

BERGEN KOMMUNE

RENERE PUDDEFJORD

KONTROLL- OG MILJØOVERVÅKINGSPLAN



Dokumentinformasjon

Tittel:	Renere Puddefjord Kontroll og miljøovervåkingsplan		
COWI-kontor:	COWI Bergen, Solheimsgaten 13, 5058 Bergen		
Oppdrag nr:	A079577	Dok.nr:	A079577-2016-02
Utgivelsesdato:	18.11.16	Antall sider:	36
Versj.nr / rev.dato:	0 / 18.11.16	Antall vedlegg:	7
Utarbeidet	Ane Gjesdal, Bjørn Kvisvik	Kontrollert:	Arve Misund
		Godkjent:	Bjørn Kvisvik
Oppdragsgiver:	Bergen kommune Etat for utbyggingsavtaler	Oppdragsgivers kontaktperson:	Gry Stenersen
Stikkord:	Skrotrydding, mudring, tildekking, avfall, støv, støy, miljøgifter, overvåking, beredskap, turbiditet, vannprøver, sedimentfeller		

Revisjoner

Versj.nr / rev.dato	Vesentlig endring	Signatur:

Innhold

1	Innledning	4
1.1	Formål	4
1.2	Områdebeskrivelse og planlagte tiltak	4
1.3	Miljømål	7
2	Organisasjon og ansvar	8
2.1	Organisasjonsplan	8
2.2	Ivaretagelse av krav i tillatelse etter Forurensningsloven	9
2.3	Strategi for kontroll og overvåking	10
2.4	Avviksbehandling	11
3	Prosedyrer for kontroll og oppfølging	12
3.1	Kontroll av tildekkingsmasser	12
3.2	Kontroll av mudring	13
3.3	Kontroll av tildekking og erosjonslag	14
3.4	Kontroll av miljøtilstand i ny sjøbunn	15
3.5	Kontroll av spredning av forurensning	16
3.6	Overvåking sårbare sjøvannsinntak	19
3.7	Beregning av støy	20
3.8	Begrensning av støvutslipp	21
3.9	Håndtering av mudringsmasser, avfall og kjemikalier	22
3.10	Kulturminner	24
4	Beredskapsplan og tiltaksplikt	25
5	Rapportering	26
5.1	Før oppstart	26
5.2	Rapportering underveis	26
5.3	Sluttrapport etter tiltak	27
5.4	Overvåking av effekt over tid	27
6	Referanser	28
7	Vedlegg	29
Vedlegg 1	Oppsummering kapittel 3	29
Vedlegg 2	Oversiktskart tiltak	30
Vedlegg 3	Oversiktskart målestasjoner	32
Vedlegg 4	Kontaktinformasjon sjøledninger	33
Vedlegg 5	Byggherrens varslingsplan	34
Vedlegg 6	Mal for avviksskjema – ytre miljø	35
Vedlegg 7	Miljøriskovurdering	36

1 Innledning

Prosjektet Renere Puddefjord skal gjennomføre oppryddingstiltak i forurenset sjøbunn i Puddefjorden i Bergen der det foregår uakseptabel spredning av miljøgifter. Bergen kommune, ved Bymiljøetaten er byggherre. Fylkesmannen i Hordaland er forurensningsmyndighet for tiltaket. Fylkesmannen i Hordaland har gitt tillatelse til mudring og tildekking i forurenset sjøbunn med påfølgende vilkår (1).

1.1 Formål

Kontroll- og miljøovervåkingsplanen fastsetter hvordan prosjekteier skal følge opp prosjektets miljømål (2). Planen beskriver oppfølging av entreprenørs arbeid og ivaretagelse av vilkår i tillatelse etter forurensningsloven (Fylkesmannen i Hordaland, 21.4.16) (1) og Kulturminneloven (Riksantikvaren, 8.4.16) (3).

Kontrollplanen skal:

- Sikre at arbeidet foregår som beskrevet og i henhold til vilkårene i tillatelsene
- Angi kontroll/prøvetaking, ansvarsforhold, grenseverdier og plan for håndtering av hendelser
- Sikre at strakstiltak kan iverksettes ved behov
- Dokumentere tiltaksgjennomføringen og effekt på ytre miljø
- Legge grunnlag for overvåking av tiltakets miljøeffekt over tid

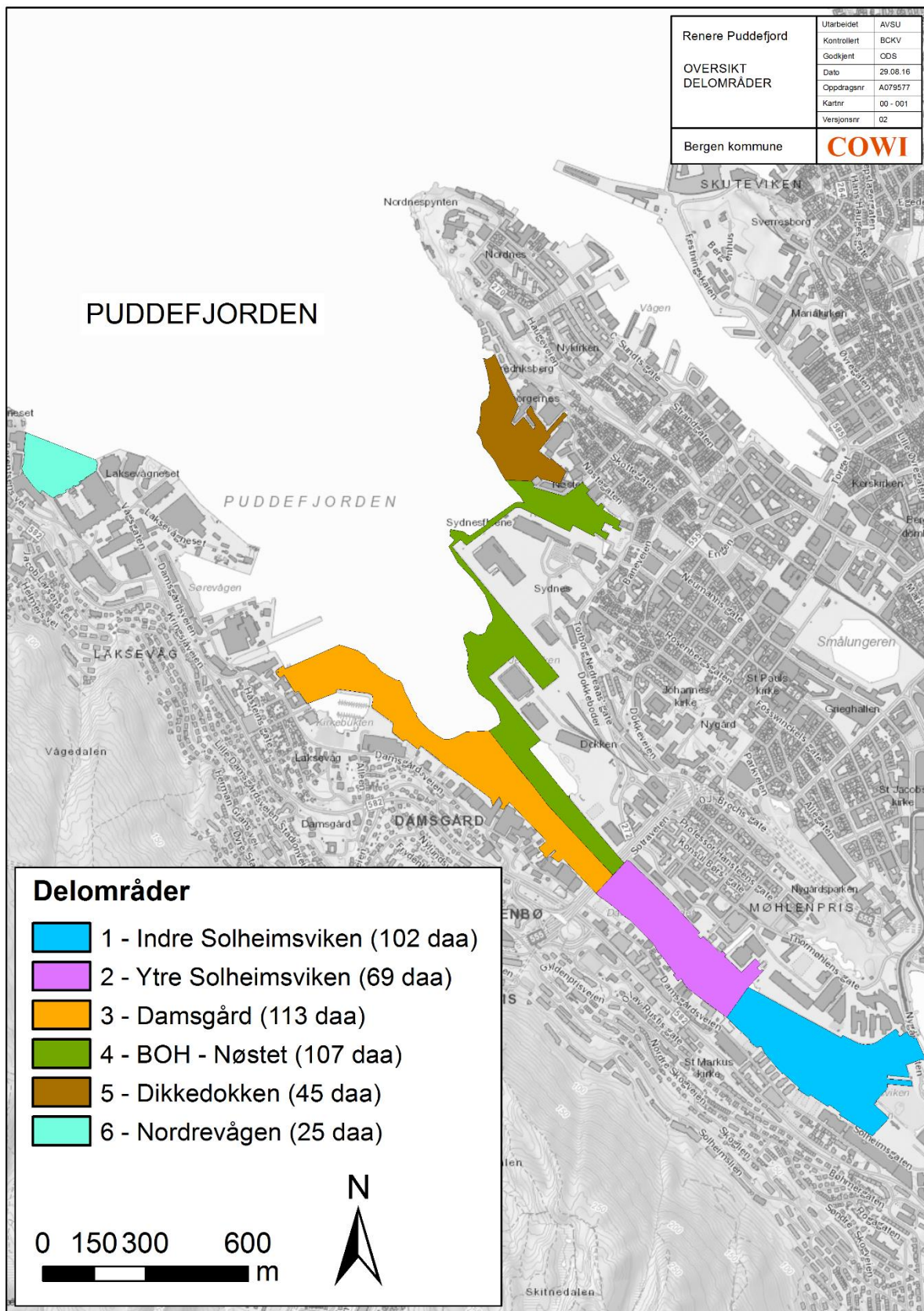
1.2 Områdebeskrivelse og planlagte tiltak

Sjøbunnen i Puddefjorden er sterkt forurenset av miljøgifter tilsvarende tilstandsklasse V i henhold til Miljødirektoratets tilstandsklasser for sediment (4) for en rekke tungmetaller og organiske miljøgifter. Det er gjort analyser av miljøgiftkonsentrasjoner i bunndyr og utført bioakkumuleringstester fra sedimenter i Puddefjorden som viser at miljøgifter tas opp i bunndyr som lever i fjorden eller sedimentene. Miljøgiftene blir også funnet i fisk og krabber fanget i Puddefjorden. Mattilsynet har gitt kostholdsråd med restriksjoner på inntak av sjømat fra området. Risikovurdering av forurenset sjøbunn i Puddefjorden (5), viste at det er uakseptabel risiko knyttet til spredning av miljøgifter til omgivelsene og human helse. En tildekking med rene steinmasser vil bidra til å redusere spredning og opptak av miljøgifter i organismer.

Bergen kommune (BK) skal utføre tiltak i de innerste og grunneste delene av Puddefjorden, totalt ca 440 daa og på dyp ned til – 25 meter (LAT). Tiltaksområdet (Indre Puddefjorden) er inndelt i delområdene Indre Solheimsviken, Ytre Solheimsviken, Damsgård, BOH og Nøstet, og Dikkedokken (Figur 1). Hvert delområde er igjen delt i mindre delfelt, se kart i vedlegg 2.

Tiltakets hovedaktiviteter er:

- Fjerne skrot fra sjøbunnen
- Muddre og omplassere forurensete sedimenter i mindre områder for å opprettholde seilingsdyp
- Etablere tildekkingslag som isolerer miljøgiftene og gir en ny ren sjøbunn
- Sikre tildekkingslaget mot erosjon



Figur 1 Oversiktskart. Delområder i for tiltaksområde Renere Puddefjord

Anleggsarbeidet innebærer fjerning av skrot fra sjøbunnen, mudring ved utvalgte kaier og sjøområder og etablering av ny sjøbunn. Som tildekkingsmateriale benyttes tunnelboremasser (TBM) fra Jernbaneverkets (JBV) nye tunnel gjennom Ulriken. Massene tas ut ved Arna stasjon og

mellomlagres på Arna Steinknuseverk (AS) i Ytre Arna. Fra Ytre Arna fraktes massene på lastebil til en utskipningskai. Massene skal plasseres skånsomt på sjøbunnen, for eksempel ved bruk av nedføringsrør. Ved Bergen og Omland Havnevesen (BOH) sine kaianlegg og i enkelte sjøområder skal det etableres erosjonssikring etter tildekking.

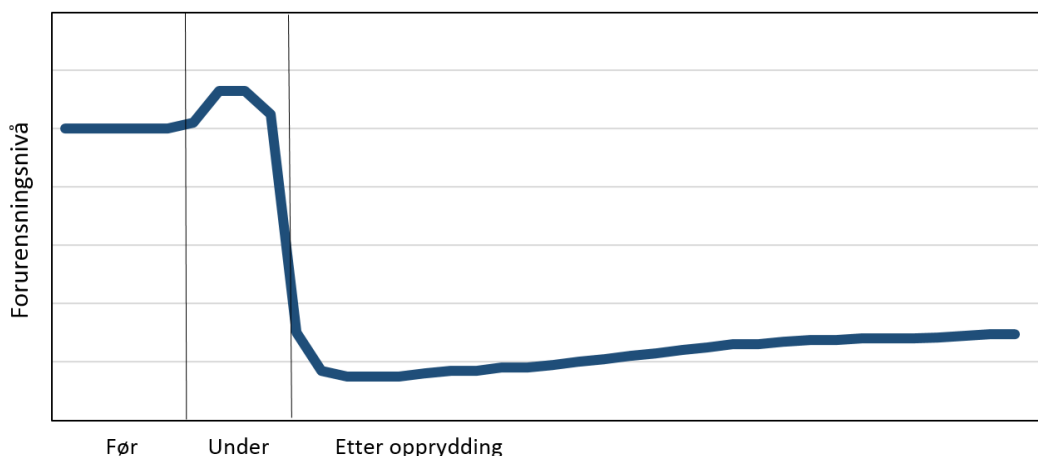
Enkelte bedrifter og offentlige bygg har sjøvannsinntak i Puddefjorden som det må tas særskilte hensyn til, se kart i vedlegg 3. Risiko for tilslamming av vanninntakene er vurdert av DNV-GL i rapporten *Tildekking Puddefjorden – Vurdering av tildekking, erosjonssikring og sjøvannsinntak* (6). Anbefalte tiltak er inkludert i krav til entreprenør i tilbudsdokumentene (7) og denne kontrollplanen.

Mudring og tildekking skal utføres på en slik måte at spredning av partikler og forurensning reduseres i størst mulig grad. Mudring utføres først. Det forventes noe oppvirvling av forurenset sjøbunn og spredning av finstoff fra tildekkingsmassene i anleggsfasen. I et testforsøk for tildekking med tilsvarende masser og metode som er planlagt i Puddefjorden, var partikkelspredningen begrenset til noen meter vertikalt over bunnen. Horisontal utbredelse av "partikkelsky" varierte med strømforhold (6).

