

Beregnet til
Moss Havn KF

Dokument type
Rapport

Dato
03.04.2020

MILJØRISIKOANALYSE MUDRING I MOSS HAVN

Revisjon	001
Dato	03.04.2020
Utført av	Susanna Burgess
Kontrollert av	Hanne Vidgren
Godkjent av	
Beskrivelse	Miljørisikoanalyse av mudringsarbeider

Ref. Oppdrag 1350039116

INNHOLDSFORTEGNELSE

1.	INNLEDNING	3
1.1	Bakgrunn og hensikt	3
1.2	Metode og gjennomføring	3
1.3	Akseptkriterier	5
1.4	Forutsetninger og avgrensninger	5
2.	BESKRIVELSE AV ANALYSEOBJEKTET	6
2.1	Tiltaket	6
2.2	Tiltaksområdet	6
2.3	Influensområdet	8
2.4	Turbiditet i tidligere målinger	9
3.	FAREIDENTIFIKASJON	10
4.	ANALYSE AV RISIKOFORHOLD I ANLEGGSFASEN	10
5.	EVALUERING AV RISIKO OG FORSLAG TIL RISIKOREDUSERENDE TILTAK	12
6.	KONKLUSJONER	14
7.	REFERANSER	15

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn og hensikt

Moss Havn KF skal igangsette tiltak i sjø for å sikre tilstrekkelig vanndyp ved to områder langs kaiene i havneområdet. Det er planlagt tiltak ved to separate kaier, Containerhavn og Klakken.

Ved Containerhavna er det behov for mudring av ca. 0,5 m sjøsedimenter til et vanndyp på ca. 9,5-10 m. Mudringen ved containerhavna vil foregå fra land. Muddermasser skal leveres godkjent deponi. Ved Klakken ligger det rester av sand fra søl ved omlasting av ren sand fra båt til land. Sanden planlegges utjevnet ut over sjøbunnen. Utjevningen ved Klakken vil foregå med grave-maskin fra land.

Sedimentene i tiltaksområdet i Containerhavnen og i omliggende områder i bukten er forurensset med verdier av PAH-forbindelser, TBT og kobber som tilsvarer moderat - svært dårlig tilstand. Prøver fra sanden ved Klakken tilsvarer god tilstand. Begge tiltakene vil medføre risiko for suspensjon av forurensende sedimenter.

Det er søkt og innvilget tillatelse om mudring i sjø iht. forurensningsloven §11 og forurensningsforskriften, kapittel 22 hos Fylkesmannen i Oslo og Viken (tillatelsesnummer 2019.0914.T). Tillatelsen gjelder frem til 15. mai 2020. Ifølge tillatelsens vilkår punkt 3.1 skal tiltakshaver gjennomføre en miljørisikoanalyse for arbeidet, og vurdere resultatene i forhold til akseptabel miljørisiko. Rambøll Miljø har blitt leid inn for å gjennomføre miljørisikoanalysen for tiltaket.

Foreliggende miljørisikoanalyse skal kartlegge potensielle kilder til akutt forurensning av vann, grunn og luft under de forskjellige anleggsoperasjonene ved mudre og utjevningsarbeidene. Vurderingene skal dokumenteres og omfatte alle forhold ved tiltaket som kan medføre akutt forurensning med fare for helse og/eller miljøskade. Ved endrede forhold vil analysen oppdateres.

1.2 Metode og gjennomføring

Risikoanalysen bygger på en grovanalyse i henhold til NS 5814 Krav til risikovurderinger, og prosessen for gjennomføring av risikoanalysen har foregått i følgende trinn:

1. Beskrivelse av analyseobjekt
2. Identifikasjon av risikoforhold og uønskede hendelser
3. Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser
4. Vurdering av sannsynlighet av uønskede hendelser
5. Risikoevaluering og identifikasjon av mulige tiltak
6. Dokumentasjon og rapportering

Identifiserte uønskede hendelser er gitt en sannsynlighet for å inntreffe, og en vurdering av konsekvenser dersom de inntreffer. En oversikt over kategoriseringen av sannsynlighet og konsekvenser som er benyttet i rapporten er vist i Tabell 1 og Tabell 2.

