
RAPPORT

Tiltaksplan Svolvær havn

OPPDRAKSGIVER

Vågan kommune

EMNE

Tiltaksplan for opprydding av forurenset
sjøbunn

DATO / REVISJON: 16.04.2020 / 00

DOKUMENTKODE: 10210203-RIGm-RAP-001



Multiconsult

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

RAPPORT

OPPDRAAG	Tiltaksplan Svolvær havn	DOKUMENTKODE	10210203-RIGm-RAP-001
EMNE	Tiltaksplan for opprydding av forurenset sjøbunn	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Vågan kommune	OPPDRAAGSANSVARLIG	Elin O. Kramvik
KONTAKTPERSON	Torbjørn Ollestad	UTARBEIDET AV	Karen Kalstad Forseth
KOORDINATER	SONE: 33 ØST: 482256 NORD: 7568795	ANSVARLIG ENHET	Multiconsult AS
GNR./BNR./SNR.			

SAMMENDRAG

Miljøundersøkelser utført siden 1990-tallet fram til 2015 har vist at sedimentene i Svolvær havn er til dels sterkt forurenset av metaller og organiske miljøgifter. Risikovurderingen utført av Cowi i 2015 viser at sedimentene utgjør en uakseptabel risiko for human helse og økosystemet på grunn av spredning av miljøgifter i alle tre områder.

Vannforskriften legger opp til at alle vannforekomster skal opprettholde eller oppnå både kjemisk og økologisk «god tilstand». Svolvær havn er i vannforvaltningsplan for Nordland klassifisert under vannforekomster med utsatt måloppnåelse til 2027, jf. Regional plan for vannforvaltning i vannregion Nordland og Jan Mayen (2016-2021).

Formålet med tiltaksplanen for Svolvær havn er å foreslå konkrete tiltak for å rydde opp i forurensete sedimenter og med dette redusere forurensningsfaren både på kort og lang sikt. Tiltaksplanen inneholder også kostnadsvurderinger, samt forslag til kontroll- og overvåkingsprogram.

Utførte undersøkelser og risikovurdering legger grunnlaget for utarbeidet tiltaks mål for prosjektet: *Etter gjennomførte tiltak skal nivåene av miljøgiftene kvikksølv, PAH₁₆ og PCB₇ i sedimentene ikke overskride tilstandsklasse III.* Tiltaks målet er utarbeidet med grenseverdier i henhold til gjeldende veileder for klassifisering av sedimenter. Det gjøres oppmerksom på at risikovurderingen er utført i henhold til tidligere risikoveileder med tilstandsklasser basert på klassifiseringsveileder fra 2007.

Med bakgrunn i foreliggende analyseresultater, risikovurdering, og tiltaks mål, anses det som hensiktsmessig å dele Svolvær havn inn i 3 mindre delområder: Marinepollen-Høgøysundet (delområde A), Østhavna nord (delområde B) og Osanpollen vest (delområde C). Disse delområdene sammenfaller med områdene som tidligere er risikovurdert med konklusjon om at det er risiko for spredning, økologisk risiko og helsefare, og dermed behov for tiltak. Det er satt opp to tiltaksalternativer for hvert område, med ulik fordeling av mudring og tildekking som tiltaks metode. Det anbefales ingen tiltak for områder dypere enn kote minus 20. Dette på grunn av at propellerrosjon ikke antas å påvirke sedimenter dypere enn kote minus 20, og naturlig forbedring (nullalternativet) anbefales for disse områdene.

Alle foreslåtte tiltak antas å være permanente forutsatt at det ikke forekommer erosjon av tildekkingslaget, utlekking fra land eller resedimentering av forurenset sediment fra områder utenfor sanert område. Miljømål iht. Vannforskriften og kommunens langsiktige miljømål vil oppnås gradvis etter gjennomførte tiltak.

Mudringsmasser planlegges deponert i lokalt strandkantdeponi, og Vågan kommune har avsatt flere aktuelle områder som er egnet. Strandkantdeponi krever en godkjent reguleringsplan i tillegg til søknad til aktuelle myndigheter.

Alle kostnadsberegninger er utført med grunnlag i foreliggende data, og det understrekes at omfang og mengder er svært usikre. Før detaljprosjektering og utarbeidelse av anbuds dokumenter må det utføres tiltaksrettede undersøkelser, inkludert supplerende miljøgeologisk prøvetaking og geotekniske undersøkelser. Kilder på land bør kartlegges tilstrekkelig og i størst mulig grad stanses før tiltak gjennomføres.

00	16.04.2020	Tiltaksplan Svolvær havn	Karen Kalstad Forseth	Elin O. Kramvik	Elin O. Kramvik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Tiltaksplan for opprydding av forurensa sjøbunn

Dersom det vektlegges behov for seilingsdybde i de ulike delområdene anses et tiltaksalternativ med mudring i områder med kaier/flytebrygger samt seilingsled, og tildekking i øvrige områder som mest hensiktsmessig. Dersom en tar høyde for 20 % overmudring/remudring utgjør totalt mudringsvolum ca. 225 000 m³. Et slikt mudringsvolum utløser behov for flere deponilokaliteter. Sammenstilte beregnede kostnader for nevnte tiltaksalternativ med deponering i tre ulike strandkantdeponi gir en samlet sum på ca. **152 000 000 NOK**.

Kostnader tilknyttet remudring eller tildekking i områder der tiltaks målet ikke er oppnådd etter første gangs mudring er ikke inkludert i kostnadsberegningen. Videre er kostnader i forbindelse med flytting av flytebrygger og omdirigering av havnetrafikk ikke inkludert. Det må i tillegg påregnes kostnader for oppfølging og overvåking i anleggsperioden, samt i etterdriftsfasen.

Med utgangspunkt i anbefalte tiltak som gitt i foreliggende tiltaksplan, antas en anleggstid mellom 18-24 mnd. for de skisserte løsningene.

Ut fra beregninger vil det etter mudring og tildekking ned til kote minus 20 være tatt ut av omløp omtrent 85,5 kg kvikksølv, 1 501 kg PAH₁₆, 23,5 kg PCB₇ og 522 kg TBT.