Tildekkingsarbeidet skal starte innerst i fjorden og arbeide seg utover i henhold til prosjektets framdriftsplan. Dette vil redusere faren for rekontaminering av nyetablert sjøbunn og gir anledning til å skaffe erfaring og gjøre spredningsmålinger av partikler i et område uten vanninntak.

Hovedmålet for tiltaket i Puddefjorden er å redusere spredning av forurensning fra sjøbunnen og til fjordsystemet utenfor. Forurensningen som ikke blir fjernet, isoleres under rene masser. På den måten hindres spredning av forurensede partikler, utlekking til sjøvann og opptak i bunnlevende organismer. Arbeidet skal foregå skånsomt, men det må likevel påregnes en midlertidig økning i spredning i anleggsperioden på grunn av oppvirvling av forurenset sjøbunn.

Figur 2 viser prinsippskisse for utvikling av forurensningsnivå i et området før, under og etter oppryddingstiltak. Tiltak skal gjøres så skånsomt som mulig, men normalt vil forurensningsnivået øke noe under anleggsarbeidet for så å reduseres til et betydelig lavere nivå etter tiltak.



Figur 2 Prinsippskisse - forurensningsnivå før, under og etter tiltak

1.3 Miljømål

Miljømålene beskriver prosjektets ambisjoner med hensyn til miljøeffekt.

Miljømål for Puddefjorden

- Spredning av forurening fra forurenset sjøbunn i Puddefjorden skal reduseres med 80%
- Forurenset sjøbunn i Puddefjorden skal ikke utgjøre en helsefare for mennesker
- Forurenset sjøbunn i Puddefjorden skal ikke gi negativ påvirkning på økosystemet i resten av Byfjorden

Miljømål for Indre Puddefjorden

- Det skal etableres et varig tett tildekkingslag som isolerer miljøgiftene på tildekket sjøbunn. Innholdet av PAH₁₆, PCB₇ og tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel, sink) i ny sjøbunn (topplag 0-10cm) skal ikke overskride klasse III (M-608).

Tiltaksmål for Indre Puddefjorden

- Innholdet av PAH₁₆, PCB₇ og tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel, sink) i øverste 10 cm av sjøbunnen skal være i tilstandsklasse II (M-608) eller lavere ved måling innen 4 uker etter tiltak.

2 Organisasjon og ansvar

Alle parter har et selvstendig ansvar for å redusere forurensning så langt som mulig og vurdere risiko for økt forurensning. Selv om utslippene holdes innenfor fastsatte grenser skal utslippene reduseres så langt det er mulig uten urimelige kostnader.

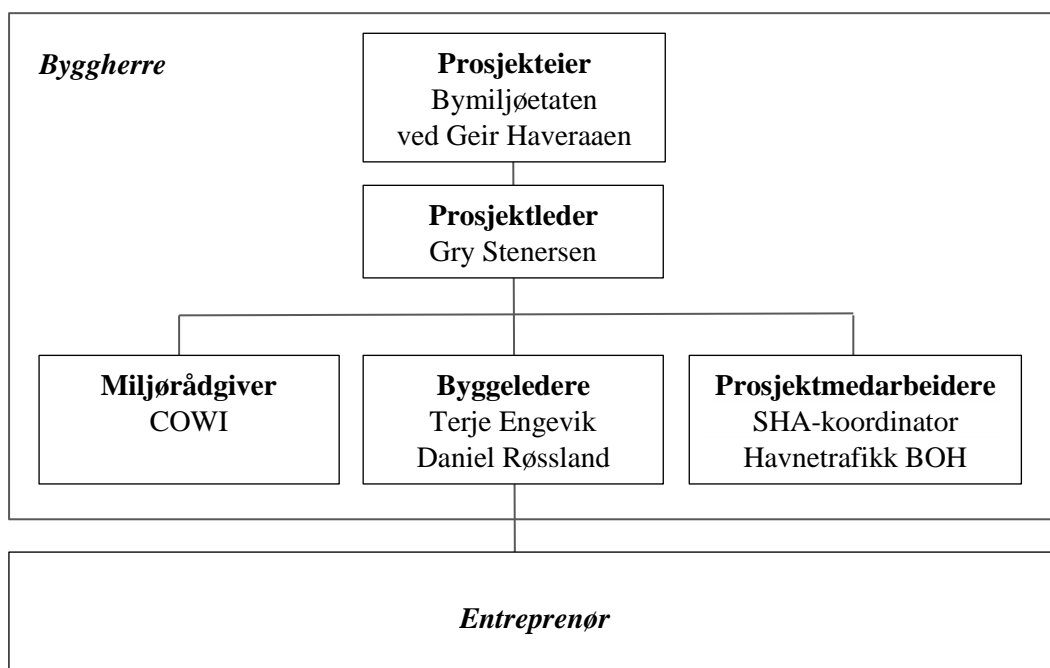
Kontroll- og miljøovervåkingsplanen skal gjøres kjent og være en del av internkontrollsystemet til byggherre og entreprenør. Oppgaver og ansvar er fordelt på byggherre, byggherrens miljørådgiver og entreprenør.

Planen skal implementeres og utføres som beskrevet.

Status for miljøkontroll, måleresultater, håndtering av eventuelle avvik samt gjennomføringsplan for neste periode, skal følges opp av byggherre i regelmessige byggemøter.

Entreprenør har ansvar for kontroll og dokumentasjon av eget arbeid. Entreprenør har en selvstendig plikt til å stanse arbeidet og gjennomføre avbøtende tiltak ved overskridelse av grenseverdier eller andre uønskede hendelser.

2.1 Organisasjonsplan



2.2 Ivaretagelse av krav i tillatelse etter Forurensningsloven

Alle parter har et selvstendig ansvar for å sette seg inn i tillatelsen (1) og denne kontrollplanen. Krav i tillatelsen fra Fylkesmannen fremgår av tabell 1. Tabellen oppsummerer hvordan vilkårene ivaretas og angir ansvar for utførelse. Tabellen henviser til dokument der tiltak er beskrevet, herunder kapittel i denne planen eller andre dokument.

Tabell 1 Oversikt over krav i tillatelse etter forurensningsloven og hvordan disse ivaretas og følges opp. Forkortelser: FM: Fylkesmannen, RA: Riksantikvaren, BOH: Bergen og omland Havnevesen, BH: Byggherre (herunder prosjektleder/byggeledere), BMiljø: Byggherrens miljørådgiver, E: Entreprenør, PBL: Plan -og bygningsloven, KP: Kontroll- og miljøovervåkingsplan, UXO: unexploded objects

Pkt i tillat.	Krav i tillatelsen	Dokument der tiltakene er beskrevet	Tidspunkt (før, under, etter tiltak)	Ansvar for utførelse
2.1/ 9.1	Orienterer FM om framdrift. Varsle og avklare evt endringer i forhold til søknad som kan ha miljømessig betydning	KP kap. 5 Fremdriftsplan	Før, under	BH
2.2/ 6.3.1	Plikt til å redusere forurensning mest mulig	KP kap. 2, 3.2 og 4	Før, under	Alle
2.3	Plikt forebyggende vedlikehold av anleggsutstyr	Internkontroll	Før, under	E
2.4	Tiltaksplikt ved økt forurensning	KP kap. 4	Under	Alle
2.5	Avklaring med havnemyndighet og kulturminnemyndighet	Tillatelse er mottatt fra RA og BOH	Før	BH
	Rutine ved påvirkning/funn av kulturminner	KP kap. 3.10 og 5	Under	E BH
3.1	Internkontrollsystem	Internkontroll	Før	BH E
3.2	Beredskap mot akutt forurensning	KP kap.3 og 4	Før	BH E
5.1	Klarere lokaliteter for mellomagring/omlasting etter PBL		Før	BH
5.3	Redegjørelse, støyberegning. Overholde støykrav	KP kap 3.7 og 5.1	Før, under	E
5.3	Redusere støvutslipp. Overholde Støykrav	KP kap 3.8	Før, under	E
6.1	Rekkefølgebestemmelser	Fremdriftsplan	Før, under	BH
6.2	Klarering blindgjengere/eksplosiver	SHA-plan Uxo-undersøkelse	Før, under	BH
6.2/ 9.1	Redegjørelse for skrottrydding, rutiner vaskeplass, håndtering av vann etc	KP kap 3.9 og 5.1 Avfallsplan	Under	E
6.2	Klarering installasjoner på sjøbunn, hensyn sjøvannsinntak	KP kap 3.6	Før, under	BH
6.2	Koordinering med havneiere	Fremdriftsplan	Før, under	E
6.3.3	Tilrettelegge areal for avvanning av mudringsmasser	KP kap. 3.9	Før, under	E
6.3.3	Overholde renskrav til avvanningsvann og vaskevann, beskrivelse, rutiner for avvanningsanlegg	KP kap 3.9 Avfallsplan	Før, under	E
6.3.3	Prøvetaking av avvanningsvann	KP Kap 3.9	Under	E
6.3.4	Disponeringsløsning mudringsmasser	KP kap 3.9	Før, under	E

Pkt i tillat.	Krav i tillatelsen	Dokument der tiltakene er beskrevet	Tidspunkt (før, under, etter tiltak)	Ansvar for utførelse
		Avfallsplan		
6.4.1	Kontroll av tildekkingsmasse (M-411)	KP kap 3.1	Før, under	BH
6.4.2/ 9.1	Redegjørelse for dimensjonering av tildekkingslag	Tilbudsgrunnlaget	Før	BH
6.5	Regler og hensynssoner for å opprettholde tildekkingslaget i fremtiden	Kommuneplanens arealdel (KPA) Havnereglement	Under/etter	BH
7	Avfallsplan	KP kap. 3.9 og 5.1 Avfallsplan	Før	E
8.1/ 9.1	Kontroll og overvåningsplan (M-350/2015)	KP	Før	BH
8.1	Miljøriskovurdering	KP kap 2.3 og vedlegg 7	Før	BMiljø
6.3.2/ 6.4.4/ 8.2	Styrende overvåking av turbiditet under mudring og tildekking, tiltak ved overskridelse	KP kap 3.5.1	Under	E
8.2	Turbiditet i referansestasjoner, evt dokumentasjon ved gjentatte overskridelser	KP kap 3.5.2	Under	BMiljø
8.3	Ytterligere måling av spredning av forurensning under tiltak (målestasjoner)	KP kap 3.5.2	Før, under, etter	BMiljø
8.4	Sluttkontroll, utbredelse og tykkelse av tildekking og erosjonssikring	KP kap 3.3	Under	E
8.4	Sluttkontroll, innhold av miljøgifter i tildekkingslag	KP kap 3.4	Under,etter	E
8.5/ 9.3	Overvåkingsprogram for langtidsovervåking	KP kap 5.4	Etter	BMiljø
8.5	Gjennomføre overvåking i minimum 10 år	KP kap 5.4	Etter	BH
8.6	Registrering av data i database, Vannmiljø	KP kap 5.3	Etter	BMiljø
9.1	Redegjørelse for metode for mudring og håndtering av mudringsmasse	KP kap 5.1	Før	E
9.1	Redegjørelse for metode for utlegging av tildekkingsmasser	KP kap 5.1	Før	E
9.1	Rapportering til FM før igangsettelse	KP kap 5.1	Før	BH
9.2	Rapportering til FM underveis	KP kap 5.2	Under	BMiljø
9.3	Sluttrapport til FM	Kap 4.3	Etter	BMiljø

2.3 Strategi for kontroll og overvåking

Kontroll- og miljøovervåningsplanen skal gi:

- 1 Mulighet for å stanse arbeidet på kort varsel
- 2 Mulighet for å endre gjennomføring og tillatelse underveis
- 3 Mulighet for å evaluere tiltaket i etterkant

Det er utført en miljørisikovurdering for å kartlegge risiko for ytre miljø under anleggsarbeidet. Analysen er en grovanalyse basert på metode i NS5815. Grunnlaget for analysen er prosjektbeskrivelsen og tillatelsen fra Fylkesmannen og Riksantikvaren. Risikomatrisen er vedlagt (vedlegg 7). Identifiserte behov for risikoreduserende tiltak er implementert i relevante dokumenter.

Kontroll- og miljøovervåkingsplanen redegjør for hvordan det skal kontrolleres at tildekkingsmassene er rene, at arbeidet utføres med minst mulig negativ miljøpåvirkning og at tildekkingslaget etableres og fungerer som planlagt.

- Tildekkingsmassen skal beskyttes mot forurensning. Massene kontrolleres for å sikre at de tilfredsstillende kjemiske og fysiske krav. Grovere masser til erosjonssikring ansees som rene og kontrolleres ikke.
- Eventuell spredning av partikler og forurensning skal kontrolleres fortløpende slik at det raskt kan gjøres avbøtende tiltak ved overskridelse av gitte grenseverdier. Det benyttes mobilt måleutstyr med alarm for kontinuerlig kontroll. I tillegg benyttes flere supplerende overvåkingsmetoder for spredning av forurensning.
- Tildekkingstykkelser og mengde anbragt masse skal dokumenteres pr delområde.
- Konsentrasjonen av miljøgifter i ny sjøbunn skal kontrolleres og sammenliknes med tiltaks mål.
- Håndtering og deponering av skrot, mudringsmasser og annet avfall dokumenteres i henhold til entreprenørs avfallsplan.

Prøvetaking skal foregå slik at prøvene er representative og at eventuell variasjon i kvalitet/ miljøpåvirkning avdekkes. Ansvar, målemetode, frekvens, grenseverdier og handling ved avvik er angitt i kapittel 4.