Tabell 1. Kategorisering av sannsynlighet.

Sannsynlighet	Nivå	Beskrivelse av sannsynlighet for anleggsfasen
Svært sannsynlig	5	Vil skje ukentlig
Meget sannsynlig	4	Vil skje flere ganger
Sannsynlig	3	Vil skje en gang
Mindre sannsynlig	2	Har hørt om, men vil antakelig ikke skje
Lite sannsynlig	1	Aldri hørt om, vil neppe skje

Tabell 2: Vurdering av konsekvenser.

Konse- kvens	Nivå	Ytre miljø/ natur (YM)
Kritisk	5	Store miljøskader, varige eller tar flere år å lege
Alvorlig	4	Alvorlig miljøskade med store utslipp
Middels	3	Utslipp og skade på ytre miljø.
Liten	2	Mindre utslipp med begrenset miljøskade. Ingen varig skade
Ubetydelig	1	Ubetydelig utslipp. Liten/ingen miljøskade

Vurdering av sannsynlighet og konsekvens presenteres videre i en risikomatrise. Risikomatrisen danner grunnlaget for vurdering av risiko opp mot fastsatte akseptkriterier, og viser hvor det vil være behov for avbøtende tiltak. Akseptkriteriene er satt av Rambøll, etter en standard etablert for et lignende mudringsprosjekt (i Bestumkilen) der miljørisikoanalysen ble godkjent av Fylkesmannen i Oslo og Akershus.

i henhold til et tidligere gjennomført mudringsprosjekt (i Bestumkilen) med tillatelse gitt av Fylkesmannen i Oslo og Akershus 2. november 2017, og presentert i kapittel 1.3 nedenfor. Risikomatrisen som benyttes for å vurdere risikoen? er presentert i Figur 1.

Sannsynlighet	Svært sannsynlig	5					
	Meget sannsynlig	4					
	Sannsynlig	3					
	Mindre sannsynlig	2					
	Lite sannsynlig	1					
			1	2	3	4	5
			Ubetydelig	Liten	Middels	Alvorlig	Kritisk
			Konsekvenser				

Figur 1. Risikomatrix. Beskrivelse av akseptkriterier er gitt i kapittel 1.3 nedenfor.

1.3 Akseptkriterier

Risikomatrixene er delt inn i 3 risikoområder, som også beskriver akseptkriterier for hvordan tiltak bør vurderes.

	Risiko er akseptabel, men finnes det enkle forbedringer som reduserer risiko ytterligere så gjennomføres disse.
	Risiko er ikke akseptabel. Risikoreduserende tiltak bør vurderes ut ifra ALARP-prinsippet (ALARP - <i>As low as reasonably practicable</i>)
	Risiko er ikke akseptabel og man kan ikke fortsette aktivitet/avdekket forhold uten å gjennomføre tiltak.

ALARP-prinsippet benyttes i miljørisikoanalysen. ALARP-prinsippet innebærer at identifiserte tiltak skal implementeres, **med mindre** det kan dokumenteres at det er et urimelig misforhold mellom kostander/ulempen og nytte. Dette kan karakteriseres som «omvendt bevisbyrde». Kriteriene legger også til grunn «føre-var prinsippet»: *Når menneskelige aktiviteter kan føre til negative konsekvenser som er vitenskapelig sett sannsynlig, men usikker, skal tvilen komme miljøet og mennesker til gode.*

1.4 Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er lagt til grunn for miljørisikoanalysen:

- Analysen er på et overordnet og kvalitativt nivå
- Den baseres på den informasjon som har vært tilgjengelig på tidspunktet for utarbeidelse av analysen.
- Analysen omfatter kun risiko for hendelser som vurderes å kunne medføre risiko for forurensning av området rundt tiltaksområdet.
- Analysen omfatter kun tiltaksfasen.

