sedimentenes forurensningsgrad, vanninnhold, organisk innhold og logistikk for disponering av sedimentene.

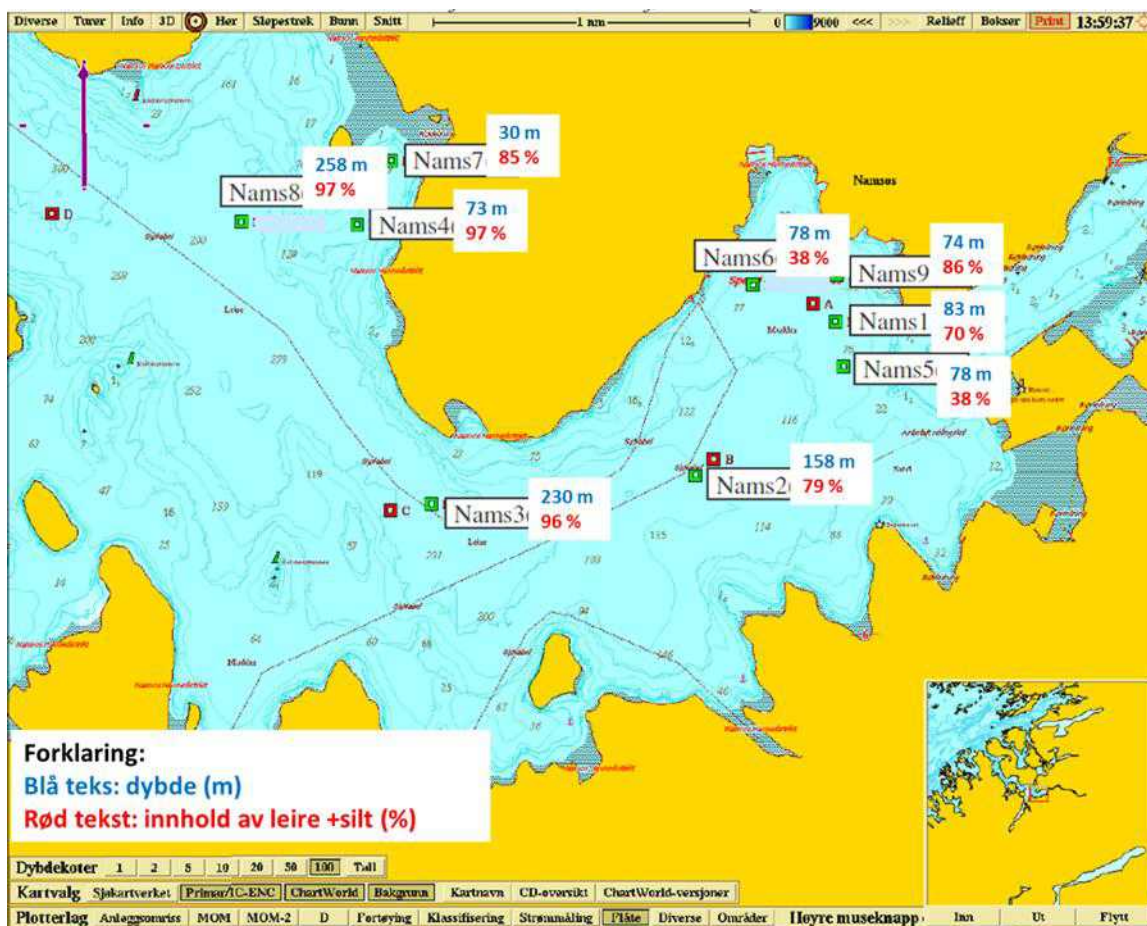
Frakt av ca. 80 000 m³ med sedimenter til et avfallsanlegg på land er ansett som økonomisk utfordrende og svært tungvint. Å levere så store mengder med rene sedimenter til et avfallsdeponi er heller ikke ansett som den mest miljøvennlige løsningen. De rene og grovkornede sedimentene utenfor MNS's kai kan anses som en ressurs som kan nyttiggjøres. Faktorer som man må være oppmerksom på ved valg av bruk og disponering av sedimentene, samt forslag til to alternative disponeringsløsninger er nærmere omtalt i kapittel 8.2 og 8.3.