Overvåking utføres før, under og etter tiltaket for å kunne evaluere måloppnåelse på kort og lang sikt. Måleutstyr utplasseres i god tid før anleggsarbeidet starter for å samle informasjon om bakgrunnsverdier og normal variasjon. Plassering av faste målestasjoner er gitt i oversiktskart, vedlegg 3.

Kontrollplanen bør evalueres og om nødvendig justeres i henhold til erfaringer og måleresultater underveis i prosjektet.

2.4 Avviksbehandling

Avvik defineres her som overskridelse av grenseverdier, fare for økt forurensning, akutt forurensning eller andre avvik fra tillatelse og definerte planer. Alle parter har et selvstendig ansvar for kontinuerlig avviksbehandling gjennom hele anleggsperioden.

Håndtering av avvik avhenger av alvorlighetsgrad. Aktuelle tiltak for ulike avvik er beskrevet i prosedyrer i kapittel 3 og beredskapsplan i kapittel 4.

Alle avvik skal registreres. Utfylt avviksskjema (vedlegg 6) skal lagres i felles dokumentarkiv (www.projectplace.com).

3 Prosedyrer for kontroll og oppfølging

3.1 Kontroll av tildekkingsmasser

Ansvar

Byggherre (BH)

Hensikt

Kontrollere at tildekkingsmassene som legges ut i tiltaksområdet tilfredsstillende kravene til tildekkingsmaterialer i sjø og steds spesifikke krav til prosjektert tildekkingsløsning.

Kontroll

Det gjennomføres kontroll av tildekkingsmassene før utlegging etter et eget kontrollprogram.

Rapportering

Dokumentasjon av massene vurderes i henhold til Miljødirektoratets *Veiledende testprogram for tildekkingsmasser*, M-411 (8) og steds spesifikke krav.

3.2 Kontroll av mudring

Ansvar

Entreprenør

Hensikt

Kontrollere at mudring foregår skånsomt, uten unødig spredning av partikler og i den utbredelse og dyp som er beskrevet.

Kontroll

- Mudring skal utføres før tildekking på den enkelte lokalitet for å redusere risiko for rekontaminering. Mudring og tildekking kan skje samtidig innenfor ulike delområder, dersom avstand mellom tiltakene eller andre forhold kan sannsynliggjøre at det er liten risiko for rekontaminering. Gjennomføringsplan skal legges fram for byggherre før oppstart.
- Entreprenør skal utføre mudring skånsomt og som beskrevet i tilbudsgrunnlag. Arbeidet skal utføres med teknologi/utstyr som samlet gir minst miljøbelastning i form av spredning av sedimentenes miljøgifter.
- Mudring kan foregå som omplassering (skånsom flytting av sedimenter under vann som senere tildekkes) eller som mudring hvor massene avvannes og leveres til godkjent deponi.
- Entreprenør skal måle dybde etter mudring. Det skal benyttes samme metode, presisjon, toleransegrenser og rapportering som beskrevet i kap 3.3 i denne planen. Helningsvinkel på omplasserte masser skal framgå av rapport og ikke overstige 20°.
- Entreprenør skal kontrollere spredning av partikler under mudring. Turbiditet skal måles kontinuerlig med 2 turbiditetsmålere. Metode, grenseverdi og tiltak er beskrevet i kap 3.5.1.
- Entreprenør skal håndtere mudringsmassene forsvarlig og de skal leveres til godkjent deponi, som beskrevet i kap 3.9.

Grenseverdi, rapportering og tiltak ved avvik

Entreprenør skal føre logg over mudringsområder, plassering av mudringsmassene og tidspunkt for start og stopp i mudringsarbeidet.

For øvrig skal dybdemålinger, turbiditet og håndtering av mudringsmasser rapporteres og håndteres som beskrevet i kap 3.3, kap 3.5.1 og kap 3.9.

3.3 Kontroll av tildekking og erosjonslag

Ansvar

Entreprenør

Hensikt

Kontrollere at utleggingsmetoden fungerer slik at tykkelse og horisontal utbredelse av tildekkingslag og erosjonssikring blir som beskrevet

Kontroll og måling

- Entreprenør legge TBM massene kontrollert og skånsomt ut i jevne lag uten stor spredning av partikler og uten at tildekkingsmassen forurennes (se også kap 3.4 og 3.5.1).
- Entreprenør skal måle dybde etter tildekking og erosjonssikring. Oppmålingen skal foregå med multistråleekkolodd eller tilsvarende. Entreprenør skal ha rutine for kalibrering av måleinstrumentet, og dokumentere nøyaktigheten i innmålingene ved regelmessige målinger av et referanseområde der det ikke skal gjøres endringer i dybde. Måling av dybde skal foregå fortløpende. Oppmålingsmetoden skal ha høy oppløsning (20x20 cm) og dybdene rapporteres som gjennomsnitt pr m².
- Mengde anbragt masse skal dokumenteres pr delfelt som m³
- Det skal settes ned målestenger med krage ("spioner") for stikkprøvekontroll av tykkelse på tildekkingslaget og kompresjon av underliggende sediment. Målestengene leses av før og etter tildekking og etter erosjonssikring. Målestengene kan også benyttes til kalibrering av multistråleekkolodd for å oppnå tilstrekkelig nøyaktighet. Antall og plassering av målestenger avtales fortløpende med byggherren etter erfaring med utlegging- og oppmålingsmetoden.
- Ny sjøbunn skal dokumenteres med undervannskamera. Omfang avtales med BH når en har fått erfaring med utleggingsmetoden i oppstartsfasen.

Grenseverdi

Tillatt toleranse i tykkelse på tildekkingslag og erosjonslag er beskrevet tykkelse ± 5 cm. Seilingsdyp skal uansett opprettholdes. Ved avvik mellom innmålt tykkelse og masseforbruk pr m² vurderes bidrag fra kompresjon av opprinnelig sjøbunn. Kompresjonen vil variere med ulike bunnforhold. Tillatt toleranse i horisontal utbredelse av tildekkingsens yttergrenser er beskrevet grense ± 1 m.

Tiltak ved avvik

Ved for liten tykkelse må det legges ut mer masse til planlagt tykkelse oppnås. Dersom tildekking/erosjonssikring overstiger tillatt seilingsdyp må masser omfordeles/fjernes.

Rapportering

Resultatene skal sammenstilles for å dokumentere tildekkingslagets tykkelse og utbredelse. Logg fra tildekkingsfartøy skal inneholde type materiale, mengde, hvor det er lagt ut, samt oppstart og stans. Resultatene fra oppmåling skal rapporteres med referanse til delfelt. Rapport skal leveres digitalt i word eller excel Alle dybder skal referere til sjøkartnull (LAT). Rapporteringsformat er SOSI eller DWG. Det skal også utarbeides kart som viser tykkelse pr m².

3.4 Kontroll av miljøtilstand i ny sjøbunn

Ansvar for gjennomføring av kontroll

Entreprenør

Hensikt

Entreprenør skal plassere tildekkingsmassene skånsomt og på en måte som sikrer ny ren sjøbunn. Det skal tas prøver etter tildekking for å kontrollere at arbeidet er utført som forutsatt og at topplaget av tildekkingen er i tilstandsklasse II eller bedre for tungmetaller, PAH₁₆ og PCB₇ (tiltaksmål).

Prøvetaking

- Innholdet av miljøgifter i ny sjøbunn skal kontrolleres innen 4 uker etter utført arbeid i hvert enkelt delfelt.
- Prøvetaking skal utføres av entreprenør som beskrevet i M-409 (9). Representative prøver tas av de øverste 0-10 cm. Det skal tas 1 prøve pr 2.500 m² Prøver av tildekkingsmateriale tas hensiktsmessig ved hjelp av dykker og med kjerneprøvetakere fordi massene er grove (åpne sylindere i klarplast med gummikork i begge ender). Prøvetaking koordinatfestes og loggføres.
- Prøver overleveres BH miljørådgiver som sørger for analyse og vurdering av resultater. Det skal analyseres minimum 1 blandprøve av 4 delprøver pr 10.000 m². I oppstartsfasen analyseres også delprøvene hver for seg for å få erfaring med utførelsen. Når resultatene viser at blandprøven er representativ for området, avsluttes analyse av delprøver og disse lagres.

Analyseparametre

Tungmetaller (As, Pb, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Zn), sum PAH₁₆, sum PCB₇. Analyse skal utføres av akkreditert laboratorium

Grenseverdi

Resultatene klassifiseres etter tilstandsklasser for sediment i M-608. Grenseverdi er tilst.klasse II.

Parameter	Tilstandsklasse II, øvre grense
Arsen (mg/kg TS)	18
Bly (mg/kg TS)	150
Kadmium (mg/kg TS)	2,5
Kobber (mg/kg TS)	84
Krom (mg/kg TS)	660
Kvikksølv (mg/kg TS)	0,52
Nikkel (mg/kg TS)	42
Sink (mg/kg TS)	139
Sum PAH ₁₆ (µg/kg TS)	enkeltstoffer, se M-608
Sum PCB ₇ (µg/kg TS)	4,1

Tiltak ved overskridelse av grenseverdi

Avvikshåndtering. Sporing av årsak. Vurdering av tiltak i samråd med entreprenør. Korrigerende tiltak i aktuelt område. Justering av metode/utførelse slik at ny sjøbunn er i klasse II.

Rapportering Resultatene rapporteres fortløpende fra BH miljørådgiver til entreprenør og BH.

3.5 Kontroll av spredning av forurensning

Kontinuerlig kontroll av turbiditet skal være styrende for anleggsdriften. Vannprøver, sedimentfeller og passive prøvetakere skal benyttes for å måle spredning av forurensning over tid.

3.5.1 Kontinuerlig kontroll av turbiditet

Ansvar

Entreprenør

Hensikt og metode

Turbiditet benyttes som indikator for spredning av partikler og partikkelbundet forurensning. Online turbiditetssensorer registrerer fortløpende endringer i partikkelinnhold i vann og er en hensiktsmessig metode for raskt å kunne iverksette tiltak ved over skridelse av grenseverdier.

Kontroll

- Entreprenør skal benytte utleggingsmetodikk og utstyr som fører massene kontrollert og skånsomt ned på bunnen. Tildeckingsmassene skal legges ut slik at de ikke medfører stor spredning av partikler fra opprinnelig sjøbunn eller tildeckingsmateriale. Entreprenør skal påse at det ikke foregår søl under utleggingen. Det skal vises særlig aktsomhet ved tildekking nært vanninntak.
- Entreprenør skal sørge for at mudring foregår skånsomt slik at det ikke medfører stor spredning av partikler eller rekontaminering av ny sjøbunn. Tildekking av mudret område kan ikke utføres før eventuelt oppvirvlet materiale har sedimentert.
- Under all mudring og tildekking skal entreprenør kontinuerlig måle turbiditet i 2 målestasjoner som er påvirket av tiltaksarbeidet. Målerne skal plasseres 1-1,5 m over sjøbunnen og med maksimalt 100 m avstand fra anleggsarbeidet. Målerne skal være slik plassert i forhold til strømrretning at de på best mulig måte fanger opp spredning av partikler fra arbeidene. Det skal benyttes online, kalibrerte og driftssikre turbiditetsmålere med relevant måleområde, nøyaktighet $\pm 0,2$ FNU og alarmfunksjon. Turbiditet skal registreres minimum hvert 10 minutt og resultatene skal være tilgjengelige på en nettside som oppdateres regelmessig. Målerne skal flyttes etter hvert som arbeidet går framover. Målerne markeres med en bøye med lys/refleks. Entreprenør skal ha rutine for tilsyn og kontroll av turbidimeterene.
- Ved overskridelse av grenseverdi skal det gå alarm til entreprenør med kopi til byggeleder og byggherrens miljørådgiver.
- BH har etablert egne faste målestasjoner for blant annet turbiditet (som beskrevet under pkt 3.4.2). Resultater fra disse målestasjonene (erfaringsmålinger før oppstart og samtidige målinger i anleggsperioden) vil benyttes som referansemålinger (bakgrunnsverdi).

Grenseverdi

Bakgrunnsverdi + 10 FNU i gjennomsnitt over mer enn 20 minutter.

Tiltak ved overskridelse av grenseverdi

Ved alarm skal entreprenør stanse relevant arbeid og varsle BH og miljørådgiver. Entreprenør skal snares undersøke årsaken til alarmen og gjennomføre nødvendige avbøtende tiltak. Dersom alarmen skyldes arbeidene, kan arbeidene ikke starte opp igjen før turbiditeten er ned på stabilt nivå under grenseverdien. Tiltak vurderes av entreprenør i samråd med BH. Aktuelle tiltak er justering av

metode/utstyr. Ved mudring vil det være aktuelt å avgrense mudringsområdet med siltskjørt, benytte siltskjørt rundt mudringsfartøyet eller arbeide når det er minst vannhastighet/strøm. Tidspunkt og varighet av eventuelle stopp i mudring og tildekking som følge av overskridelse av grenseverdier for turbiditet, skal loggføres.