2. BESKRIVELSE AV ANALYSEOBJEKTET

2.1 Tiltaket

Moss Havn KF skal gjennomføre tiltak i sjø (mudring og utjevning av masser) i sjø for å sikre tilstrekkelig seilingsdybde ved to områder langs kaiene i havneområdet. Det er planlagt tiltak ved to separate kaier; Containerhavn og Klakken. Tiltakene berører hver for seg ca. 500 m² sjøbunn og avstanden mellom Containerhavna og Klakken er ca. 200 m. De planlagte tiltakene kan dermed defineres som et lite tiltak i henhold til Miljødirektoratets (2018) veileder M-350/2015 «Håndtering av sedimenter – revidert 25.mai 2018». Miljørisiko for de to del-områdene for tiltaket vil bli vurdert sammen.

Containerhavna

Ved Containerhavn skal det mudres -0,5 m fra eksisterende sjøbunn til et vanndyp på 9,5-10 m. Tiltaksområdet ved Containerhavn utgjør et areal på inntil 610 m² (550 ± 60m²) med et mudringsvolum på inntil 420 m³. Mudringen vil foregå fra land.

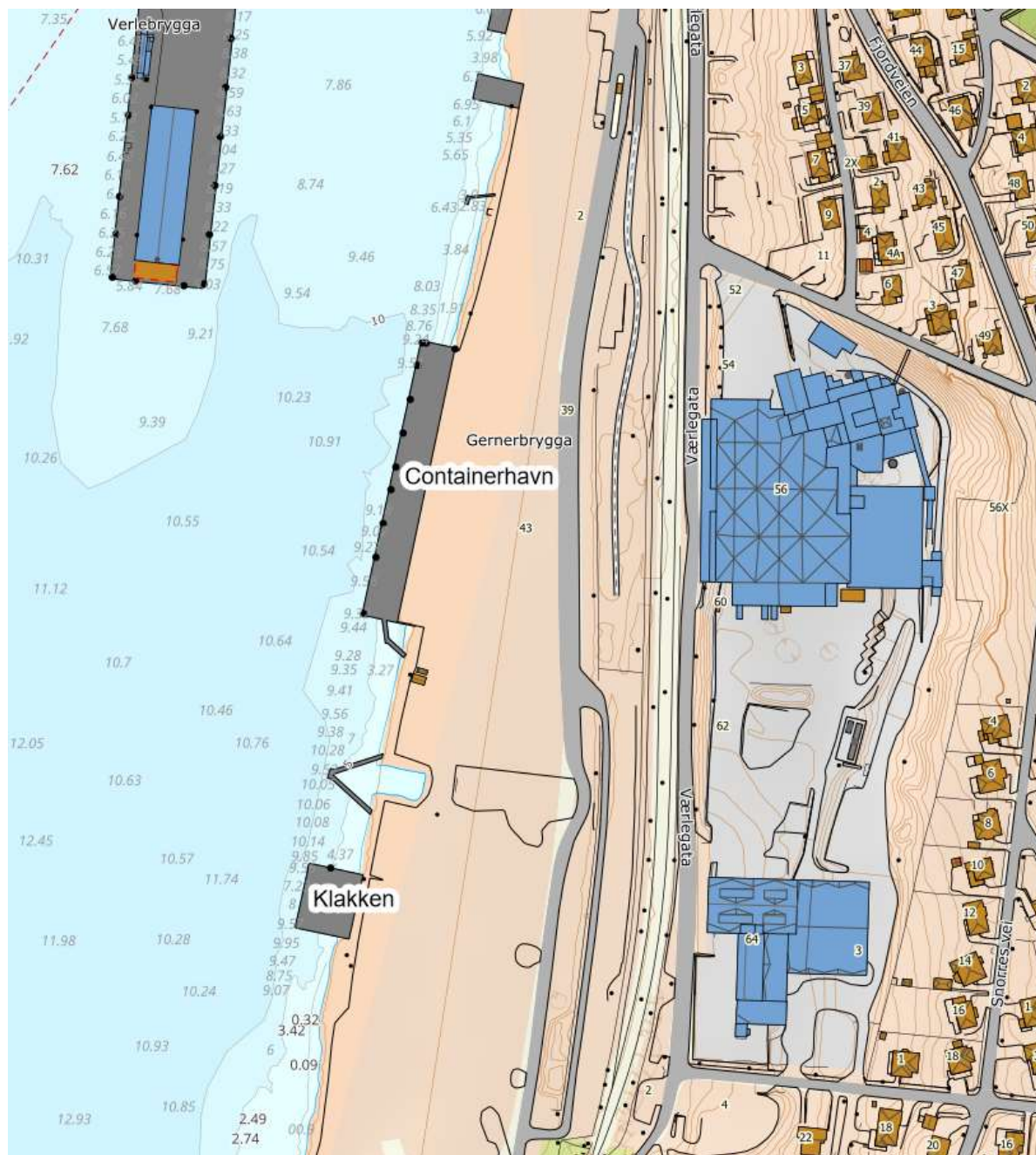
Klakken

På sjøbunnen utenfor kaia Klakken ligger det rester av sand fra søl ved omlasting av ren sand fra båt til land. Sanden planlegges utjevnet ut over sjøbunnen utenfor kaia for økt seilingsdyp. Det er planlagt utjevnet til et vanndyp på ca. 9,5-10 m. Tiltaksområdet/berørt sjøbunn er anslått til inntil 550 m². Utjevningen ved Klakken vil foregå med gravemaskin fra land.

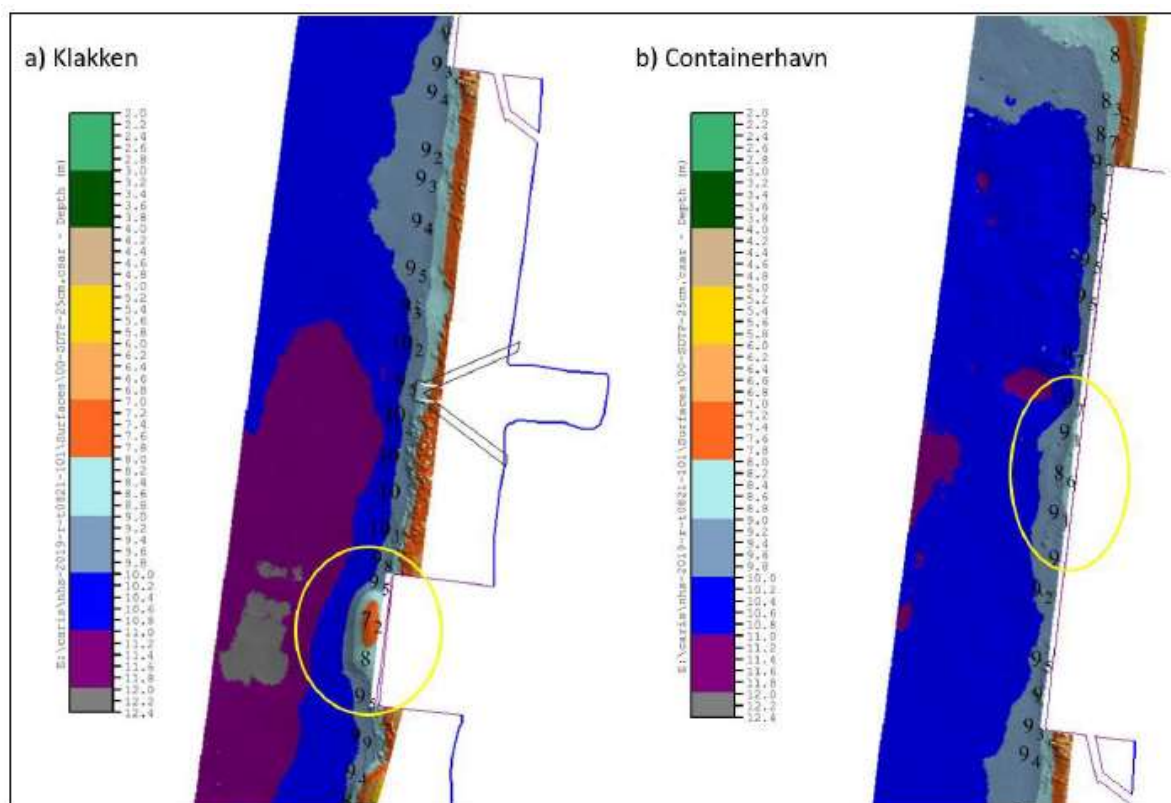
Mudringstiltakene har en antatt varighet på maksimalt på 3 uker. Arbeidene er planlagt gjennomført før 15. mai 2020. Mudrete masser vil bli levert til godkjent deponi.