Oppryddingsprosjektet må baseres på statlige midler i tillegg til bidrag fra Vågan kommune og andre grunneiere som har bidratt til forurensning i havneområdet. Fem skipsverft vil motta pålegg fra Fylkesmannen om å utføre tiltak på sjø. Det bør tilstrebes et samarbeid hvor verftene bidrar økonomisk til et felles oppryddingsprosjekt som alternativ til at hvert verft utarbeider tiltaksplan for eget område med påfølgende tiltaksgjennomføring. Det bør i tillegg undersøkes om oppryddingsprosjektet kan få økt andelen statlige midler da bombing av tankanlegg under krigen kan ha bidratt til mye av påvist forurensning i sedimentene i Svolvev havn. Videre har Lofototfiske ført til at Svolvev i deler av året har huset mange flere fartøy enn de som er hjemmehørende i havnen. Det anbefales å i størst mulig grad samkjøre oppryddingsprosjektet med andre prosjekter i regionen, for eksempel Kystverkets mulige utdypingsprosjekt i innseilingen til Svolvev.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	7
2	Historikk	7
3	Brukerinteresser og arealbruk	8
4	Områdebeskrivelse	8
4.1	Beliggenhet	8
4.2	Bunntopografi og bunnforhold	9
4.3	Rør og ledninger på sjøbunnen	10
4.4	Naturmangfold	11
4.5	Kulturminner	12
5	Vannforekomster	13
6	Utførte strømmålinger	15
7	Forurensningssituasjon	16
7.1	Forurensningssituasjon på land	16
7.1.1	Industri	17
7.1.2	Tankanlegg og bensinstasjoner	18
7.1.3	Avløps- og overvann	19
7.1.4	Småbåthavner	19
7.1.5	Nedlagte avfallsdeponier	20
7.1.6	Andre virksomheter	20
7.2	Forurensningssituasjon på sjø	20
7.3	Risikovurdering av forurenset sediment	23
7.4	Vurdering av datagrunnlaget	24
7.4.1	Land	24
7.4.2	Sjø	24
8	Miljømål	25
8.1	Langsiktig/overordna miljømål	25
8.2	Tiltaks mål	25
8.3	Beregning av nøkkelindikator	26
9	Tiltaksmetode	26
9.1	Nullalternativ	26
9.2	Mudring	27
9.2.1	Hydraulisk utstyr	27
9.2.2	Mekanisk utstyr	28
9.3	Tildekking	28
10	Tiltaksområder	29
10.1	Delområde A, Marinepollen – Høgøysundet	30
10.2	Delområde B, Østhavna nord	32
10.3	Delområde C, Osanpollen vest	35
11	Deponering av mudringsmasser	37
12	Tiltaksrettede undersøkelser	39
12.1	Supplerende sedimentundersøkelser	39
12.2	Vurdering av tiltak mot utlekking fra landbaserte forurensningskilder	40
12.3	Geotekniske undersøkelser og vurderinger	40
12.3.1	Stabilitet kaier og utfyllinger	40
12.3.2	Strandkantdeponi	41
12.4	Skrot og eksplosiver	41
12.5	Kulturminner	41
12.6	Kabler og ledninger	41
12.7	Øvrige arbeider før tiltak	41
13	Tiltaksalternativer og kostnader per delområde	41
13.1	Delområde A	42
13.2	Delområde B	43
13.3	Delområde C	44
13.4	Deponi	45
14	Tiltaksrekkefølge	45

Tiltaksplan for opprydding av forurenset sjøbunn

15	Framdriftsplan	46
16	Budsjettkostnader - finansiering	47
17	Kontroll og overvåking	48
	17.1 Kontrollmålinger før tiltak	48
	17.2 Overvåking under tiltak	48
	17.3 Sluttkontroll av tiltak	49
	17.4 Overvåking etter tiltak	50
18	Samlet vurdering og anbefaling	50
	18.1 Anbefalte tiltak	50
	18.2 Oppsummering kostnader og anbefaling	51
	18.3 Tid for gjennomføring av tiltak	52
	18.4 Tid for sannsynlig oppnåelse av miljømål	52
	18.5 Miljøgevinst	52
	18.6 Levetid for tiltaket	53
	18.7 Tiltakshavers fremtidige ansvar	53
	18.8 Konklusjon	53
19	Sluttmerknad	54
20	Referanser	55

Tegninger

10210203-RIGm-TEG-001 Høyeste påviste tilstandsklasser, inkl. Cu og TBT
10210203-RIGm-TEG-002 Høyeste påviste tilstandsklasser, prioriterte miljøgifter
10210203-RIGm-TEG-003 Tiltaksområder
10210203-RIGm-TEG-004 Deponialternativer

Vedlegg

A Multiconsults notat 10210203-RIG-NOT-001_rev01

1 Innledning

Svolvær ligger sentralt plassert i Lofoten, og havna har i lang tid vært et viktig knutepunkt for fiskeriaktivitet og båttrafikk i landsdelen. Rundt havna har det vært stor virksomhet med blant annet skipsverft, verksteder, kulldepot og bunkringsanlegg siden tidlig på 1900-tallet. Sammen med avrenning fra avfallsfyllinger og bebyggelse har nevnte aktiviteter ført til utslipp av miljøgifter til havneområdet.

Miljøundersøkelser utført siden 1990-tallet fram til 2015 har vist at sedimentene i Svolvær havn er til dels sterkt forurenset av metaller og organiske miljøgifter.

Forurenset sjøbunn er et omfattende problem i flere havner og fjordområder langs kysten av Norge. Arbeidet med forurenset sjøbunn er forankret i Stortingsmelding nr. 12 (2001-2002) «*Rent og rikt hav*» og Stortingsmelding nr. 14 (2006-2007) «*Sammen for et giftfritt miljø*», samt Norges arbeid med vannforskriften og EUs vanndirektiv for å oppnå god kjemisk og økologisk tilstand i vannforekomster. Forvaltningsplanen for vannregion Nordland og Jan Mayen legges også til grunn for opprydding i Svolvær havn.

COWI utarbeidet i 2015 en risiko- og tiltaksvurdering for Svolvær havn som viser at miljøgiftinnholdet i sedimentene overstiger grenseverdier for trinn 1 og trinn 2-risikovurdering, og anbefaler derfor å gjennomføre oppryddingstiltak [3]. Risikovurderingen er utført i henhold til tidligere veileder TA2802/2011 [7], hvor miljøgiftene ble klassifisert i henhold til tidligere veileder TA-2229/2007 [23].