Ved tildekking kan høyt innhold av partikler skyldes oppvirvling av forurenset sjøbunn og/eller rent finstoff fra tildekkingsmassene. Ved gjentatte overskridelser av turbiditetskrav under tildekking kan Fylkesmannen heve turbiditetsgrensen for deler av arbeidet dersom BH kan dokumentere at målt turbiditet skyldes spredning av rent finstoff fra tildekkingsmaterialet og ikke oppvirvlet sjøbunn. Dokumentasjonen kan skje gjennom representativ prøvetaking (ufiltrert vannprøve og/eller sedimentfelle) og/eller valg av tildekkingsmetodikk (for eksempel at tildekkingen skjer lagvis, og det kan dokumenteres at de siste lagene ikke medfører oppvirvling av forurenset sjøbunn).. Ansvarlig for slik prøvetaking vil være Byggherre ved miljørådgiver.

Rapportering

Posisjonen til målerne og anleggsarbeidet skal loggføres. Alarmer og stans i arbeidet skal loggføres. BH skal ha fortløpende tilgang til målerresultatene via web.

3.5.2 Overvåking av miljøpåvirkning

Ansvar

Byggherre ved miljørådgiver

Hensikt

Det skal benyttes en kombinasjon av målemetoder for å overvåke spredning av miljøgifter via vannmassene og utlekking fra sjøbunnen. Overvåkingen vil foregå før, under og etter tiltak. Førmålinger vil gi informasjon om normale bakgrunnskonsentrasjoner og være sammenligningsgrunnlag under og etter tiltak. Resultatene skal benyttes som støtte til den kontinuerlige turbiditetsovervåkingen i anleggsperioden og til evaluering av effekt av tiltaket.

Beskrivelse av overvåkingsmetoder

Turbiditet måles i faste målstasjoner. Fungerer som referansemålinger.

Sedimentfeller fanger partikler som transporteres med vannmassene. Fellene dokumenterer mengde og type forurensning som spres med partikler over tid.

Vannprøver. Vannprøver gir et øyeblikksbilde av vannkvaliteten og fanger opp både løst og partikkelbundet forurensning.

Passive prøvetakere: Passive prøvetakere eksponeres i flere uker og måler vannløst forurensning over tid. POM (PolyOxyMetylen) er et plastmateriale som over tid oppnår likevekt med organiske miljøgifter i vannet den eksponeres for. Ved å måle innholdet i POM og benytte etablerte fordelingskoeffisienter mellom POM og sjøvann kan man beregne konsentrasjonene av organiske miljøgifter i sjøvannet prøvetakeren har vært eksponert for. POM er en robust prøvetaker og metoden gjør det mulig å kvantifisere svært lave konsentrasjoner av blant annet PAH og PCB.

Løste konsentrasjoner av metaller kan måles ved å benyttes DGT (Diffusive Gradients in Thin films) som en passiv prøvetaker. Prøvetakeren består av et filter, en hydrogel og en ionebytter. Metallioner diffunderer gjennom filteret og gelen og akkumuleres i ionebytteren som analyseres. Basert på

innholdet av metaller i ionebytteren kan konsentrasjonen av de respektive metallene i vannet beregnes. For måling av kvikksølv må det brukes en egen tilpasset DGT.

POM og DGT plasseres på samme rigg som sedimentfeller og turbiditetsmåler.

Bentiske flukskammer. Utlekking fra sjøbunnen før og etter tiltak måles ved hjelp av bentiske flukskammer. Disse er utviklet for å måle frigjøring av organiske miljøgifter fra sedimentoverflaten til vannet over sjøbunnen. Inne i flukskammeret monteres en SPMD (SemiPermeabelMembranDevice). Dette er en svært følsom passiv prøvetaker som adsorberer de organiske miljøgiftene som lekker ut fra sedimentoverflaten i løpet av en eksponeringstid på 4-6 uker. SPMD-en analyseres for mengde oppsamlet PAH og PCB. Spredningen kan beregnes fra mengde PAH og PCB i adsorbenten, eksponeringstid og eksponert areal, og angis som mengde miljøgift pr areal og tid (ng/m²/d). Bentiske flukskammer plasseres ut før tiltak. Undersøkelsen gjentas etter tiltak for å vurdere reduksjon i utlekking av miljøgifter fra sjøbunnen.

Prøvetaking

Det er etablert faste målestasjoner. Målingene skal skje på relevant dyp og plasseres slik at de på best mulig måte fanger opp spredning av forurensning. Prøvetaking, behandling og analyse skal utføres etter Norsk Standard eller annen internasjonal standard der NS ikke finnes. Det skal benyttes akkreditert laboratorium. Lokalisering av målestasjoner er vist i oversiktskart i vedlegg 3.

Det etableres følgende målestasjoner for førmålinger:

- Målesonde for turbiditet (4 stasjoner) 1,5 m over sjøbunn. Online rapportering av resultater.
- Sedimentfeller - Spredning av partikkelbundet forurensning (6 stasjoner), ca. 1,5 m over sjøbunn og høyere i vannsøylen. Eksponeringstid minimum 8-10 uker.
- Vannprøver og passive prøvetakere (DGT, POM) analyseres for metaller, PCB₇ og PAH₁₆ i vann (6 stasjoner), ca. 1,5 m over sjøbunn. Eksponeringstid 8-10 uker.
- Bentiske flukskammer – Utlekking av PCB₇ og PAH₁₆ fra sjøbunnen (6 stasjoner). Eksponeringstid 4-6 uker.

For å få erfaring med naturlig variasjon skal det gjennomføres 2 prøveomganger før tiltak.

Det gjennomføres 2 tilsvarende prøveomganger etter at anleggsarbeidet er avsluttet og før sluttrapportering. Videre langsiktig overvåking vil bli fastsatt i et eget overvåkingsprogram.

I anleggsperioden benyttes fortrinnsvis alle målemetodene med unntak av bentiske flukskammer.

Grenseverdi

Resultatene sammenliknes med tidligere målinger og klassifiseres etter M-608

Rapportering

Før- og ettermålinger samles i datarapport. Resultater i anleggsfasen rapporteres i byggemøter og til Fylkesmannen (kap 5.)

3.6 Overvåking sårbare sjøvannsinntak

Ansvar

Byggherre ved miljørådgiver

Hensikt

Sjøvannsinntak i Puddefjorden kan være sårbare for innsug av forurensning og partikler. Det skal rettes spesiell oppmersomhet mot disse når det arbeides i nærheten, slik at ytterligere tiltak mot innsug av finpartikler kan iverksettes av ledningseier eller byggherre om nødvendig.

Bakgrunn

Risiko for for innsug av finpartikler i sjøvannsinntakene er beskrevet i eget notat (6). Risikoen for tilslamming er vurdert som relativt liten for de aktuelle inntakene, men for enkelte vil konsekvensen kunne være stor. Generelt skal turbiditet ikke overstige + 10 FNU i en sone 100 meter fra anleggsarbeidet. Overvåking utføres av entreprenør (kap 3.5.1). Enkelte av vanninntak er imidlertid nærmere tiltaksområdet enn 100 m og enkelte er særlig sårbare.

Av føre-var-hensyn skal det om nødvendig utføres ekstra overvåking nært utsatte/sårbare inntak som må holdes i drift samtidig med at det pågår mudring/tildekking. Sjøvannsinntak er lokalisert i kart i vedlegg 3 og kontaktinformasjon er gitt i vedlegg 4.

Tiltak

- Det skal gjøres spredningmålinger i startfasen av tildekkingsarbeid for å samle erfaring vedrørende spredning av partikler ved stigende og synkende vann. Det måles turbiditet på ulike dybdenivå og ved både innadgående og utadgående strøm.
- Før arbeid nært sårbare sjøvannsinntak starter skal ledningseier kontaktes for å avklare inntakets sårbarhet, om bedriften har alternativ vannforsyning eller om sjøvannsinntaket må være i drift og bekrefte kontaktinformasjon og varslingsbehov. Overvåkingstiltak tilpasses disse opplysningene og erfaringer fra anleggsdriften.
- Aktuelle tiltak:
 - Utføre førmålinger med turbiditetssonde for å dokumentere naturlig variasjon ved inntak.
 - Varsle ledningseier før oppstart av arbeid nært inntak og umiddelbart hvis turbiditetsgrense (kap 3.5.1) overskrides.
 - Sette ut turbiditetssonde med alarm for å overvåke vannkvaliteten ved inntak mens anleggsarbeid pågår. Alternativt ta vannprøver hos eier/bruker før og under arbeid for å dokumentere evt påvirkning (sårbar metode hvis det er stor naturlig variasjon i vannkvaliteten).

Grenseverdi

Grenseverdi for partikkelinnhold avhenger av hva sjøvannet brukes til og defineres før arbeidet starter opp. Grenseverdi og varslingsliste innarbeides i beredskapsplanen for anleggsarbeidet.

Tiltak ved overskridelse av grenseverdi

Ved overskridelse av grenseverdi skal kontaktperson for vanninntaket varsles umiddelbart, se varslingsplan i vedl 5 og kontaktinformasjon i vedl 4. Arbeidet skal stanses og tiltak vurderes. Det kan blant annet være aktuelt å kun utføre tildekking når strømetningen er bort fra vanninntaket.

3.7 Beregning av støy

Ansvar

Entreprenør

Hensikt

Beregning av forventet støy nivå i tiltaksområdet og på lokaliteter for mellomlagring skal dokumentere at støy nivået er innenfor angitte krav.

Beregninger

Sum lydeffekt skal dokumenteres ved akustisk beregning av hvilke lydnivå som kan forventes før anleggsstart. Beregningsmodellen skal vedlikeholdes med hensyn til endringer i aktiviteter som kan medføre støy.

Støykrav

Driftsperiode	Støykrav dagtid	Støykrav kveld	Støykrav sønd/helligdag	Støykrav natt
Klokkeslett	07-19	19-23	07-23	23-07
Midlingstid	LpAeq12h	LpAeq4h	LpAeqT*	LpAeqT*
Bolig, sykehus, pleieinstitusjon	60	55	55	45
Skole, barnehage	55 i brukstid			

* LpAeqT er A-veid ekvivalent støy nivå midlet over antall timer (T) det blir arbeidet

Tiltak ved overskridelse av grenseverdi

Dersom beregninger viser at støykrav til dagtid overskrides må tiltak i verksettes for å redusere støybelastningen. Dersom beregninger viser at støykrav til kveld overskrides i enkelte områder/enkelte aktiviteter, må dette arbeidet utføres på dagtid.

Naboer og andre som i kortere perioder blir utsatt for vesentlig støy skal varsles, ref. T-1442/2012. Kommunens SMS-varslingsystem kan benyttes.

Det kan bli krav om å utføres støymålinger.

Rapportering

Støyberegninger og eventuelle klager eller overtredelser skal loggføres og rapporteres til BH.

3.8 Begrensning av støvutslipp

Ansvar

Entreprenør

Hensikt

Det skal gjennomføres tiltak for å begrense støvutslipp fra tiltaksområdet og lokaliteter for omlasting og mellomlagring.

Tiltak

- Det skal gjennomføres tiltak for å begrense støvutslipp fra alle støvende aktiviteter under selve anleggsarbeidet og på lokaliteter for mellomlagring/omlastning av masser.
- Det skal føres tilsyn med at tiltakene er effektive.
- Ved gjentatte klager kan det bli krav om støvmålinger.

Grenseverdi

5 g/m² mineralsk nedfallstøv i løpet av 30 dager ved støvutsatte bygninger.

Tiltak

Aktuelle tiltak er vanning og/eller tildekking av masser.

Rapportering

Eventuelle klager og gjennomførte avbøtende tiltak skal loggføres og rapporteres BH.

3.9 Håndtering av mudringsmasser, avfall og kjemikalier

Ansvar

Entreprenør

Hensikt

Kontrollen skal dokumentere forsvarlig håndtering og deponering av mudringsmasser, skrot fra sjøbunnen og annet avfall fra anleggsdriften. Alt avfall skal leveres godkjent mottak. Utslipp av vann fra avvanning av mudringsmasse og vaskeanlegg for skrot skal overholde utslippskrav.

Kontroll

- Entreprenør skal utarbeide avfallsplan før anleggsarbeidet starter og plan for levering til avfallsmottak. Avfallsplanen skal redegjøre for avfallskategorier i prosjektet og angi forskriftsmessig innsamling, håndtering, sortering, oppbevaring og levering av avfall til godkjent mottak. Det skal være beredskap for ekstra skrottrydding som kan påregnes ved mudring.
- Entreprenør skal legge til rette for skylling/vasking og sortering av skrot fra sjøbunnen. I hvilken grad avfallet må vaskes avklares med avfallsmottaker før oppstart. Vaskeplassen skal etableres slik at det ikke spres forurensning. Slam skal leveres til godkjent mottak, og vaskevann som slippes til resipient skal ikke ha konsentrasjoner av miljøgifter som overskrider grenseverdiene under.
- Entreprenør skal tilrettelegge areal for avvanning av mudringsmasser samt utstyr for avvanning og rensing av avvanningsvann. Konsentrasjon av miljøgifter i vannet skal etter rensing ikke ha konsentrasjoner av miljøgifter som overskrider grenseverdiene i tabellen under.
- Utslipp av vann fra vaskeplass og avvanning av mudringsmasser skal dokumenteres ved prøvetaking. Entreprenør skal ta daglige prøver ved oppstart og siden minimum 2 representative prøver i uken i de periodene det er utslipp av vann. Prøvene skal analyseres ved akkreditert laboratorium og for parametrene i tabellen under. Inn til vannkvaliteten er stabil og under grenseverdi, skal prøvene analyseres som hasteanalyser.
- Det skal foreligge rutiner for håndtering av kjemikalier, avfall, drift av vaskeplass for skrot og avvanningsanlegg for mudringsmasser. Det skal være beredskap for håndtering av eventuelt farlig avfall eller ukjente objekter.
- Entreprenør skal påse at det ikke foregår søl/avrenning av mudringsmasser eller slam fra avfall, til sjø eller på land. Entreprenør skal foreta visuell kontroll av skrottrydding og mudring for å sikre at arbeidet organiseres slik at en unngår søl. Mudringsmasse og skrot skal oppbevares i tett container/på tett underlag.