8.2 Alternativ 1- Massene brukes som tildekking på sjøbunn

8.2.1 Bunnforhold på tildekkingsstedet

Eksisterende bunnforhold på tildekkingssted bør være blant den viktigste faktoren som avgjør valg av plassering for overskuddsmassene. Tildekkingsmassenes kornstørrelse bør være grovere enn de eksisterende sedimentene på stedet. Hvis ikke vil strøm langs sjøbunnen erodere vekk tildekkingsmassene.

Ettersom massene innen tiltaksområdet i stor grad består av grovkornede sedimenter er det lite sannsynlig at de er finere enn hva som finnes på dypereliggende steder i nærområdet. Figur 8-1 viser plassering til prøvetakingsstasjoner, Nams1- Nams9, fra Rapport nr. 12-2007 [6]. I denne undersøkelsen ble en kornfordelingsanalyse utført på hver av de 9 stasjonene, og mengden finstoff (leire + silt) er markert med rød skrift til høyre for hver stasjon i Figur 8-1. Dette gir er god oversikt over mengden finstoff på andre steder i indre Namsenfjorden. Innholdet av finstoff ved alle stasjonene er mye høyere enn i overskuddsmassene, hvor den høyeste verdien målt er 4,3% finstoff.



Figur 8-1: Kartet er hentet fra Rapport nr. 12-2007 og viser plassering til prøvetakningsstasjonene, Nams1-Nams9, i miljøundersøkelsen utført i 2007. Dybden (m) ved hver stasjon er gitt med blåskrift, og mengden leire+silt (%) ved hver stasjon er gitt med rød skrift.

8.2.2 Forslag til plassering

De grovkornede massene er ansett som rene og massenes grove kornstørrelse tilsier at de egner seg godt som tildekkingsmasser i områder der dette kan være et behov. I miljøundersøkelsene utført i Rapport nr. 12-2007 ble det kun utført kjemiske analyser av bunnsedimentet ved to stasjoner i indre Namsenfjorden. Den ene stasjonen er Nams9 og den andre er Nams8, og plasseringen av disse er vist i Figur 8-1. Nams9 ligger i nærheten, ca. 72 m, fra utslippspunktet for avløpsvann og ligger også i nærheten av Namsos indre havn. Et utklippsbilde av analyseresultatene fra Nams8 og Nams9 er vist i Figur 8-2. Resultatene inkluderer også analyseresultater fra en undersøkelse utført av NIVA i 1986. Analyseresultater fra Nams9 viser at denne lokaliteten er forurensset innen tilstandsklasse 2 av kobber, Benzo(a)pyren, sum PAH og TBT.

Tabell 3.4. Innhold av tungmetaller og organiske miljøgifter i sedimentet fra stasjon Nams 8 og Nams 9 i Namsenfjorden i mars 2007. Enheten er mg/kg tørrstoff. Tørrstoffprosenten er oppgitt. SFT's tilstandsklasser. Verdiene fra NIVA 1986 er også tatt med.