I foreliggende arbeid med utarbeidelse av tiltaksplanen er alle aktuelle miljøgifter klassifisert i henhold til gjeldende veileder 02:2018 [11]. Det gjøres oppmerksom på at det ikke er utarbeidet en ny risikovurdering etter ny veileder M-409 [12].

Formålet med tiltaksplanen for Svolvær havn er å foreslå konkrete tiltak for å rydde opp i forurensete sedimenter og med dette redusere forurensningsfaren både på kort og lang sikt. Tiltaket er indirekte vurdert opp mot naturmangfoldloven gjennom redusert risiko for spredning til viktige høyproduktive områder, både for økonomi og samfunnsnytte. Tiltaksplanen er utarbeidet i henhold til Miljødirektoratets faktaark M-325/2015 *Tiltaksplaner for opprydding i forurenset sjøbunn* [13] og inneholder forslag om mudring og tildekking av forurensete sedimenter, med planlagt deponering av mudringsmasser i strandkantdeponi. Tiltaksplanen inneholder også kostnadsvurderinger og forslag til kontroll- og overvåkingsprogram.

2 Historikk

Nærheten til havet og fisket, og den store og beskytta havna, var grunnlaget for bosetningen av Svolvær. Handel med fisk har siden 1800-tallet vært basis for Svolværs eksistens. Særlig Lofotfisket etter skrei har samlet, og samler fortsatt, en stor fiskeflåte. Etter at lofotfisket var avsluttet kom det stor båttrafikk i havna i forbindelse med handel og transport av tørket og saltet fisk. Med inntoget av motoriserte båter vokste det ut over 1900-tallet opp en rekke skipsverft, verksteder, kulldepot og bunkringsanlegg for oljeprodukter i Svolvær havn. Svolvær var fram til ca. 1960 hoveddepot for olje i Nord-Norge, med stor trafikk av tankbåter som transporterte olje ut til øvrige havner i Nord-Norge. Under krigen ble flere tankanlegg bombet, og en rekke båter senket.

Dagens sentrumsområde i Svolvær besto tidligere av flere øyer og holmer, men i årenes løp har det blitt fylt ut mellom mange av øyene og holmene, blant annet mellom Storøya og Litløya og mellom Litløya og Vårsetøya.

I dag har turisme blitt en stor aktivitet i Svolvær.

3 Brukerinteresser og arealbruk

De viktigste brukerinteressene i Svolveær havn i dag er havnedrift og næringsvirksomhet (fiskeri, turisme, industri).

Det foreligger pr. dags dato ingen advarsel (kostholdsråd) mot salg og konsum av sjømat fra Svolveær (www.matportalen.no). Det er imidlertid en generell advarsel mot inntak av torskelerver fra selvfangst tatt i skjærgården langs hele norskekysten, samt mht. taskekrabbe fangstet fra Saltfjorden i sør og nordover.

Gjeldende kommunedelplan for Svolveær (2012-2030) ble vedtatt i mai 2012. Områdene knyttet til havna er hovedsakelig regulert til boligbebyggelse, næringsbebyggelse, ferdsel og småbåthavn. Forslag til revidert kommunedelplan Svolveær 2019-2040 er under utarbeiding.

I henhold til Miljødirektoratets faktaark skal det foreligge en plan for informasjon og medvirkning for interessenter [13]. God informasjon og dialog med berørte og involverte aktører vil være vesentlig i gjennomføringen av et oppryddingsprosjekt i Svolveær havn. Før man går i gang med detaljprosjekteringen anbefales det å holde et åpent informasjonsmøte. Innspill fra lokale interesser og brukere vil være viktig for å avdekke faktorer som kan påvirke valg av løsninger.

4 Områdebeskrivelse

4.1 Beliggenhet

Svolveær ligger på østsida av Austvågøya sentralt i Lofoten, i Nordland fylke, se Figur 4-1 og Figur 4-2. Havneområdet består av en rekke øyer, holmer, bukter og sund. De fleste havnenære virksomheter er lokalisert på nord- og østsida av Litløya, hvor også bysentrum ligger. Det er også havnenære virksomheter på Kløfterholmen, Svinøya, Kjeøya og på vestsida av Osanpollen.



Figur 4-1: Oversiktskart Svolveær.



Figur 4-2: Detaljkart Svolvær.

4.2 Bunntopografi og bunnforhold

Et oversiktskart over Svolvær med navn for de ulike havneområdene er presentert i Figur 4-3.

I den vestre delen av Marinepollen er det sannsynligvis mudret i forbindelse med etablering av småbåthavn, og sjøbunnen faller forholdsvis bratt fra land. Øvrige deler av Marinepollen og Høgøysundet har relativt flat topografi og har hovedsakelig et vanddyb på 7-11 meter. Cowi beskriver sedimentene som plastiske, mørke masser med høyt finstoffinnhold og høy TOC (totalt innhold av organisk karbon). Dypere sedimentprøver (10-40 cm) indikerer siltig sand og skjellsand [2].

Østhavna er preget av at den er et relativt trangt sund, og har dermed en dypere renne i midten. Renna er dypest i sør. I Østhavna for øvrig er sjøbunnen slak. I følge Cowi består overflatesedimentene av grålig sand. Dypere prøver ned til 22 cm indikerer mørkere sandige masser [2].

Osanpollen har en maksimal vanddybde på ca. 34 meter. I sør er det en terskel med ca. 15 m vanddyb, mens det i nord mot Leirospollen er en terskel på ca. 10 m vanddyb. Cowi beskriver at overflatesedimentene og dypere sedimentlag (10-40 cm) i hovedsak består av mørk siltig sand [2].

Leirospollen har en maksimaldybde på ca. 25 meter. I sør mot Osanpollen er det en terskel med ca. 9 meters vanddyb. I nord mot Gardsosen er en terskel på ca. 1-2 m vanddyb ved Straumen, hvor det er kraftig tidevannsstrøm. Overflatesedimentene består i hovedsak av slamaktig, mørk siltig sand [2]. Dypere sedimentprøver foreligger ikke.