Grenseverdi

Krav til avvanningsvann og evt vann fra vaskeanlegg for skrot:

Utslippskomponent	Utslippsgrense (ug/l)
Arsen (As)	10
Kadmium (Cd)	1,5
Krom (Cr)	36

Utslippskomponent	Utslippsgrense (ug/l)
Kobber (Cu)	18
Kvikksølv (Hg)	0,071
Nikkel (Ni)	12
Bly (Pb)	10
Sink (Zn)	50
Sum PCB ₇	0,01
Sum PAH ₁₆	5
Sum alifater C5-C35	55

Rapportering

- Entreprenør skal loggføre visuell kontroll av utførelse, transport og disponering av skrot og mudringsmasse.
- Entreprenør skal føre logg over mengde masser som mudres og leveres til deponi. Loggførte mengder skal rapporteres pr mudringsområde.
- Entreprenør skal føres logg over type og mengde avfall som ryddes fra sjøbunnen og ellers annet avfall fra anleggsområdet som leveres til avfallsmottak. Loggen skal rapportere skrot pr delområde og annet avfall for seg. Levert mengde og type avfall skal dokumenteres.
- Prøveuttak og analyseresultater fra kontroll av avvanningsvann/vaskevann skal journalføres og sammenliknes med grenseverdiene.
- Dokumentasjon og alle logger rapporteres til BH før hvert byggemøte.

3.10 Kulturminner

Ansvar

Entreprenør

Hensikt

Unngå tap av kulturminner. Ivareta vilkår i tillatelse fra Riksantikvaren

Gjennomføring

- Entreprenør skal skånsomt heve to anker og overlevere disse til Bergens Sjøfartsmuseum i forbindelse med skrottrydding. Utførelse som beskrevet i tilbudsgrunnlag.
- Dersom det under anleggsarbeidet oppdages andre kulturminner enn de som er frigitt (markert i kart nr 00-011) skal det aktuelle arbeidet straks stanses og funnet skal varsles til Bergens Sjøfartsmuseum og byggherre.

Rapportering

Avvikshåndtering og varsling i henhold til byggherrens varslingsplan, vedlegg 5

4 Beredskapsplan og tiltaksplikt

Formål

Unngå eller redusere konsekvenser ved økt forurensningsfare eller akutt forurensning.

Tiltaksplikt

Alle parter har et selvstendig ansvar for å redusere forurensning så langt som mulig og vurdere risiko for økt forurensning.

Ansvar for kontroll: Byggherre

- Fortløpende vurdering av risiko for ytre miljø basert på rapporter og planer
- Følge opp/evaluere beredskapshendelser

Ansvar for praktisk beredskap: Entreprenør

- Kontinuerlig risikovurdering i planlegging og organisering av arbeidet
- Entreprenør skal ha etablert beredskapsplan som inkluderer akutt forurensning før arbeidene starter. Aktuelle scenarier og tiltak skal beskrives i beredskapsplanen. Planen skal sikre varsling og rask iverksetting av avbøtende tiltak. Fordeling av ansvar for oppfølging av hendelser hos entreprenør skal være tydelig avklart. Beredskapsplanen skal være tilgjengelig og kjent for de som utfører arbeidene og byggherre.
- Entreprenør har en selvstendig plikt til å stanse arbeidet og gjennomføre avbøtende tiltak ved overskridelse av grenseverdier, økt forurensningsfare eller akutt forurensning.
- Entreprenør skal ha nødvendig beredskapsutstyr til å begrense skade (oljelenser, pumper, siltgardin, brannslukkeutstyr etc).

Handling ved økt forurensningsfare

Dersom det som følge av uvanlige driftsforhold eller andre grunner oppstår fare for økt forurensning, skal det iverksettes tiltak for å eliminere/ redusere den økte forurensningsfaren, selv om dette kan medføre redusert fremdrift eller stans i driften.

Fylkesmannen skal så snart som mulig informeres om unormale forhold som har eller kan få forurensningsmessig betydning.

Handling ved akutt forurensning

Akutt forurensning er forurensning av betydning som inntreffer plutselig, og som ikke er tillatt. Skadebegrensende tiltak skal iverksettes umiddelbart.

Akutt forurensning skal varsles på nødnummer 110 (Brannvesen)

Fylkesmannen skal informeres snarest mulig.

Varsling

Varsling skal utføres om beskrevet i byggherrens varslingsplan, vedlegg 5.

Rapportering

Beredskapshendelser skal registreres som avvik. Beskrivelse i kap 2.4, avviksskjema i vedlegg 6.

5 Rapportering

Byggherre skal varsle og avklare med Fylkesmannen eventuelle endringer i forhold til søknad og tillatelse som kan ha miljømessig betydning (1). Det samme gjelder for varsling og avklaring med Riksantikvaren for endringer som kan ha betydning for frigitte kulturminner (3).

Det skal utarbeides dokumenter/planer før oppstart, statusrapporter i anleggsperioden og sluttrapport etter tiltak. Entreprenør (E) skal rapportere regelmessig til Byggherre (BH). Rapportene gjennomgås i byggemøter. Byggherren rapporterer videre til Fylkesmannen.

5.1 Før oppstart

Senest 4 uker før anleggsarbeidet igangsettes skal byggherre sende følgende til Fylkesmannen:

Dokument	Ansvar for utarbeidelse
Fremdriftsplan	E/BH
Redegjørelse metoder mudring og håndtering av mudringsmasser	E
Redegjørelse metode for utlegging av tildekkingsmasser	E
Redegjørelse dimensjonering av tildekkingslaget	BH
Kontroll og overvåkingsplan	BMiljø
Redegjørelse om lokalisering og drift av vaskeplass for skrot	E
Støyrapport	E
Avfallsplan	E
Dokumentasjon av TBM (M-411)	BH

5.2 Rapportering underveis

Dokument	Ansvar for utarbeidelse	Hyppighet
Utført arbeid. Logg fra overvåking av skrotrydding, mudring, tildekking og deponering. Loggen skal minimum inneholde observasjoner, måleresultater, mengder, overskridelser, avvik og korrigerende tiltak.	E	Hver 14.dag
Rapporter til Fylkesmannen gjennom hele anleggsperioden iht. krav i tillatelse. Rapporten skal inneholde beskrivelse av tiltak som er utført, status for mudring og tildekking, erfaringer med utstyr/teknologi, analyseresultater, eventuelle avvik og håndtering av disse.	BMiljø	Månedlig, innen den 15.
Alvorlige avvik rapporteres løpende til Fylkesmannen	BMiljø	Løpende

5.3 Sluttrapport etter tiltak

Dokument	Ansvar for utarbeidelse
Sluttrapport fra entreprenør skal utarbeides innen 4 uker etter at anleggsarbeidene er avsluttet. Rapporten skal inneholde en oppsummerende beskrivelse av arbeidene som er utført, erfaringer med utstyr og metode, måleresultater, måloppnåelse, registrerte avvik og dokumentasjon på avbøtende tiltak.	Entreprenør
Sluttrapport fra byggherre skal utarbeides og sendes Fylkesmannen senest 4 måneder etter at tiltak er avsluttet. Rapporten skal oppsummere bakgrunn og gjennomføringen av arbeidet (skrotrydding, mudring og tildekking), erfaringer, resultater fra kontroll og overvåking, oversikt over uønskede hendelser, oversikt over brudd på tillatelsen, kopi av loggføring, beregnet mengde miljøfarlige stoffer som er håndtert (TA2817/2011).	BMiljø
Overvåkingsprogram iht. krav i tillatelse. Skal dekke periodisk overvåking de neste 10 år. Overvåkingsprogrammet skal sende Fylkesmannen innen 6 måneder etter at tiltakene er avsluttet. Se pkt 4.4	BMiljø
Databasen Vannmiljø (www.vannmiljo.no) skal oppdateres med gjeldende informasjon om området. Data fra prøvetaking av sediment, vann og biota før og etter tiltak skal leveres på Vannmiljøs importformat.	BMiljø
Innmåling av nytt kartgrunnlag med nye dybder iht. Sjøkartverkets standard. Nye dybder skal rapporteres til Kystverket og BOH.	BH

5.4 Overvåking av effekt over tid

Etter gjennomført tiltak vil det være behov for å overvåke utviklingen av miljøtilstanden over tid. Det skal utarbeides et overvåkingsprogram som angir omfang, frekvens og metoder for overvåking etter at tildekkingslaget er lagt. Programmet skal omfatte hyppigere overvåking i tiltaksområdet (440da) og mindre hyppig overvåking av hele Puddefjorden (1985 da).

Overvåkingsprogrammet skal dokumentere:

- om tildekkingslaget er inntakt og fungerer etter hensikten
- om miljømål for Puddefjorden og indre Puddefjorden nås
- status for reetablering av bunnfauna og artsmangfold på sjøbunnen

Programmet bør samordnes med målinger som er gjort før tiltaket og bør i størst mulig grad koordineres med annen pågående overvåking (som Byfjordsundersøkelsen og kostholdsrådundersøkelser). Overvåkingen skal være i tråd med Vannforskriftens bestemmelser.

Et langsiktig overvåkingsprogrammet bør omfatte:

- miljøtilstand i sjøbunn, vann og sjømat
- rekolonisering av ny sjøbunn med bunndyr og makroalger
- endring i spredning av miljøgifter fra Pudderjorden (måloppnåelse)
- eventuell ny tilførsel av forurensning (rekontaminering)

Overvåkingsprogram for de 10 første årene skal sendes til Fylkesmannen innen 6 måneder etter at tiltakene er avsluttet. Ansvar for utarbeidelse er byggherre ved miljørådgiver

6 Referanser

1. **Fylkesmannen i Hordaland.** *Tillatelse til mudring og tildekking av forurenset sjøbunn i indre Puddefjord for Bergen kommune, 21.04.2016.* 2016.
2. **NS 3466:2009.** *Miljøprogram og miljøoppfølgingsplan for ytre miljø for bygg, anleggs og eiendomsnæring.* 2009.
3. **Riksantikvaren.** *Tillatelse til inngrep i skipsfunn i forbindelse med mudring i miljøtildekking av forurenset sjøbunn i Puddefjorden og Dsmgårdundet, Bergen kommune, jfr Lov om kulturminner §14 annet ledd (08.04.2016).* 2016.
4. **Miljødirektoratet.** *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota, M-608.* 2016.
5. **COWI .** *Risikovurdering Puddefjorden. Rapport A040950-2015-01.* 2015.
6. **DNV-GL.** *Tildekking Puddefjorden - Vurdering av tildekking, erosjonssikring og sjøvannsinntak. Rapport nr 2016-0029.* 2016.
7. **COWI.** *Detaljplan Renere Puddefjord, A079577-2016-01.* 2016.
8. **Miljødirektoratet .** *Testprogram for tildekkingmasser, M-411.* 2015.
9. **Miljødirektoratet .** *Risikovurdering av forurenset sediment, M409.* 2015.