Stasjon Hugg nr.	Nams 8 5. hugg	SFT's Tilstandskl.	Nams 9 5. hugg	SFT's Tilstandskl.	D (1986) NIVA *)	A (1986) NIVA *)
Tørrstoff (%)	52,1		56,0			
Tungmetaller						
Bly, Pb	9,2	I	7,1	I	31 (II)	19,9 (I)
Kadmium, Cd	<0,2	I	<0,2	I	0,02 (I)	0,08 (I)
Kobber, Cu	21	I	38	II	25 (I)	43,7 (II)
Krom, Cr	42	I	28	I		
Kvikksølv, Hg	0,017	I	0,027	I	0,06 (I)	0,06 (I)
Nikkel, Ni	31	II	22	I		
Sink, Zn	110	I	58	I	96 (I)	104 (I)
PAH						
Acenaften	<0,01		<0,01			
Acenaftylen	<0,01		<0,01			
Antracen	<0,01		<0,01			
Benzo(a)antracen	<0,01		0,02			
Benzo(a)pyren	<0,01	I	0,02	II		
Benzo(b)fluoranten	<0,01		0,02			
Benzo(g,h,i)perylene	<0,01		0,02			
Benzo(k)fluoranten	<0,01		0,02			
Crysen	<0,01		0,04			
Dibenzo(a,h)antracen	<0,01		<0,01			
Fenantren	<0,01		0,04			
Fluoranten	<0,01		0,07			
Fluoren	<0,01		<0,01			
Indeno(1,2,3,cd)pyren	<0,01		0,02			
Naftalen	<0,01		0,02			
Pyren	<0,01		0,05			
ΣPAH ₁₆	<0,20	I	0,32	II		
PCB						
PCB 28	<0,001		<0,001			
PCB 52	<0,001		<0,001			
PCB 101	<0,001		<0,001			
PCB 118	<0,001		<0,001			
PCB 138	<0,001		<0,001			
PCB 153	<0,001		<0,001			
PCB 180	<0,001		<0,001			
ΣPCB ₇	<0,004	I	<0,004	I		
Tributyl tinn	<1	I	2,5	II		

(enhet: µg/kg)

*) Stasjon A er i nærheten av Nams 9, stasjon D er i nærheten av Nams 8.

Figur 8-2: Figur viser et utklippsbilde av tabell med analyseresultater hentet fra Rapport nr. 12-2007 [6]. Parameterne hvor det har blitt påvist forurensing innen tilstandsklasse 2 er markert med rødt. Vær oppmerksom på at enheten er mg/kg unntatt TBT.

Selv om det ikke er ansett at området rundt Nams9 er sterkt forurenset, er området mer forurenset enn massene fra mudringsområdet. Det dypere området i Namsos indre havn, i nærheten av Nams9 og Nams1 (Figur 8-1), har en dybde på mellom 85-70 m og bunnsedimentene består av 70-86%

finstoff (Figur 8-1). I følge skipstrafikkkartet i Figur 1-4 er det i dette området hvor det er tette med trafikk, og kan være en av årsakene til at sedimentene er forurenset.

Området i indre Namsos havn er foreslått som et disponeringssted for overskuddsmasser ettersom det er fra dette området det var tilgjengelig informasjon om bunnsedimentenes forureningsgrad. Det kan hende det er andre områder i Namsos hvor det er større behov for å tildekke forurensete masser, og Fylkesmannen i Trøndelag er fri til å komme med forslag til eventuell andre lokaliteter.

8.2.3 Faktorer som man må være oppmerksom på ved utlegging av mudrede masser på sjøbunn

Metodevalg for utlegging:

Det skal velges metode som fører til minst mulig oppvirvling.

Tidsperiode:

Det er lurt å planlegge at arbeidet utføres over en så kort periode som mulig slik at det ikke blir en unødvendig lengre periode med oppvirvling av sedimentene. Mudringsarbeidet i tiltaksperioden skal være avsluttet før 15. april, med hensyn til gytesesong og laksevandring i Namsen.

Transport:

Det foreslåtte lokaliteten for tildekking ligger i nærheten til mudringsområdet. Dette betyr at mengden transport og tidsintervallet utleggingen utføres vil være redusert. Dersom det kommer forslag om andre lokaliteter hvor det er større behov for tildekking bør disse ikke ligge veldig langt unna tiltaksområdet ettersom mudringsarbeidet og disponeringen bør utføres over en så kort tidsperiode som mulig.