Dybdeforholdene i Gardsosen er ikke kartlagt like detaljert som i øvrige områder. Maksimaldyb er ned mot 60 meter i den vestlige delen. Mot terskelen til Leirospollen i sør er vanddybden under 5 meter.

Overflatesedimentene består i hovedsak av svart finsand med mye organisk materiale [2]. Dypere sedimentprøver foreligger ikke.



Figur 4-3: Oversiktskart Svolvær (Kilde: norgeskart.no).

4.3 Rør og ledninger på sjøbunnen

I Figur 4-4 er det vist en oversikt over kabler og rør på sjøbunnen i Svolvær havn. Videre har kommunen oversikt over kommunale vannledninger og kommunale avløpsledninger som er i bruk i dag.

Annen infrastruktur på sjøbunnen som for eksempel private avløpsledninger, utslippsledninger fra industribedrifter og ulike rør og ledninger som ikke lenger er i bruk er ikke kartlagt. Dette må kartlegges nærmere før tiltak, se kapittel 12.6.

Tiltaksplan for opprydding av forurenset sjøbunn



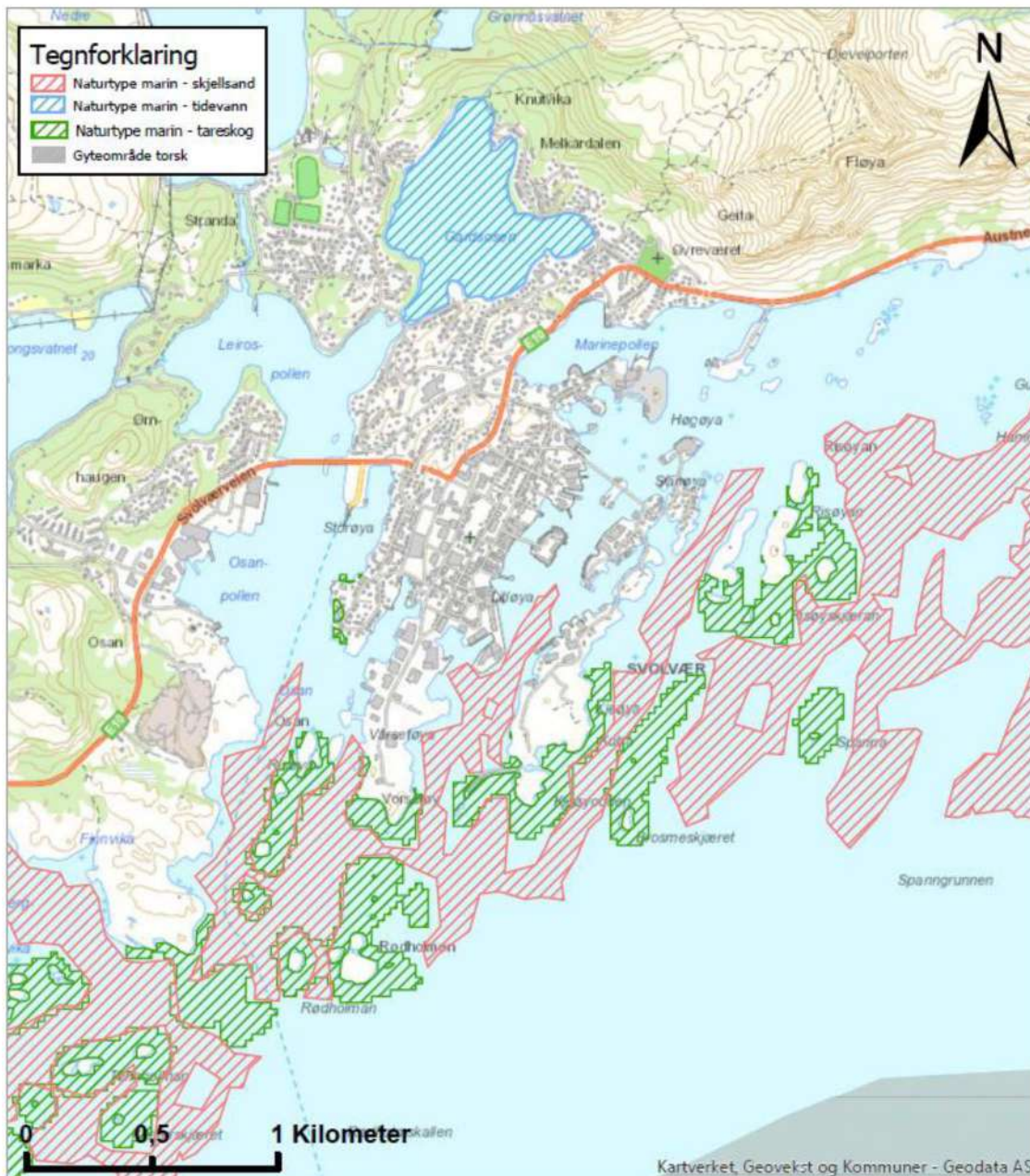
Figur 4-4: Rør og ledninger på sjøbunnen i Svolvær havn (Kilde: www.kystinfo.no).

4.4 Naturmangfold

I Naturbase er det ikke registrert viktige eller svært viktige naturtyper i det planlagte tiltaksområdet i Svolvær havn. Nært opp til planlagt tiltaksområde er det imidlertid registrert en stor og mer eller mindre sammenhengende lokalitet med naturtypen *skjellsand*. I Svolvær havn strekker denne lokaliteten seg til de sørlige delene av Østhavna og Osanpollen, og lokaliteten er klassifisert som svært viktig. Det er i Naturbase også registrert en stor lokalitet med naturtypen *større tareskogforekomst*, som strekker seg fra Svolvær til Hopen. Denne naturtypelokaliteten er også klassifisert som svært viktig. I Svolvær havn strekker den seg nord til Risøya og Kjeøyodden. I tillegg er det registrert en lokalitet av typen *sterke tidevannsstrømmer* ved Gardsosen. Denne naturtypelokaliteten er klassifisert som viktig. Det vises til Figur 4-5.

Innenfor tiltaksområdet er det i Naturbase registrert observasjoner av flere fuglearter som er klassifisert som truet eller nært truet på Norsk rødliste for arter (Artsdatabanken 2015), herunder havelle, teist, ærfugl, fiskemåke, krykkje, svartand, tyvjo, makrellterne og stjertand.