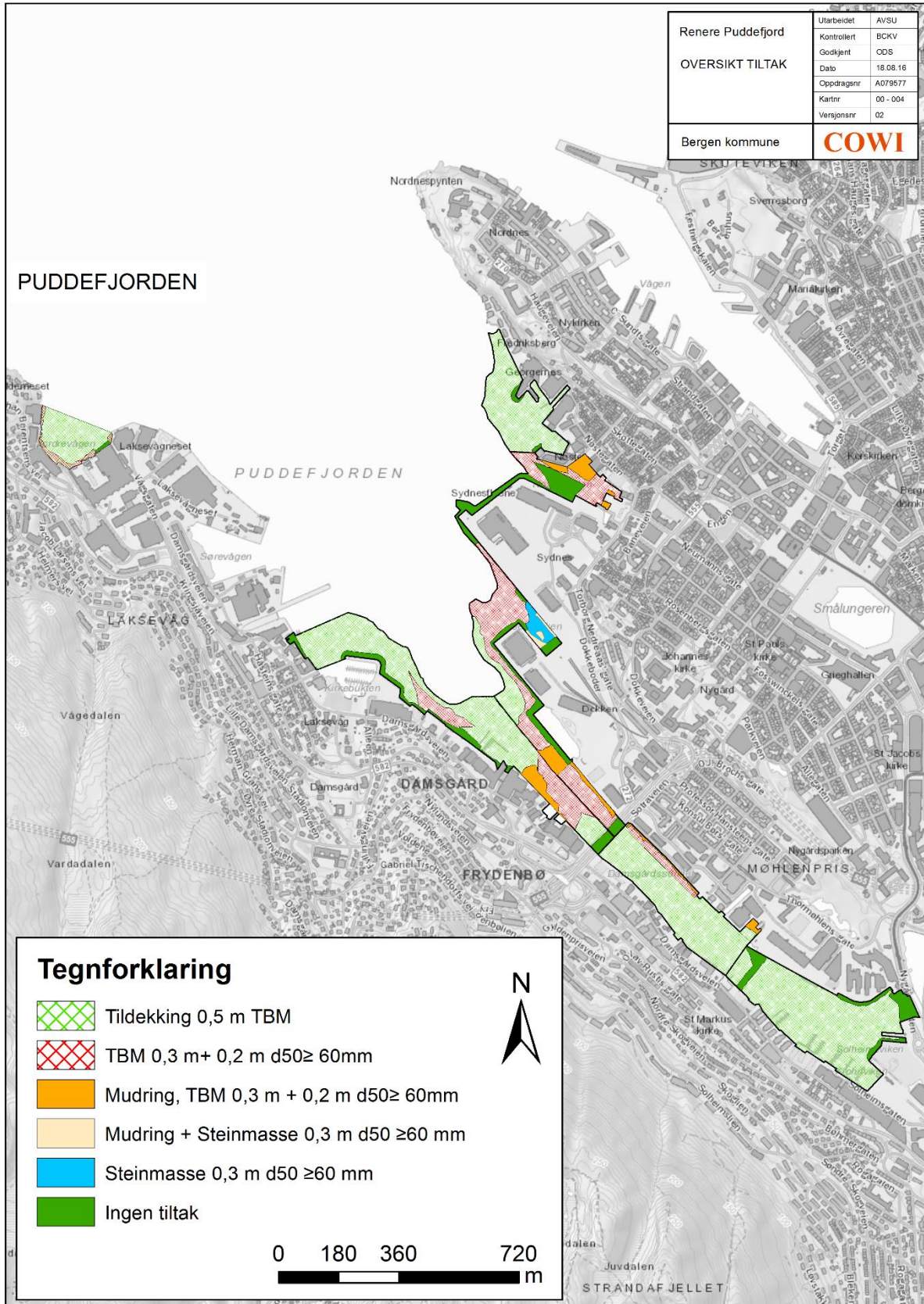
7 Vedlegg

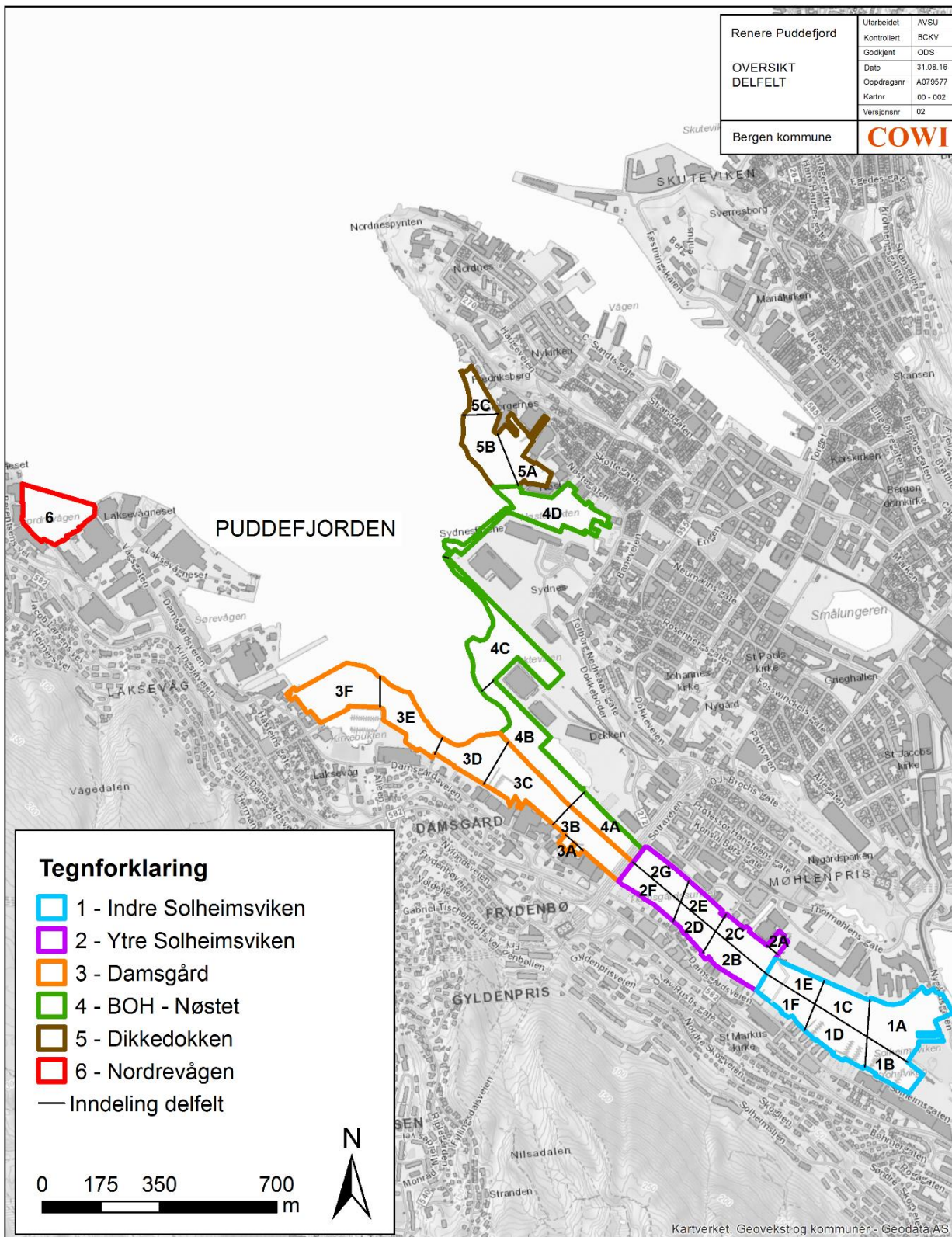
Vedlegg 1 Oppsummering kapittel 3

Kap	Kontroll	Ansvar utførelse	Beskrivelse	Grenseverdi	Tidspunkt		
					Før	Under	Etter

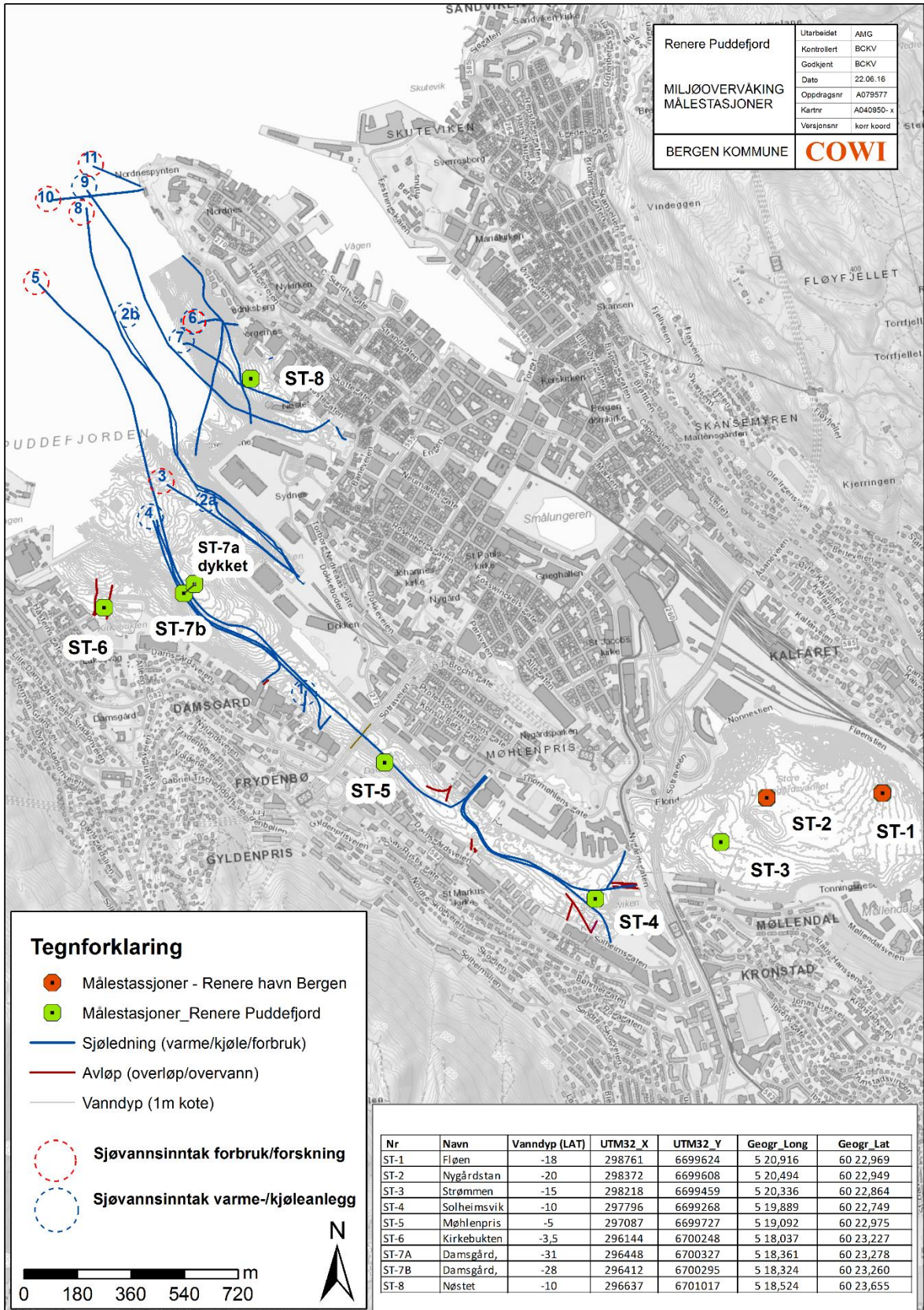
3.1	Tildeckingsmasser	BH	Kontroll av tildeckingsmassene etter eget kontrollprogram	M-411 og sted-spesifikke kriterier	X	X	
3.2	Mudringsmetodikk	Entr.	Kontinuerlig turbiditetsovervåking som 3.5.1 Dybdemåling etter mudring. Volum mudringsmasser. Logg transport og disponering.	Turb: bakgrunn +10 FNU i 20 minutter. Planlagt dybde ± 5 cm		X	
3.3	Tildeckingsmetodikk	Entr.	Kontinuerlig turbiditetsovervåking som 3.5.1 Dybdekartlegging. Masseforbruk pr delområde. Dykkerinspeksjon. Logg	Turb: bakgrunn +10 FNU i 20 minutter. Planlagt tykkelse ± 5 cm		X	
3.4	Miljøtilstand i ny sjøbunn	Ent	Prøvetaking av ny sjøbunn (pr delfelt, innen 4 uker). Kjemisk analyse (metaller, PAH, PCB)	Sediment tilstandsklasse II (M-608)		X	
3.5.1	Kontinuerlig kontroll av turbiditet	Entr.	Kontinuerlig turbiditetsovervåking (2stk) med alarm til entreprenør og kopi til BH. Logg alarmer og stans.	Turb: bakgrunn +10 FNU i 20 minutter.		X	
		BH (miljø)	Kun hvis behov: For tildekking kan FM heve turbiditetskrav hvis det er dokumentert at turbiditet skyldes rent finstoff, aktuelt med vannprøver og/eller sedimentfeller	Målinger sammenliknes med etablerte bakgrunnsverdier		(X)	
3.5.2	Overvåking av miljøpåvirkning	BH (miljø)	Faste målestasjoner for overvåking. Turbiditet, sedimentfeller vannprøver	Sammenliknes med tidligere målinger og klassifiseres etter M-608	X	X	X
			Utlekking av miljøgifter fra sjøbunnen undersøkes ved passive prøvetakere i bentiske flukskammer.		X		X
3.6	Sårbare vanninntak	BH (miljø)	Sårbarhet og varslingsbehov avklares med eier av vanninntak før anleggsstart		X		
		BH (miljø)	Varsling ved oppstart og evt overskridelse av turbiditetsgrenser. Ekstra overvåking og prøvetaking gjennomføres etter behov.			X	
3.7	Støy	Entr.	Forventet støybelastning beregnes før oppstart ut fra planlagt arbeid og maskinbruk. Ved gjentatte klager kan FM kreve målinger. Logg klager.	Grenseverdier i tillatelse fra FM	X		
3.8	Støv	Entr.	Tiltak skal iverksettes for å minimere støvutslipp. Ved gjentatte klager kan FM kreve målinger. Tilsyn med tiltak og logg klager.	5g/m ² pr 30 dgn		X	
3.9	Avfall, muddringsmasser, kjemikalier	Entr.	Avfallsplan før oppstart. Tilsyn og loggføring av avfallshåndtering og mengder underveis. Dokumentasjon på levert avfall og muddringsmasse. Prøvetaking av avvannings-vann og vaskevann. Sikker håndtering av kjemikalier.	Håndtering uten spredning. Levering godkjent mottak. Grenseverdier for vann	X	X	
3.10	Kulturminner	Entr	Heve 2 anker. Varsling og stans ved nye funn av kulturminner.			X	