2.2 Tiltaksområdet

Det planlagte tiltaksområdet ligger i innerste del av Verlebukta i Ytre Oslofjord, sør for Moss sentrum og Mossekanalens (Figur 2, Figur 3). Innerste del av havnen er avgrenset av Verlebrygga i vest og Moss havn i øst.



Figur 2. Kart med tiltaksområdene utmerket.



Figur 3. Kart som viser vanddyb ved tiltaksområdene markert med gul sirkel for a) Klakken og b) containerhavnen. Kilde: Moss Havn KF

Sedimentene ved containerhavna ble prøvetatt i 2019 og består i hovedsak av finkornete masser. Det er registrert svak H₂S-lukt i sedimentene. Innholdet av total organisk karbon (TOC) i det øverste laget av sedimentene var lavt. Sedimentene er i tilstandsklasse dårlig – svært dårlig da prøvene inneholdt konsentrasjonene av kobber, PAH og TBT høyere enn øvre grense til tilstandsklasse II (Rambøll, 2019).

Sedimentene utenfor klakken består i hovedsak av gråfarget sand og grus, og er antatt ha opphav fra søl ved omlasting av ren sand fra båt til land. Også her ble det tatt miljøprøver i 2019 og sanden er i god – moderat tilstand, grunnet noe organiske miljøgifter og TBT (se Vedlegg A for detaljer).

2.3 Influensområdet

Sedimentene i Verlebukta ble prøvetatt av Rambøll i 2017 i samband med Bane NORs prosjekt «Nytt dobbeltspor Sandbukta – Moss – Såstad». Tre punkter ble prøvetatt i sedimentene rundt tiltaksområdet (Figur 4). Undersøkelsen viste at miljøtilstanden til sedimentet i Verlebukta er moderat eller dårligere mht. PAH-forbindelser og TBT. Konsentrasjonen av PAH16 er i bakgrunn eller god tilstand. De overfladiske sedimentene (0-1 cm) har noe bedre miljøtilstand enn de dypere sedimentene (0-10 cm).



Figur 4. Prøvepunkter i omkringliggende sedimenter, fra undersøkelse 2017.

I henhold til Miljødirektoratets database Naturbase (2019) er det i tiltakets influensområde, langs vestkysten av Verlebukta, er det observert to ålegrassfunn som er registrert som viktig (BM00072227) og svært viktig (BM00058896) for biologisk mangfold. Det er i tillegg observert 3 bløtbunnsområder i strandsonen, som er registrert som viktig (BM00080728) og lokalt viktig (BM00080727 og BM00080726) for det biologiske mangfoldet. Områdene er plassert henholdsvis lengst inn i bukten (BM00080727 og BM00080726) og på den vestre kysten (BM00080728).

Tillatelsens vilkårssbrev (Fylkesmannen i Oslo og Viken, 2019) oppsummerer følgende angående arter av særlig forvaltningsinteresse: I nærheten av tiltaksområdet er det registrert hettemåke, sjøorre, svartbak, krykkje, makrellterne, sothøne, og lomvi, som er arter av særlig stor forvaltningsinteresse. I samme område er det i tillegg registrert ærfugl, fiskemåke, stær og taksvale, som er arter av stor forvaltningsinteresse.

2.4 Turbiditet i tidligere målinger

I søknaden for tiltaket skriver Norconsult (2019) følgende angående hva som er kjent om normale turbiditetsverdier i området:

I fm. Bane NORs prosjekt «Nytt dobbeltspor Sandbukta – Moss – Såstad» ble det utført turbiditetsovervåkning i Verlebukta. Ved prøvetakingen våren 2016 var turbiditeten i Verlebukta mellom 0,4 og 1,1 NTU.