I Kystinfo er det registrert et stort gytefelt for torsk ca. 2 km øst for Svolvær, se Figur 4-5.



Figur 4-5: Viktige eller svært viktige naturtyper registrert i nærheten av Svolvær (Kilde: Naturbase).

4.5 Kulturminner

I Riksantikvarens kartinnsynsløsning over verdifulle kulturminner er det registrert tre forekomster som berører det aktuelle tiltaksområdet i Svolvær havn, se Figur 4-6. Svolvær torg inkludert tilliggende kaier og nordvestre delen av Svinøya med bygninger og kaier er av Riksantikvaren begge klassifisert som «*Nasjonale interesser i by*». Vraket av det tyske fabrikkskipet «M/S Hamburg» ligger i Osanpollen, ca. 100 m fra land. Skipet ble senket i 1941 og er fredet etter kulturminneloven.



Figur 4-6: Oversikt over kulturminner registrert i Riksantikvarens kartinnsynsløsning. Svolvær torg inkludert tiliggende kaier og nordvestre delen av Svinøya med bygninger og kaier er markert med gult. Vraket av det tyske fabrikkskipet «M/S Hamburg» i Osanpollen er markert med rødt.

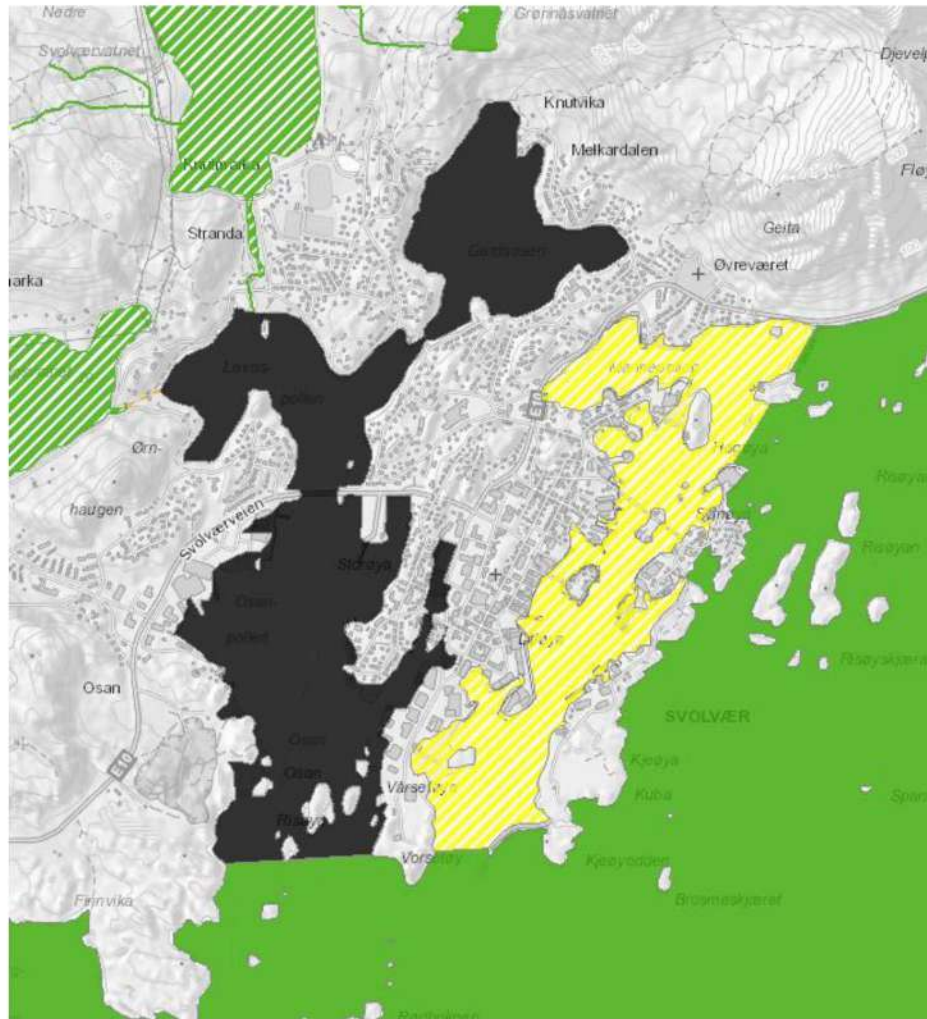
5 Vannforekomster

Det aktuelle tiltaksområdet i Svolvær havn berører to vannforekomster. Vannforekomstene er vist i Figur 5-1, og beliggenhet og karakterisering er oppsummert i Tabell 5-1.

Sedimentene i Svolvær havn har dårlig (tilstandsklasse IV) til svært dårlig (tilstandsklasse V) miljøtilstand på grunn av innhold av flere ulike miljøgifter.

Vannforskriften legger opp til at alle vannforekomster skal opprettholde eller oppnå både kjemisk og økologisk «god tilstand». Svolvær havn er i vannforvaltningsplan for Nordland klassifisert under vannforekomster med utsatt måloppnåelse til 2027, jf. Regional plan for vannforvaltning i vannregion Nordland og Jan Mayen (2016-2021).

Tiltaksplan for opprydding av forurenset sjøbunn



Figur 5-1: Berørte vannforekomster, Svolveær (markert med gult) og Leirosen (markert med svart).

Tabell 5-1: Svolveær havn. Berørte vannforekomster.

Vannforekomst	0364000030-3-C	0364050600-C
Vannområde	Svolveær	Leirosen
Økoregion	Norskehavet Nord	
Vannkategori	Kystvann	
Økologisk tilstand	Moderat	Udefinert
Kjemisk tilstand	Ukjent	Dårlig

6 Utførte strømmålinger

Molvær Resipientanalyse AS utførte i 2015 strømmålinger på 4 lokaliteter i Svolvær havn; i Osanpollen, ved Lamholmen, ved Høgøya og i Marinepollen [4]. Plassering av målestasjonene er vist i Figur 6-1.