Innhold av organisk materiale i sedimentene:

Muddermasser med høyt organisk innhold kan resultere i redusert oksygeninnhold i vannmassene som følge av nedbrytning hvis de legges et sted med mindre TOC-innhold. Høyt organisk innhold kan føre til at individer dør eller drives fra stedet, og det kan gi økt algevekst og eutrofiering. I dette tilfellet er ikke dette ansett som en risiko ettersom massene inneholder svært lave verdier av organisk materiale. TOC-innholdet i de dypere liggende lagene må avklares gjennom den supplerende prøvetakingen.

8.3 Alternativ 2 - Nyttiggjøring av overskuddsmasser

Overskuddsmassene kan brukes til formål som er planlagt gjennomført uavhengig av tilgangen på de aktuelle muddermassene, og vil derfor kunne innebære at muddermassene (avfallet) gjenvinnes ved at de «kommer til nytte ved å erstatte materialer som ellers ville blitt brukt», jf. forureningsloven § 32 første ledd. Forutsetningen for en slik nyttiggjøring er altså at mudringsmassene brukes i et tiltak som er bestemt gjennomført uavhengig av behovet for å deponere muddermasser, og dermed erstatter materialer (for eksempel puk/grav) som ellers ville måtte anskaffes til dette tiltaket.

Muddermassene fra tiltaksområdet har egenskaper som kan være egnet til flere formål. Den grove sanden, uten forurensing og med svært lavt TOC-innhold kan brukes der man trenger godt sortert sand. Dette kan f.eks. være som fyllingsmasser i bygg og anleggsbransjen, gravveier, gravbaner eller lignende. I følge Veileder TA-2553/2009 - *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn*,

som brukes for å definere forurensningsgraden til masser på land, er muddermassene klassifisert som rene.

For at dette arbeidet skal gjennomføres må det utarbeides et samarbeid mellom MVS som leverer massene og den som mottar massene som en ressurs.

Når avfall nyttiggjøres i tråd med forurensningsloven § 32 førsteledd trengs det ikke et eget samtykke fra Miljødirektoratet etter forurensningsloven § 32 annet ledd.

Den endelige avgjørelsen for beste disponeringsalternativ skal gjøres i samarbeid med Fylkesmannen i Trøndelag.

9 Referanser

- [1] Miljødirektoratets Veileder M350/2015 – Veileder for håndtering av sediment- revidert 25.mai 2018
- [2] Miljødirektoratets Veileder M-409/2015 – Risikovurdering av forurenset sediment
- [3] Miljødirektoratets Veileder M-608/2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota
- [4] Historiske kart: Tilgjengelig på: <https://www.norgebilder.no/>
- [5] Vann-nett. Tilgjengelig på: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/0101020500-C>
- [6] Arnkvæn, G., Sandnes, O. K., Johansen, P. O. (2007) *Marinbiologisk miljøundersøkelse i Namsos havn og indre Namsenfjorden i 2007*. SAM-Unifob Rapportnummer: 12-2007
- [7] Miljødirektoratets grunnforurensingsdatabase. Tilgjengelig på:
<http://www.miljodirektoratet.no/no/Tjenester-og-verktoy/Database/Grunnforurensning/>
- [8] Norske utslipp. Tilgjengelig på:
<https://www.norskeutslipp.no/no/Listesider/Virksomheter/?SectorID=600>
- [9] Miljødirektoratets Veileder TA-2229/2007 – Veileder for klassifisering av miljøkvalitet I fjorder og kystfarvann
- [10] OSPAR 2005: Agreement on Background Concentrations for Contaminants in Seawater, Biota and Sediment. (OSPAR Agreement 2005-6).
- [11] Kystverkets kartdatabase. Tilgjengelig på: <https://a3.kystverket.no/kystinfo>
- [12] Veileder TA-2553/2009 - *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn*
- [13] Miljøstatus- Miljøinformasjon fra offentlige myndigheter. Tilgjengelig på:
<http://www.miljostatus.no/tema/kjemikalier/prioritetslisten/>