Fra overvåking av turbiditet under Moss havns utfylling i Verlebukta ble det imidlertid registrert at turbiditeten innerst i havna i kortere perioder kan komme opp mot 100 FNU under episoder med sterk vind.

3. FAREIDENTIFIKASJON

Følgende risikoforhold er vurdert som aktuelle og er derfor vurdert videre i rapporten. Punkter A5-8 gjelder for tiltakene i begge delområdene.

Tabell 3. Aktuelle risikoforhold i anleggsfasen.

ID	Risikoforhold
A1	Uønsket spredning av forurensede masser som følge av mudringen ved Containerhavna
A2	Uønsket oppvirvling av forurensede masser ved fjerning av søppel og andre større gjenstander, Containerhavna
A3	Uønsket oppvirvling av omkringliggende forurensede sedimenter ved utjevning av sand ved Klakken
A4	Utslipp av forurensede sedimenter under opplasting, Containerhavna
A5	Uhellsutslipp av drivstoff
A6	Feil ved driften av turbiditetssensorer
A7	Risiko for naturmiljø – viktige naturtyper i influensområdet
A8	Risiko for naturmiljø – arter av særlig forvaltningsinteresse

4. ANALYSE AV RISIKOFORHOLD I ANLEGGSFASEN

A1. Uønsket spredning av forurensede masser som følge av mudringen ved Containerhavna

Bunnsedimentene består av faste finkornede sedimenter av i hovedsak mineralsk opphav. Finere partikler vil holde seg svevende lenge i vannmassene og kan derfor spres over større avstander. Det er de fineste partiklene som oftest har de høyeste konsentrasjonene av miljøgifter. Forurensningsgraden av omliggende sediment tilsvarer forurensningsgraden av sedimentene som skal mudres, og mudringen vil derfor ikke bidra til å forringe tilstanden i omliggende sediment. Oppvirvlede partikler kan imidlertid resultere i økt utløsning av miljøgifter fra partiklene til vannfasen, men mesteparten av miljøgifter vil likevel fortsatt være bundet til partiklene. Miljøgifter i løst form er mer biotilgjengelig enn miljøgifter bundet til partikler. Risikoen ved mudring er derfor at omkringliggende miljø blir eksponert for oppvirvlede sedimenter.

A2. Fjerning av søppel og andre større gjenstander

Ved fjerning av store objekter, herunder søppel og større steiner, blant muddermasser (sedimenter) er det en risiko for at operasjonen fører til oppvirvling av forurensede sedimenter. Det kan og foreligge en risiko for miljøet hvis søppel eller stein som er dekket med forurensede sedimenter ikke blir behandlet som forurenset masse.

A3. Uønsket oppvirvling av omkringliggende forurensede sedimenter ved utjevning av sand ved Klakken

Dersom tiltaket ikke gjennomføres skånsomt kan utjevningen av sanden medføre oppvirvling av omliggende forurensede sedimenter

A4. Utslipp av forurensede sedimenter under opplasting

Mudrede masser fra Containerhavnen skal tømmes umiddelbart, enten i en tett container, eller direkte i en lastebil med tette karmer som kjører massene til et egnet avfallsmottak. Dersom det ved et uhell skjer at det mudrede sedimentet slippes til sjø, vil dette føre til betydelig spredning av forurensede sedimenter. Størrelsen og hyppigheten av uønskede utslipp underomlastningen vil avgjøre hvilken påvirkning dette vil medføre.

A5. Uhellsutslipp av drivstoff

Påfylling av drivstoff på anleggsmaskinene utgjør en risiko for uhellsutslipp av drivstoff. Det er også risiko for uhellsutslipp ved lagring av drivstoff og eller eventuelle kjemikalier nærme tiltaksområdet.