Osanpollen

Strømmålinger viser at hastigheten avtar betydelig allerede i 6 meters dybde, og erosjon opptrer hyppig mellom 0 og 5 meters vanddyp. Retningen av vannutskiftingen over terskeldypet varierer i hovedsak med inn- og utstrømmende tidevann. Det antas at det dannes en bakevje på vestsiden av Osanpollen, med langsom sirkulasjon og relativt stor sedimentasjon [4].

Lamholmen

Topografien medfører at hastigheten avtar betydelig allerede ved 4-6 meters dybde, og erosjon opptrer hyppig mellom 0 og 5 meters vanddyp. Under perioder med sterk vind kan det forekomme erosjon også ved større vanddyp. Retningen av vannutskiftingen over terskeldypet varierer i hovedsak med inn- og utstrømmende tidevann, med en viss overvekt i nordlig retning. Åpen topografi sørover gir god vannutskifting, og dermed relativt liten sedimentasjon av silt og leire [4].

Høgøya

Strømmålingene viser at erosjon opptrer hyppig mellom 0 og 3 meters vanddyp. Hastigheten avtar med dypet, og dypere enn 7 meter er det relativt liten vannutskifting. Under perioder med sterk vind kan det forekomme erosjon også ved større vanddyp. Retningen av vanntransporten varierer mye med dypet, men følger i hovedsak inn- og utstrømmende tidevann (nord-sør). Målingene viser svakere vannbevegelser enn ved målestasjonene plassert lengre sør, og dermed også gunstigere forhold for sedimentasjon av små partikler. Under perioder med sterk vind kan erosjon forekomme i hele vannsøylen ned til bunnen [4].

Marinepollen

Hastigheten ved denne målestasjonen er mindre enn ved de øvrige stasjonene. Vanntransporten skjer hovedsakelig i sør-vestlig retning. Erosjon forekommer relativt sjelden, og da under situasjoner med sterk vind. Gunstige forhold for sedimentasjon av silt og leire [4].



Figur 6-1: Plassering av strømmålere, 2015 [4].

7 Forurensningssituasjon

7.1 Forurensningssituasjon på land

På oppdrag for Vågan kommune gjennomførte Cowi i 2015 supplerende undersøkelser i sjø og på land [1]. I den forbindelse ble det også gjort en vurdering av aktive tilførselskilder basert på innsamlede sedimentprøver, slam og vann fra kummer, kildeprøver (jord) på land og prøvemateriale fra tidligere undersøkelser. Undersøkelsen viser at det pågår mobilisering og spredning av en rekke miljøgifter til resipienten i alle definerte delområder i Svolvær havn [8].

Forurensning på land er klassifisert i henhold til Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn* [24].

Figur 7-1 viser plassering av kjente potensielle forurensningskilder på land.



Figur 7-1: Oversikt over potensielle forurensningskilder på land i Svolvær havn.

7.1.1 Industri

Det er fire skipsverft i drift i Svolvær i dag. To av disse ligger nordøst på Litløya (O. Marhaug Slip og Mek. Verksted AS og Nogva Svolvær AS). Ett ligger på Store Brannholmen (Lofoten Sveiseindustri AS), mens det siste verftet ligger på vestsida av Osanpollen (Skarvik AS), se Figur 7-1. I tillegg hadde Skarvik AS et verft på Litløya som ble lagt ned i 2019.

Skipsverftene på Litløya har vært i drift siden 1920-1930-tallet, mens skipsverftet i Osan har vært i drift siden 1970-tallet. Skarvik AS sin verftslokalitet på Litløya var i drift fra 1920-1930-tallet inntil første del av 2019, da eiendommen ble solgt til et lokalt eiendomsselskap (EiNord AS). Fylkesmannen avklarte i 2017 at utlekking av forurensning fra land ved disse skipsverftslokalitetene anses som avklart, og at videre oppfølging rettes mot sjøarealene [15-18]. Multiconsult AS har utarbeidet et notat med vurdering av skipsverftenes ansvarsområder i sjø [22].

Skipsverftet Thomassen Mek. Verksted sørvest i Marinepollen var i drift fra ca. 1920 til 1990. Slippen og vinsjhuset ligger der fortsatt. Miljøundersøkelser (2 prøvepunkter) utført på land ved denne lokaliteten i 2015 påviste grunnforurensning i tilstandsklasse 5 (kobber, kvikksølv, bly, sink og PAH) og tilstandsklasse 4 (arsen og PCB), samt forhøyede verdier av TBT og oljeforbindelser i 2 jordprøver [8]. Cowi klassifiserer påvist PCB som en passiv sekundær kilde, som antas å bidra til nåtidig spredning av PCB til resipienten. Kilden bør avgrenses nærmere og prioriteres for fjerning [8].

Det har også vært flere andre mekaniske verksteder i Svolvær fra tidlig på 1900-tallet og fram til i dag. Nordvest på Svinøya var det tidligere et mindre verksted med slipp (Enge Mek. Verksted AS).

Tiltaksplan for opprydding av forurenset sjøbunn

Analyseresultater fra én jordprøve fra denne lokaliteten påviste forurensning av kobber i tilstandsklasse 4, bly, sink, arsen og PAH i tilstandsklasse 3, samt forhøyede verdier av oljeforbindelser. Det er i tillegg påvist 1800 mg/kg TBT i den samme jordprøven [8]. På Litløya ligger to nedlagte verksteder, E. Steffensen Dieselservice og Hovde Båtservice. Forurensningstilstanden på disse eiendommene er ikke kartlagt.

Det finnes ingen komplett oversikt over oljeutskillere tilknyttet skipsverft og annen industri, eller tømmerutiner for disse.

For en oversikt over skipsverft og verksteder i Svolvær vises det til Tabell 7-1.

Tabell 7-1: Oversikt over skipsverft og verksteder i Svolvær.