Vedlegg

Vedlegg 1. – *Koordinater til alle prøvepunkter.*

Vedlegg 2. – Notat fra marinbiolog

Vedlegg 3. – Analyserapport for kjemiske analyser fra ALS Laboratory Group AS

Vedlegg 4. – Analyserapport for kornfordeling fra ALS Laboratory Group AS

Vedlegg 1

Vedlegg 1- Koordinater til alle prøvepunkter

Tabell over koordinater til hver grabprøve og kjerneprøve tatt utenfor MSV kai. UTM sone er 32N.

Der samme navn er oppgitt to ganger betyr det at det har vært to utkast av grabbprøvetaker rett ved siden av hverandre. Utkast med samme prøvenavn har blitt blandet til en prøve før de har blitt plassert i prøvebeholder.

Navn	y	x
1-B	7150481	620335
1-B	7150464	620353
1-D	7150517	620398
1-D	7150515	620383
1-A	7150308	620281
1-C	7150407	620416
2-B	7150552	620431
2-A	7150505	620469
2-C	7150553	620494
2-C	7150557	620494
2-D	7150610	620523
6-A	7150504	620567
6-B	7150536	620637
6-C	7151700	610602
3-C	7150650	620605
3-D Kjerne	7150681	620639
5-D Kjerne	7150656	620666
4-A	7150336	620331
4-B	7150445	620382
4-C	7150514	620399
4-D	7150555	620482
5-A	7150436	620416
5-B	7150488	620453
5-C	7150504	620544
5-E	7150509	620605
5-D	7150657	620666
3-D	7150687	620645
G-1	7150624	620670
G-2	7150593	620645
G-3	7150577	620591
G-4	7150601	620573
G-5	7150520	620544
G-6	7150376	620407
G-7	7150368	620379
G-8	7150358	620332
G-9	7150332	620269

Vedlegg 2

NOTAT

KUNDE / PROSJEKT Moelven Van Severen AS Risikovurdering for mudring i Namsenfjorden	PROSJEKTLEDER Katherine Aurand	DATO 01.09.2019
PROSJEKTNUMMER 10208182	OPPRETTET AV Aslaug Tomelthy Nastad	REV. DATO

DISTRIBUSJON: **FIRMA**

NAVN

TIL:

KOPI TIL:

Vedlegg til søknad om mudring

3. Lokale forhold:

a) **Naturforhold:** bunnforhold, dybdeforhold, strøm og tidevann, biologi etc.

Bunnforhold: Bunnen består av grov sand.

Dybdeforhold: Området er grunt. Det skal mudres på ca. 6 m.

Strøm og tidevann: Området ligger i elveutløpet og er således påvirket av dette samtidig som det er tidevannspåvirket.

Biologi: Namsen er et nasjonalt laksevassdrag. I slike vassdrag skal det tas ekstra hensyn til villaksen, og tiltak som kan skade laksen skal unngås. Namsenfjorden er i tillegg en nasjonal laksefjord (hvor nyetablering av matfiskanlegg ikke er tillatt).