Vedlegg 2 Oversiktskart tiltak





Vedlegg 3 Oversiktskart målestasjoner

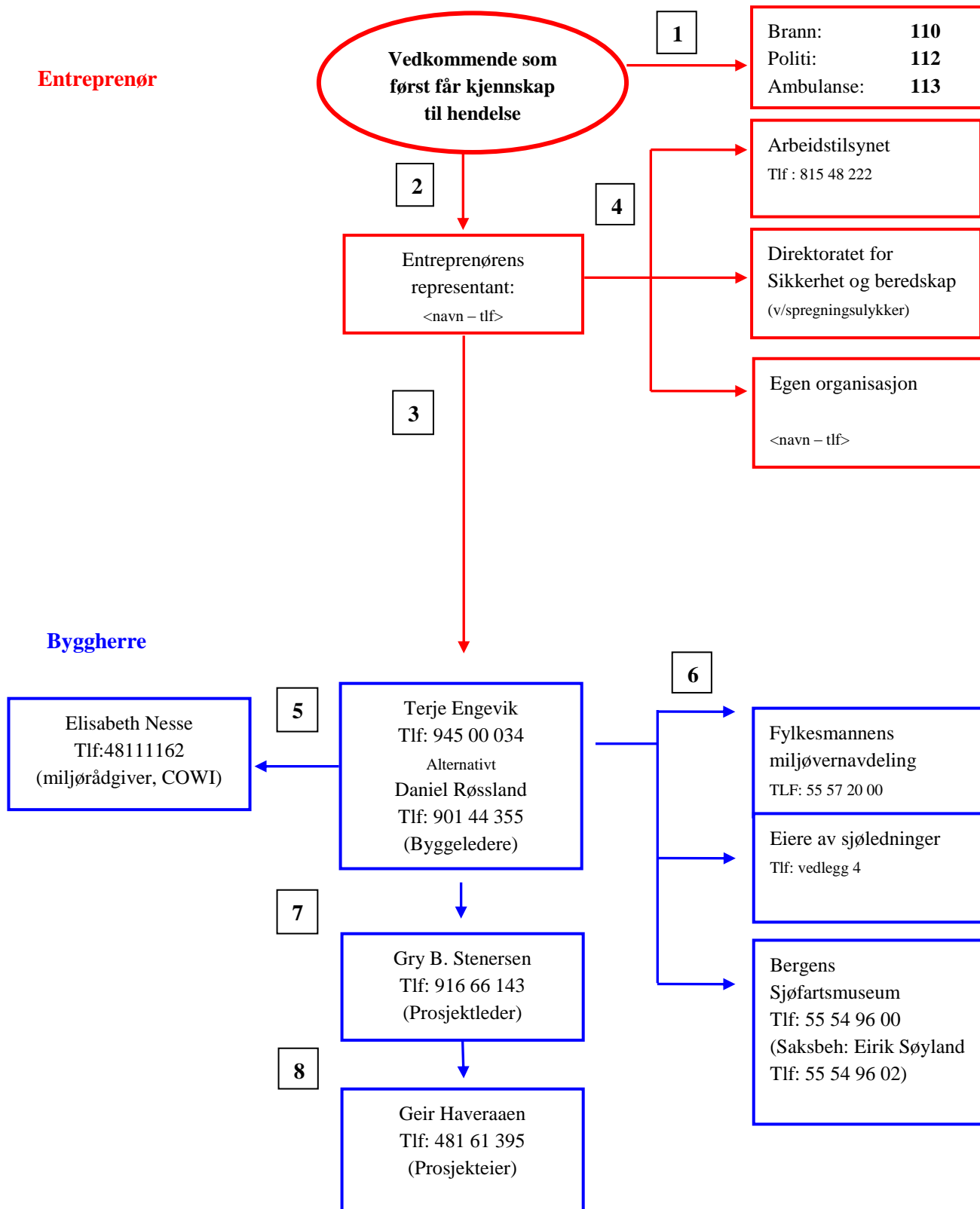


Vedlegg 4 Kontaktinformasjon sjøledninger

Nr	Type	Merknad	Eier/bruker	Kontaktperson	Tlf	Email
1	Ukjent		Ukjent			
2a	Frikjøling	Skal tas ut av bruk og erstattes av 2b	UiB (Jusbygget)	Jan Terje Nygård	55584315	jtn@uib.no
2b	Frikjøling	Planlagt ny ledning i drift fra høsten 2016	UiB (Jusbygget)	Jan Terje Nygård	55584315	jtn@uib.no
3*	Forskning	Reserveinntak, normalt stengt	UiB / Ilab	Jan Terje Nygård Reidar Handegård	55584315 90147138	jtn@uib.no reidar.handegaard@ilab.no
4	Varme/kjøle	2 inntak ved siden av hverandre	Frydenbø eiendom	Jarle Nordanger	98260270	jn@frydenbo.no
5*	Forskning, varme/kjøle	Egen rapport (Multic.)	Indre Puddefjord Energis./ Ilab	Harald Weløy	90830672	harald.weloy@gcrieber.no
6*	Varme/kjøle	Dårlig stand	Georgernes Verft 4a	BOB-styreleder Basale (drift) Kjartan Gundersen	90124118	kgu@basale.no
7	Varme/kjøle		TV2 – Viz bygg	Basale (drift) Kjartan Gundersen	90124118	kgu@basale.no
8*	Forbruk forskning		UiB / Ilab	Jan Terje Nygård Reidar Handegård	55584315 90147138	jtn@uib.no reidar.handegaard@ilab.no
9	Varme/kjøle		Sparebanken Vest	Terje Kvamme	40427816	terje.kvamme@spv.no
10*	Forskning, akvarie		Bergen Akvarie /Havforskning sinstituttet	Terje Gjelsvik	95 19 16 45	Terje.Gjelsvik@statsbygg.no
11*	Forskning, akvarie		Bergen Akvarie/Havforskning sinstituttet	Terje Gjelsvik	95 19 16 45	Terje.Gjelsvik@statsbygg.no
	Kommunalt VA-nett		Vann- og avløpsetaten	Vaktsentralen (Hogne Hjelle)	55567815	hogne.hjelle@bergen.kommune.no

* Særlig sårbar

Vedlegg 5 Byggherrens varslingsplan



Vedlegg 6 Mal for avviksskjema – ytre miljø

Avvik nr (løpenr):		
Registrert av:	Dato:	
Delområde/riggområde:	Delfelt:	
Pågående aktivitet:		
Beskrivelse:		
Varslet til:		
Strakstiltak:	Dato:	
Årsak og konsekvens:		
Korrigerende tiltak:	Ansvar:	Tidsfrist:
Evaluering av korrigerende tiltak:		
Lukket av:	Dato:	

Vedlegg 7 Miljørisikovurdering

Miljøriskovurdering for anleggsfase, Renere Puddefjord

Omfang

Vurdering av risiko for ytre miljø og brudd på tillatelse fra Fylkesmann og Riksantikvar ved gjennomføring av tiltak mot forurenset sjøbunn i indre Puddefjord.

Grunnlag

Søknad om tiltak (7.6.2015). Tillatelse fra Fylkesmannen i Hordaland (21.4.16), Tillatelse fra Riksantikvaren (08.04.2016)
Risikovurdering og detaljprosjektering COWI, UniMiljø, DNV GL, NGI

Metode

Grov ROS-analyse basert på NS5815.
Sannsynlighet og konsekvens er vurdert mot definerte kriterier fra 1-5.

Kriterier for sannsynlighet

S-verdi	Sannsynlighet	Sannsynlighet
S1	Svært liten	hvert 5 år eller sjeldnere
S2	Liten	hvert år
S3	Moderat	hvert halvår
S4	Stor	månedlig
S5	Svært stor	ukentlig

Kriterier for konsekvens

K-verdi	Konsekvens	Konsekvens
K1	Ubetydelig	Liten miljøskade og kort restitusjonstid. Ingen brudd på utslippstillatelse
K2	Liten	Moderat skade og kort restitusjonstid Ingen vesentlige brudd på utslippstillatelse
K3	Moderat	Moderat skade og lang restitusjonstid. Moderate brudd på utslippstillatelsen
K4	Alvorlig	Alvorlig skade og lang restitusjonstid. Vesentlige brudd på utslippstillatelsen
K5	Svært alvorlig	Svært alvorlig, langvarig og ikke reversibel skade. Alvorlig brudd på utslippstillatelsen

Resultater

Det er identifisert en rekke hendelser med risiko for miljøskade. Risikoreduserende tiltak er vurdert for alle hendelser med middels (gul) eller høy risiko (rød).
Det er implementert tiltak for alle hendelser med høy risiko (rød) og de fleste hendelser med middels risiko (gul).

Forkortelser

S=sannsynlighet, K=konsekvens, KP=kontroll- og overvåkingsplan, Entr=Entreprenør, BH=Byggherre, FM=Fylkesmannen, RA= Riksantikvaren, BSM=Bergens Sjøfartsmuseum
BOH: Bergen og Omland Havnevesen

Risikonivå

		K1	K2	K3	K4	K5
		Svært liten	Liten	Moderat	Alvorlig	Svært alvorlig
S5	<i>Svært stor</i>					
S4	<i>Stor</i>					
S3	<i>Moderat</i>					
S2	<i>Liten</i>					
S1	<i>Svært liten</i>					

Akseptkriterier

Risikonivå	Beskrivelse
	Akseptabel risiko. Oppretthold eksisterende tiltak
	Middels risiko. Tiltak må vurderes.
	Høy risiko. Tiltak må gjennomføres.

RISIKOVURDERING					RISIKOREDUSERENDE TILTAK								
Nr	Miljøtema	Uønsket hendelse	Mulige årsaker	Beskrivelse	S	K	Risiko uten tiltak	Risikoreduserende tiltak	Ref. dok.	Ansvar for utførelse	S	K	Risiko etter tiltak
1	Avfall	Spredning av avfall til ytre miljø	Feil håndtering, lagring, deklarerer, levering av avfall/skrot/muddringsmasse.	Det vil genereres store mengder avfall i forbindelse med skrottrydding, muddring, drift og vedlikehold av anleggsmaskiner og generell anleggsvirksomhet. Type avfall (skrot, slam fra renseanlegg, muddringsmasser, siltgardin, olje mm)	4	4	⊗	Avfallsplan skal foreligge før oppstart. Rutiner for oppbevaring, deklarerer og levering av avfall til godkjent mottak. Drift og oppfølging av avfallsplan i anleggsfase. Dokumentasjon på levert avfall.	KP 3.9	Entr	2	2	✓
2	Avrenning til sjø/vann/grunn	Avrenning av forurenset slam/vann fra område for håndtering av skrot og muddrings-masser	Utilstrekkelig oppsamling av slam/vann og dimensjonering av renseanlegg. Svikt i renseanlegg.	Anlegget vil håndtere store mengder forurenset masse fra sjøbunnen (muddringsmasse og slam fra vasking av skrot). Arbeidet kan føre til utslipp av partikler, slam og/eller forurenset vann til omgivelsene. Avrenning fra massene kan spre forurensning til omgivelsene og rekontaminere ny ren sjøbunn. Det er krav til renseanlegg for vann fra vask av skrot og avvanning av muddringsmasser. Grenseverdier for innhold i utslippsvann er gitt i tillatelse.	4	5	⊗	Etablere oppsamlingssystem og renseanlegg for vann. Driftsrutiner for renseanlegg, prøvetaking, drift og tilsyn med vaskeplass og avvanningsanlegg. Beredskapsrutiner hvis renseanlegget svikter.	KP 3.9	Entr	2	2	✓
3	Avrenning til sjø/vann/grunn	Utslipp av olje, drivstoff eller andre kjemikalier	Uhell, søl, lekkasje	Generelt skal det benyttes få kjemikalier. Det kan imidlertid oppstå utslipp av olje og drivstoff som følge av lekkasje på maskiner, utslipp fra riggområde/verksted eller ved påfylling eller oppbevaring av kjemikalier.	3	3	⊕	Riggplan. Utarbeide rutine for oppbevaring og håndtering av kjemikalier og påfyll av drivstoff, vedlikeholdsplan for maskiner som kan ha utslippsmessig betydning. Beredskap mot evt utslipp.	KP 3.9	Entr internkontroll	2	2	✓
4	Forurensning i sjø	Spredning av forurensning fra gammel sjøbunn	Oppvirvling og spredning av forurensning i forbindelse med skrottrydding	Det skal hentes opp skrot som har ligget delvis nedgravd i forurenset sjøbunn. Avhengig av valgt metode vil forurensning kunne spres når skrot heves til vannoverflaten. Det forventes å være begrenset utbredelse og mengde sediment. Arbeidet vil pågå i en kortere periode. Skrottrydding skal utføres før tildekking med rene masser og skal ikke kunne rekontaminere oppryddede områder.	4	2	⊕	Det skal ikke foregå søl/avrenning av slam fra avfall til sjø eller på land. Skrot skal oppbevares i tett container.	KP 3.9	Entr	2	2	✓
5	Forurensning i sjø	Spredning av forurensning fra gammel sjøbunn	Oppvirvling og spredning av forurensning i forbindelse med mudring	Det skal mudres i forurenset sjøbunn. Avhengig av valgt metode vil forurenset slam spres når massene heves til overflaten. Rekkefølgebestemmelse. Mudring skal utføres før tildekking eller med stor avstand til tildekkede områder slik at rekontaminering unngås. Tillatelsen angir grenseverdi for turbiditet.	4	4	⊗	Rekkefølgebestemmelser er innarbeidet i fremdriftsplan. Krav til siltgardin ved mudring. Krav til kontinuerlig måling av turbiditet og tiltak ved overskridelse av grenseverdi. Krav til beredskapsplan.	Fremdriftsplan, KP 3.2	Entr	2	2	✓