Navn	Ansvarlig	Status	Kommentar
Lofoten Sveiseindustri AS	Lofoten Sveiseindustri AS	Drift	Forurensningssituasjonen på land er avklart, og det er ikke fare for utlekking til sjø [15-18]. Varsel om pålegg om tiltaksplan gitt av Fylkesmannen 21.12.2017.
Nogva Svolvær AS	Nogva Svolvær AS		
O. Marhaug Slip og Mek. Verksted AS	O. Marhaug Slip og Mek. Verksted AS		
Skarvik AS (Osan)	Skarvik AS		
Skarvik Byen	EiNord	Nedlagt	Forurensningssituasjonen på land er avklart, og det er ikke fare for utlekking til sjø [18]. Varsel om pålegg om utarbeiding av tiltaksplan gitt av Fylkesmannen 21.12.2017.
Thomassen Mekaniske Verksted	Tomteeier	Nedlagt	Påvist forurensning på land tilsvarende tilstandsklasse 5 (tungmetaller og PAH). PCB-forurensningen anses som en aktiv sekundær kilde til forurensning i havna [8]. Prøveomfang er ikke i henhold til gjeldende veiledere. Forurensnings-situasjonen på land bør vurderes før ren havn-prosjektet igangsettes.
E. Steffensen Dieselservice	Tomteeier	Nedlagt	Forurensningssituasjonen på land er ikke kartlagt. Dette bør utføres før ren havn-prosjektet igangsettes.
Hovde Båtservice	Tomteeier	Nedlagt	Forurensningssituasjonen på land er ikke kartlagt. Dette bør utføres før ren havn-prosjektet igangsettes.
Enge Mekaniske verksted	Tomteeier	Nedlagt	Påvist forurensning på land tilsvarende tilstandsklasse 4. Prøveomfang er ikke i henhold til gjeldende veiledere. Forurensningssituasjonen på land bør vurderes før ren havn-prosjektet igangsettes.

7.1.2 Tankanlegg og bensinstasjoner

Siden 1930-tallet har det vært en rekke større og mindre oljetankanlegg/bunkeranlegg rundt havneområdet i Svolvær. De største anleggene i dag ligger ved Osan (K. Paulsen & Sønner AS og Circle K) og på Kløfterholmen (Esso/Minol), se Figur 7-1. I tillegg til oljeprodukter, kan det ofte påvises blant annet PAH, bly og andre tungmetaller i tilknytning til tankanlegg og bensinstasjoner (Miljødirektoratet).

For tankanlegget til Circle K i Osan har Multiconsult AS utarbeidet en tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn. Det er ikke kjent om disse saneringsarbeidene har startet.

Ved tankanlegget til Esso/Minol på Kløfterholmen er det påvist svært høye verdier av oljeforbindelser (128 000 mg/kg), samt bly i tilstandsklasse 5, sink i tilstandsklasse 4 og nikkel i tilstandsklasse 3 [8]. Minol opplyser at det er utført noe opprydding, og at det er gjort supplerende undersøkelser. Omfanget av utført opprydding samt resultatene fra disse undersøkelsene er foreløpig ikke kjent.

Mobil Oil og Shell hadde tidligere tankanlegg på henholdsvis Moltebærholmen og på Storøya. Disse områdene benyttes i dag til andre formål og anleggene forutsettes dermed sanert.

Det ligger bensinstasjoner ved sørvestsida av Marinepollen og på vestsida av Osanpollen. Det foreligger ikke informasjon om miljøundersøkelser ved disse.

Det finnes ingen komplett oversikt over oljeutskillere tilknyttet tankanlegg og bensinstasjoner, eller tømmerutiner for disse. For en oversikt over tankanlegg i Svolvevør vises det til Tabell 7-2.

Tabell 7-2: Oversikt over tankanlegg i Svolvevør

Navn	Ansvarlig	Status	Kommentar
Osan	Circle K	Drift	Tankanlegget ble bombet i 1941. Det er planlagt opprydding, og foreligger godkjent tiltaksplan (2019).
	K. Paulsen & Sønner AS	Drift	Forurensningssituasjonen på land bør vurderes før ren havn-prosjektet igangsettes.
Shell hoveddepot	Tomteeier	Nedlagt og sanert	Bombet i 1941.
Kløfterholmen	Esso/Minol	Drift	Påvist forurensning på land tilsvarende tilstandsklasse 5. I følge Minol er det planlagt saneringsarbeider, men det er uavklart status for disse planene.
Moltebærholmen	Mobil Oil	Nedlagt	Lokaliteten benyttes i dag til andre formål, og det forutsettes at området er sanert.

7.1.3 Avløps- og overvann

Det går en rekke kommunale utslippsledninger med avløps- og overvann ut i Svolvevør havn, se Figur 4-4. Disse er i dag i hovedsak tilkoblet slamavskillere eller sandfang, men avløpsvannet er ikke renset på annen måte. Prøvetaking i sandfangkummer andre steder har påvist forhøyede verdier av PCB, PAH, TBT og flere tungmetaller [19], [20].

I Svolvevør er det samlet inn prøver av avløpsvann ved 8 lokaliteter. Cowi konkluderer med at det ikke ble påvist PCB over deteksjonsgrensen i noen av vannprøvene fra utslippspunktene [8]. I vannprøve samlet inn av avløpsvann i Osanpollen er det påvist forhøyede verdier av oljeforbindelser. I prøve tatt av slam fra sandfang ved den samme lokaliteten er det også påvist forhøyede verdier av oljeforbindelser [8].

I tillegg er det mange private utslipp av avløpsvann til havnebassenget i Svolvevør, til dels uten fungerende slamavskillere. Cowi beskriver at overflatesedimentene i Marinepollen består av plastiske, mørke masser, med høyt finstoffinnhold og høy TOC (totalt innhold av organisk karbon). Det er videre registrert lukt av H₂S (hydrogensulfid) ved flere prøvestasjoner [2]. Cowi anser at slike sedimentforhold antas å ha sammenheng med lang tids utslipp av urensa avløps- og overvann [1].

7.1.4 Småbåthavner

På vestsida av Marinepollen er det en forholdsvis stor småbåthavn (> 200 båtplasser). Det er også en småbåthavn ved Risøyholmen (ca. 40 båtplasser). I tillegg er det en rekke mindre flytebrygger/kaier mellom Torget og Marinepollen.

Småbåthavner er en vanlig kilde til forurensete sedimenter. Dette på grunn av at båtvedlikehold (skraping og spyling) som utføres på land frigir tungmetaller (spesielt bly, kobber og sink) og organiske miljøgifter (tinnorganiske stoffer (TBT), PCB og PAH). Det foreligger ingen opplysninger om det er tilrettelagt for mottak av for eksempel spillolje i småbåthavna i Marinepollen.