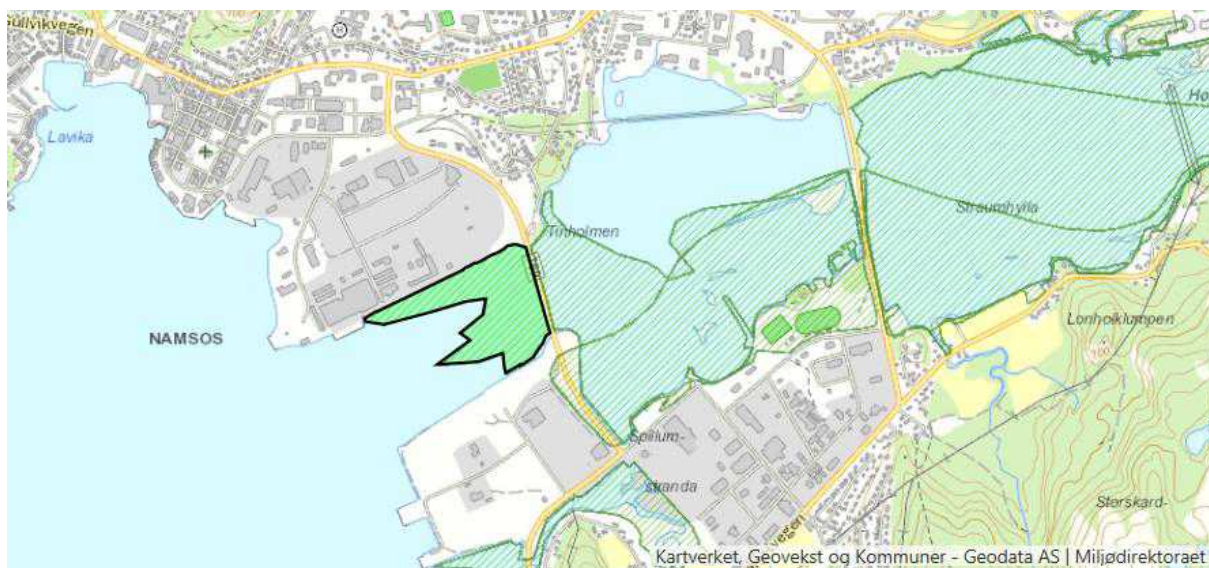
I perioden mai-juni vandrer laksesmolten ut av elva, mens ørreten vandrer opp og ned fra elva for å beite i strandsonen året rundt. Oppvandring av gyteklar laks og sjørørret starter i juni og varer utover til oktober. Begge artene gyter i september – oktober.

Av hensyn til laksefisk, anbefaler fiskeforvalter hos Fylkesmannen i Trøndelag at mudringen skjer i perioden desember-april.

b) **Viktige områder for biologisk mangfold (kommunen har tilgjengelig informasjon), tilknytning til verneområde etc.**

Utløpet av Namsen er avgrenset som naturtypen *bløtbunnsområder i strandsonen* (Naturbase). Mudringsaktiviteten kommer så vidt i berøring med den vestligste delen av det grønnskrevte området (se kart under)

Det samlede arealet av *bløtbunnsområder* i området er på over 500 000 m² og området er vurdert som *svært viktig*. Slike områder er viktige for blant annet ande- og vadefugl.



Den vestligste delen av *bløtbunnsområdet* (grønn skravur med svart omriss) berøres av tiltaket.

- c) Utslipp/inngrep som kan føre til en dårligere økologisk eller kjemisk tilstand i vannforekomsten (se vannforskriftens vedlegg V, om elementer som kan bli påvirket av tiltaket)

Ikke aktuelt.

- d) Områdets og tiltakets betydning for rekreasjon/friluftsjakter, kommersielt fiske, sportsfiske etc.

Namsen er ei viktig lakseelv, men det er ikke tillatt å fiske i munningsområdet. Det kan imidlertid noe fritidsfiske etter saltvannsfiske i området, men dette er ikke et viktig område for denne aktiviteten.

- e) Gyte- og oppvekstområder for fisk

Det foregår ikke gyting av laks og sjørørret i munningsområdet.

- f) Eventuelle kjente kulturminner i området

Det er ingen kjente kulturminner i området. Da det tidligere er gjennomført mudring i området, regnes det ikke som sannsynlig at slike finnes.

- g) Er du kjent med om det ligger kjente rør, kabler eller andre konstruksjoner på bunnen i området? (Merk evt. av på kartet som legges ved).

Nei. I følge kommunen er det ikke registrert installasjoner i det aktuelle området.