A6. Feil ved driften av turbiditetssensorer

Tillatelsen fra Fylkesmannen stiller krav om overvåking av turbiditet i vannmassene ved anleggs-gjennomføring. Overvåkingen skal oppdage eventuell partikkelflukt fra anlegget.

Ved feil eller mangler ved turbiditetssensorene er det risiko for at uønsket spredning av foruren-sede partikler til omkringliggende vannmasser ikke blir oppdaget.

A7. Risiko for naturmiljø – viktige naturtyper i influensområdet

Spredning av partikler kan medføre tilslamming av viktige habitater nevnt i avsnitt 2.3. Særlig ålegrassamfunn kan være følsomme for tilslamming. Sett i lyset av hva som er kjent om naturlig variasjon av turbiditet i området må det regnes som «lite sannsynlig» at tilslamming vil utgjøre en trussel mot naturverdier når vilkårene i tillatelsen og avbøtende tiltak som for A1-6 følges.

A8. Risiko for naturmiljø –arter av særlig forvaltningsinteresse

Som beskrevet i A1 foreligger en risiko for at oppvirvlede partikler kan resultere i økt utløsning av miljøgifter i vannfasen. Lokale, kortsiktige forhold med konsentrasjoner av miljøgifter i vannet i konsentrasjoner som kan gi toksiske effekter på biota er mulig. Det må imidlertid regnes som «lite sannsynlig» at det skulle oppstå en situasjon der nevnte arter av forvaltningsinteresse skulle bli påvirket akutt eller langsiktig av tiltaket.

5. EVALUERING AV RISIKO OG FORSLAG TIL RISIKOREDUSERENDE TILTAK

Vurdering av sannsynlighet og konsekvens for hver enkelt hendelse i anleggsfasen er vist sammen med forslag til risikoreduserende tiltak i Tabell 4, samt forventet risiko etter iverksettelse av tiltak. ID numrene i Tabell 4 er de samme som i Tabell 3.

Tabell 4: Risikovurdering av aktuelle hendelser med forslag til tiltak og forventet restrisiko i anleggsfasen.

ID	Risikoforhold	Sannsynlighet	Konsekvens	<	Forslag til avbøtende tiltak for å oppnå akseptabel miljørisiko	Forventet risiko etter iverksettelse av tiltak		
		1 til 5	1 til 5	Sannsynlighet x Konsekvens		Sannsynlighet	Konsekvens	Sannsynlighet x Konsekvens
A1	Uønsket spredning av forurensede masser som følge av mudringen ved Containerhavnen	4	2	8	Det må innarbeides rutiner for å følge med både på sterke visuelle forandringer på vannmassene og på verdier på verdier fra turbiditetsovervåkingen. Turbiditetsovervåkingen må foregå til en hver tid og dersom referanseturbiditet overskrides med 10 NTU over referansenivået i 20 minutter må tiltaket stanse til turbiditeten har gått ned under grenseverdien og problemene som førte til spredningen er løst, iht. FMs tillatelse. Med referansenivå menes verdien målt ved referansestasjon. Ved mekanisk mudring skal i tillegg som minste spredningshindrende tiltak brukes en ikke-åpen løsning for overføring fra bunn til massebeholder på land (eks: bakgraver med lokk, gabb som kan lukkes).	3	1	3
A2	Uønsket spredning av forurensning som følge av fjerning av søppel og andre store gjenstander (inkl. steinblokker)	3	2	6	Ved uttak av store objekter som større steiner må det vurderes hvis det foreligger risiko at grenseverdier overskrives. Arbeidsmetoden må tilpasses slikt at oppvirling minimeres. Det må sikres at forurensede sedimenter ikke følger med større objekter som ren stein ut av anleggsområdet.	2	1	2
A3	Uønsket oppvirling av omkringliggende forurensede sedimenter ved utjevning av sand ved Klakken	4	2	8	Utjevningen må gjennomføres forsiktighet. Det må utarbeides en rutine der man i kontinuerlig følger med på visuelle tegn på	2	2	4