6	Forurensning i sjø	Spredning av forurensning fra gammel sjøbunn. Rekontaminering av tildekkings-lag	Oppvirvling og spredning av forurensning ved tildekking. Resedimentering av forurenset materiale på toppen av rent tildekkingslag.	Det skal tildekkes med rene masser på gammel forurenset sjøbunn med varierende fasthet. Avhengig av valgt metode for nedføring av massene vil gammel sjøbunn kunne bli virvlet opp og resedimentere på toppen av tildekkingslaget. Tillatelsen angir grenseverdi for turbiditet og grenseverdier for innhold av miljøgifter i ny sjøbunn.	4	5	✘	3	Krav til kontrollert nedføring av tildekkingsmassene. Utlegging i flere lag vil være en fordel. Kontinuerlig måling av turbiditet og tiltak ved overskridelse av grenseverdi. Kontroll av at kjemisk kvalitet i ny sjøbunn er under angitt grenseverdi. Kontroll pr delfelt (innen 4 uker).	KP 3.4	Entr	2	2	✓
7	Forurensning i sjø	Forurensete tildekkingsmasser	Avfall fra anleggsdrift, naturlig innhold av metaller i fjellet, produksjonsforhold, hendelser i anleggsdrift, forurensning under transport og lagring. Mangelfull kontroll og dokumentasjon.	Det skal benyttes TBM-masser fra ny tunnel gjennom Ulriken som tildekkingmateriale. Kvaliteten på massene kan variere gjennom produksjonsperioden. Tillatelsen stiller krav om at massene er testet og tilfredsstillende M-411.	3	5	✘	3	Kartlegge produksjonsforhold. Forebyggende tiltak i tunneldrift og på mellomlager avtales med Jernbaneverket og mellomlageret. Visuell kontroll, prøvetaking og dokumentasjon av kvalitet iht M-411	KP 3.1	BH	1	3	✓
8	Forurensning i sjø	Spredning av forurensning fra gammel sjøbunn	Ukontrollert detonering av eksplosiver	Arbeidet skal foregå i område hvor det kan forekomme blindgjengere fra andre verdenskrig (ref. høringsuttalelser fra Forsvarsdep og Forsvarsbygg). En ukontrollert detonering vil kunne forårsake stor skade på personell og utstyr samt føre til spredning av forurenset masse.	2	4	✘	3	Kartlegging, forebyggende og skadebegrensende tiltak er implementert i SHA-planen for anlegget	SHA-plan	Entr, BH	1	4	⚠
9	Forurensning i sjø	Forurensning av sjøvannsinntak	Spredning av partikler fra tildekkingsmasse og/eller forurenset sjøbunn til vanninntak	Det er kartlagt flere sjøvannsinntak i tiltaksområdet. Sjøvannet benyttes til akvarie, laboratorie/forskning og varme/kjøleanlegg. Anleggene har ulik sårbarhet overfor partikler og forurensning. Det er gjort en egen risikovurdering mht fare for forurensning av sjøvannsinntak (DNV GL 2015)	3	3	✘	3	Spredningsmålinger, overvåking, beredskap.	KP 3.6	BH	1	3	✓
10	Forurensning i sjø	Utrasing av omplassert mudringsmasse	Ustabil plassering av mudringsmasse. For bratt vinkel.	Mudringsmasser kan omplasseres på sjøbunnen før tildekking. Grenseverdi for hellningsvinkel er gitt i detaljprosjektering. Rekkefølgebestemmelser sier at mudring skal foregå før/god avstand til tildekking for å unngå fare for rekontaminering.	3	2	⚠	2	Dokumentasjon av nye dybder og hellningsvinkel etter mudring	KP 3.2	Entr	1	2	✓
11	Forurensning i sjø	Utrasing fra land i forbindelse med mudring	Ustabile kaikonstruksjoner, undergraving ved mudring	Utrasing av steinkai i forbindelse med mudring kan medføre spredning av forurensning	3	2	⚠	2	Mudringsområder skal sikres med siltgardin og det skal utføres forgraving til 0,6m dybde for undersøkelse av kaistabilitet før mudring ved steinkaier.	Mengdebeskrivelse	Entr, BH	2	2	✓

12	Utlekking fra gammel sjøbunn gjennom tildekkingslag	For grove/fine tildekkingsmasser	Endringer i berget og driftsforholdene for TBM. Naturlig seperasjon (fallsortering) ved omlasting av masser.	Tildekkingstykkelse er designet for en spesifisert kornfordeling. Grenseverdier er angitt i detaljprosjekt. Kornfordelingen kan endres ved justering av TBM-maskin og variasjoner i berget. Massene vil vekselvis sorteres og blandes flere ganger i forbindelse med mellomlagring (Arna, AS, kai, lekter)	3	5	✘	3	Kontroll av opprinnelig kornfordeling (i tunnel) og ulik steder i transport-prosessen. Iverksette tiltak for å overholde grenseverdier for kornfordeling.	KP 3.1	BH	2	2	✓
13	Utlekking fra gammel sjøbunn gjennom tildekkingslag	Tynnere tildekking-/erosjonslag enn planlagt.	Mangelfull kontroll på utleggingsutstyr.	Nøyaktighet i utleggingstykkelse avhenger av valgt metode. Grenseverdi for akseptabelt variasjon er gitt i detaljprosjekt.	3	4	✘	3	Kontroll av tildekkingstykkelse etter hvert delfelt.	KP 3.3	Entr	1	3	✓
14	Luft	Utslipp av sjenerende støv	Støvflukt fra transport av masser, omlasting eller utlegging. Tørrt vær.	Tildekkingsmasser med stor andel finstoff skal transporteres gjennom tildels tettbygdt strøk, fra Arna Steinknusverk til omlasting på kai og videre med lekter til Puddefjorden. Stort potensiale for støvflukt og risiko for sjenerende støvnedfall på tørre dager. Grenseverdi i tillatelse fra FM er 5g/m ² og 30dgr.	4	2	⚠	2	Støvdempende tiltak, støvmålinger ved klage	KP 3.8	Entr	2	2	✓
15	Luft	Vesentlig bidrag til lokalt dårlig luftkvalitet (gasser, partikler)	Transport av masser	Det skal foregå utstrakt transport av masser og avfall i områder med potensielt dårlig luftkvalitet. Ca 200.000 m ³ masse skal transporteres på bil til kai. Transportlengde er ikke avklart (Steinstø kai stilles til rådighet). Muddringsmasser og skrot skal transporteres ut av tiltaksområdet.	4	2	⚠	2	Generelt krav om å minimere belastning fra transport på vei. På dager med høye luftforurensning skal det ikke transporteres masser på vei i Bergen sentrum	Mengdebeskrivelse	Entr	2	2	✓
16	Støy	Støy over grenseverdi	Støyende maskiner og utstyr.	Det skal foregå omlasting og håndtering av masser med ulike typer maskiner nært boligområder. Maskinparken er ukjent. Grenseverdi er angitt i tillatelse.	3	4	✘	3	Beregning av forventet støynivå skal foreligge før anleggsstart og dokumentere at forventet støynivå er innenfor angitte krav. Støymåling ved klager.	KP 3.7	Entr	2	2	✓
17	Naturmiljø	Akutt forurensning eller økt fare for forurensning på land/i sjø	Dårlig vær, uforutsette hendelser, teknisk svikt	Anlegget foregår i et forurenset miljø og bidrar til midlertidig mobilisering av forurenset masse. Arbeid skal foregå ved/på sjø og kan være utsatt ved dårlig vær (vind/bølger/frost). Teknisk svikt i renseanlegg, anleggsmaskiner eller annet utstyr kan forårsake akutt forurensning eller økt forurensningsfare.	4	3	✘	3	Plan for vedlikehold av utstyr. Beredskapsplan og beredskapsutstyr.	KP2.1, KP2.2, KP4, Entr internkontroll	Entr, BH	2	2	✓

18	Naturmiljø	Forringelse av levemiljø for fauna i området	Oppvirvling og spredning av forurenset sjøbunn til mindre forurensete områder	Naturtypen og artsmangfoldet i området er vurdert til å ha liten verdi. Unntak er forekomst av rødlistearten ål i tilgrensende område (Store Lungegårdsvann). Tiltaket vil innebære en forbigående forverring og så en stor forbedring for naturmiljøet. Det anbefales siltgardin som avbøtende tiltak. Ref. rapport UniMiljø nr 12-2015)	3	2	2	Siltgardin ved mudring. Krav til metodevalg og kontinuerlig kontroll av spredning ved hjelp av online turbiditetsmåling. Overvåking av miljøeffekt på lang og kort sikt.	KP 3.2, KP3.5.1, KP3.5.2, KP4.4	Entr, BH	1	3	✓
19	Naturmiljø	Arealinngrep	Anleggsaktivitet på sårbare areal	Anleggesarbeidet foregår i en aktiv havn. Riggområder etableres på industriområder.	1	1	1						
20	Naturmiljø	Friluftsliv	Ulempe for friluftsliv i anleggsperiode	Anleggsarbeidet foregår i et aktivt havneområde. Det er en rekke småbåthavner i innerste del av tiltaksområdet og i Store Lungegårdsvann som er avhengig av å måtte flytte båtene. Friluftsliv ut over dette er kajakkpadlere, sporadisk sportsfiske og turgåere langs kaier/grøntområder.	5	2	3	Plan for midlertidig flytting av småbåthavnene. Anleggsarbeidet skal gjennomføres slik at det til en hver tid er åpen seilingsled ut Puddefjorden. Arbeidet vil i liten grad utføres fra land med unntak av riggområdene.	Detaljplan	Entr	2	2	✓
21	Naturmiljø	Unødig energi- og ressursbruk	Unødig energikrevende maskinpark og transport	Det skal foregå transport av store mengder masse. Energi-/ressursbruk avhenger av valg av transportløsning og logistikk-løsning.	3	2	2	Oppfordre til miljøvennlige valg av maskinpark og planlegging av logistikk og massetransport.					
22	Naturmiljø	Akutt forurensning eller økt fare for forurensning på land/i sjø	Uavklarte ansvarsforhold, ikke implementert kontrollplan, internkontroll, beredskapsplan	Anleggsarbeidet innebærer i stor grad håndtering av avfall og forurenset masse samt beskyttelse av rene masser og ny ren sjøbunn mot ny forurensning. Gjennomføring av arbeidet, kontroll og oppfølging av avvik kan bli mangelfull eller unødig forsinket dersom ansvarsforhold ikke er definert og forstått, eller dersom forebyggende og skadebegrensende rutiner er mangelfulle eller ikke implementert.	4	4	3	Kontroll- og overvågingsplan skal avklare ansvar for kontroll og oppfølging av hendelser. Planen skal gjennomgås i planleggingsmøte med entreprenør før anleggsstart. Entreprenør skal dokumentere at krav i kontroll- og overvågingsplanen er implementert i egen internkontroll og beredskapsplan. Entreprenør skal dokumentere tilstrekkelig og kompetent personell. Analyseresultater og avvik skal rapporteres regelmessig og gjennomgås i byggemøter.	KP2, KP4.2 Tildelingskriterie i anbudskonkurranse?	Entr, BH	2	2	✓
23	Naturmiljø	Akutt forurensning, økt fare for forurensning på land/i sjø	Tidspress, dårlig /uklar kommunikasjon og planlegging	Arbeidet skal utføres i en travel havn. Tidspress og uklar kommunikasjon (internt i prosjektet eller mot brukere BOH/småbåthavner) kan medføre økt risiko for forurensning. Mangelfulle gjennomføringsplaner kan øke fare for rekontaminering av oppryddede områder.	4	4	3	Rekkefølgebestemmelser må etterleves og arbeidet må organiseres slik at rekontaminering unngås. Entreprenør må løpende utarbeide detaljert gjennomføringsplan for anleggsarbeidet i samråd med byggherre/BOH/kaieier. Kommunikasjon mellom byggherre, entreprenør og internt i arbeidslag, skal foregå slik at nødvendig informasjon er tydelig slik at misforståelser unngås.	KP2, KP3.2	Entr, BH	2	2	✓

24	Kulturminner	Tap av kulturminner	Skade på registrerte kulturminner	Vilkår i tillatelse fra RA om at 2 anker skal tas opp før anleggsstart og at Bergens Sjøfartsmuseum (BSM) skal varsles	2	5	✘	Etter avtale med BSM skal ankrene heves i forbindelse med skrotryddingen. BSM skal varsles	Mengde- beskrivelse	Entr, BH	1	3	✓
25	Kulturminner	Tap av kulturminner	Anleggsarbeidet kan berøre hittil ukjente kulturminner	Vilkår i tillatelse fra RA at 1) Evt vesentlige endringer i omsøkte tiltak som kan påvirke gjennliggende kulturminner skal avklares med BSM/RA. 2) Dersom det under anleggsarbeid oppdages andre automatisk fredete eller vernede	2	4	⚠	Alle berørte kulturminner fremgår av kart. Rutine for stans og varsling ved endringer i planer eller funn av kulturminner.	KP 3.10	Entr	1	3	✓