ID	Risikoforhold	Sannsynlighet	Konsekvens	<	Forslag til avbøtende tiltak for å oppnå akseptabel miljørisiko	Forventet risiko etter iverksettelse av tiltak		
		1 til 5	1 til 5	Sannsynlighet x Konsekvens		Sannsynlighet	Konsekvens	Sannsynlighet x Konsekvens
					vannmassene (i tillegg til turbiditetmålingene) og avventer videre arbeid ved stor oppvirvling.			
A4	Uønsket spredning av forurenset sediment ved opplasting	4	2	8	Bruk av tett container for utlasting. Sikre god overføring (se A1).	2	2	4
A5	Uhellsutslipp av drivstoff	3	4	12	Fylling, tanking og lagring av drivstoff må ikke forekomme i nærheten av sjøen. A6Det må fastsettes et eget egnet areal med tett dekke hvor fylling av maskiner og utstyr kan foregå. Det bør vurderes å stille krav til begrenset lagringsmengde av drivstoff– eksempelvis krav til max. innhold 100 l drivstoff pr. anleggsmaskin e.l. Det må utarbeides egne beredskapsrutiner for håndtering av uønskede hendelser som inkluderer krav til og alltid ha tilgjengelig aktuelle absorber for oppsamling.	2	2	4
A6	Feil ved drifting av turbiditetssensorer	3	2	6	Alltid ha tilgjengelig sensor i beredskap i tilfelle en går i stykker, eller forsvinner. Jevnlig oppfølging og ettersyn.	3	1	3
A7	Risiko for naturmiljø – viktige naturtyper i influensområdet Risikovurdering ut i fra vilkårene i tillatelsen og avbøtende tiltak i A1-6 følges.	(1)	3	3				
A8	Risiko for naturmiljø –arter av særlig forvaltningsinteresse	(1)	3	3				

- (1) Usannsynlig til lite sannsynlig når vilkår i tillatelsen følges.

Den høyeste risikoen for miljøet er forbundet med uhellsutslipp av drivstoff. Mudring av forurenset sjøbunn, opplasting av massene, uønsket spredning ved fjerning av søppel og steiner, og ikke-fungerende turbiditetssensorer er vurdert som risikoobjekter, men i gul sone. Dette i all hovedsak på grunn av at tiltaket er av begrenset størrelse.

6. KONKLUSJONER

Det er avdekket åtte risikoforhold som kan føre til akutt forurensning ved gjennomføring av tiltaket. Risikoen er forbundet med spredning av forurensede partikler, samt søl av olje og diesel fra anleggsvirksomheten dersom ingen avbøtende tiltak iverksettes. Den største risikoen er forbundet med uhellsutslipp av drivstoff. Spesiell oppmerksomhet og tiltak bør derfor rettes mot disse forholdene. Risikoen knyttet til mudringen i seg selv og håndtering av mudringsmasser og feil ved turbiditetsovervåkning er vurdert som noe lavere. Dette på grunn av tiltakets begrensede størrelse. Det er imidlertid identifisert behov for avbøtende tiltak og oppmerksomhet må derfor og rettes mot også disse forholdene.

Det er foreslått flere risikoreduserende tiltak. Vurderingene viser at selv ved innføring av disse tiltakene er det sannsynlig for at noe spredning vil forekomme på grunn av mudringsarbeidene, samt at feil på turbiditetssensorer kan oppstå. Konsekvensen er imidlertid vurdert å være liten med utgangspunkt i at øvrige anbefalte avbøtende tiltak er iverksatt.

7. REFERANSER

Fylkesmannen I Oslo Og Viken 2019. 2019.0914.T - Tillatelse etter forurensningsloven til mudring og utfylling av masser i sjø ved Containerhavn og Klakken i Moss kommune.

Miljødirektoratet 2018. Veileder M-350, Håndtering av sedimenter.

Norconsult 2019. Moss Havn, søknad om tiltak i sjø - Miljøvurderinger ved mudring for seilingsdyp.

Rambøll 2019. Akseptkriteriene er satt av Rambøll, etter en standard etablert for et lignende mudringsprosjekt (i Bestumkilen) der MRA ble godkjent av Fylkesmannen i Oslo og Akershus.