7.1.5 Nedlagte avfallsdeponier

Det er registrert tre nedlagte, kommunale avfallsdeponier i Svolvevør (se Figur 7-1). Vanlige miljøgifter forbundet med avfallsdeponier er tungmetaller, løsemidler, oljeforbindelser og perfluorerte forbindelser.

For deponilokaliteten Osan er påvirkningsgraden i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase satt til 3 – *Ikke akseptabel forurensning og behov for tiltak*. Denne lokaliteten er ifølge Fylkesmannen under overvåkning ved jevnligge sigevannsprøver.

For lokaliteten Kjeøya er påvirkningsgraden satt til 2 - *Akseptabel forurensning med dagens areal- og resipientbruk*.

Det finnes ingen opplysninger om deponilokaliteten øst for Nonshaugen i Miljødirektoratets Grunnforurensningsdatabase. I følge Vågan kommune er denne lokaliteten i dag asfaltert og benyttes som parkeringsplass.

7.1.6 Andre virksomheter

Statens fyr- og merkevesen (i dag Kystverket) har hatt et lager/opplagsstasjon nord i Marinepollen. Dette lageret var i drift i perioden ca. 1910-1960. Her ble det drevet vedlikehold/maling av flytende sjømerker. Det foreligger analyseresultater for én jordprøve fra denne lokaliteten, med påvist krom tilsvarende tilstandsklasse 3 og sink tilsvarende tilstandsklasse 2. Det er i tillegg påvist forhøyede verdier av oljeforbindelser i denne prøven [8].

Selstad AS har et notbøteri/notvaskeri på vestsida av Kjeøya. En vanlig miljøgift forbundet med notvaskerier er kobber. I dette området er det påvist forhøyede verdier av kobber tilsvarende tilstandsklasse 3 i én jordprøve [8].

Nordvest på Svinøya var det i perioden ca. 1920-1950 et depot for kull som forsynte dampskip (bl.a. hurtigrute, gods- og lokaltrafikk). Undersøkelser på land har påvist PAH i tilstandsklasse 3 i én jordprøve fra denne lokaliteten [8].

7.2 Forurensningssituasjon på sjø

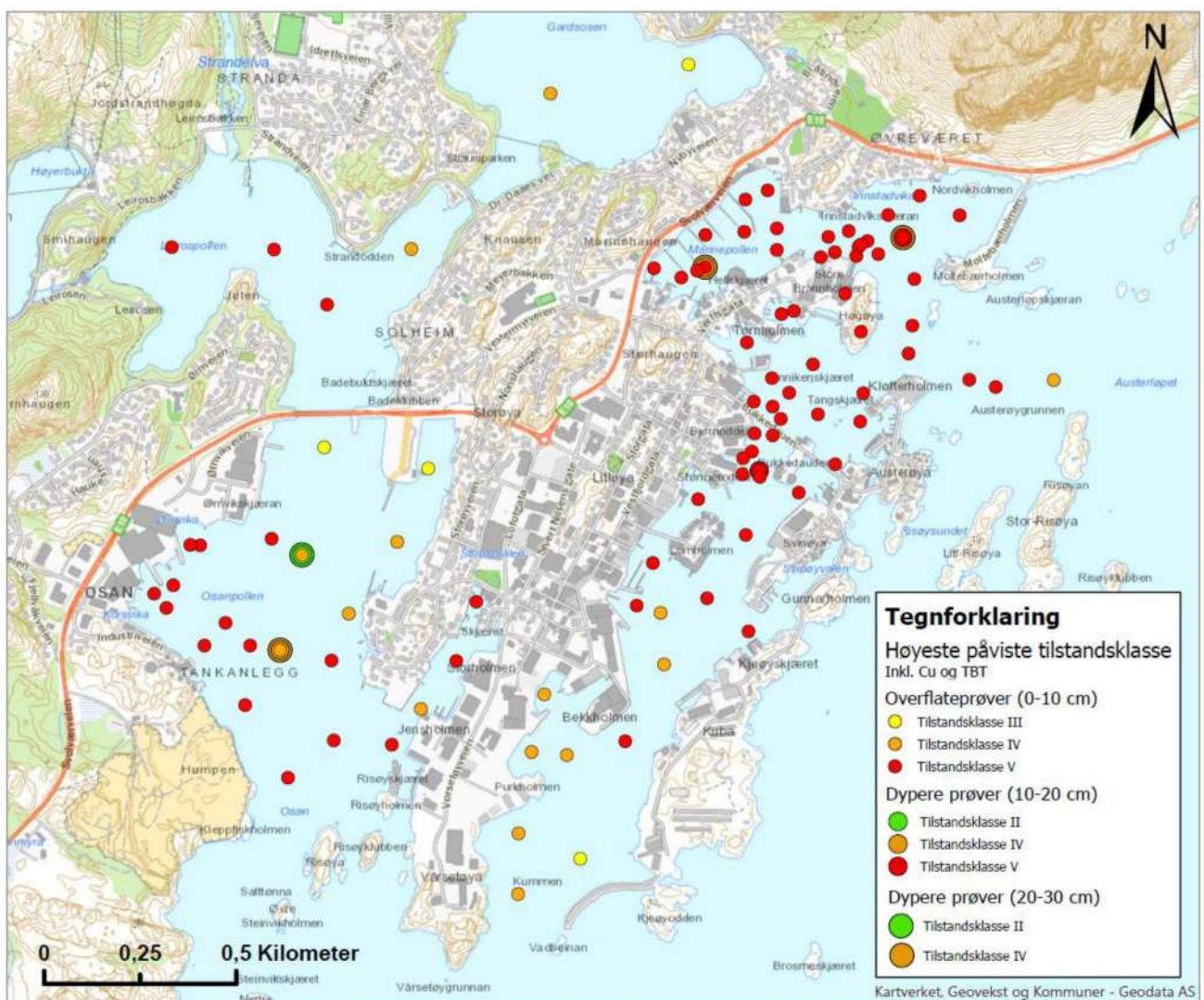
Det er gjennomført flere miljøundersøkelser som viser at sjøbunnen i Svolvevør havn er forurenset av tungmetaller og organiske miljøgifter. Den utstrakte maritime virksomheten som har foregått i Svolvevør havn i lang tid har medført tilførsler av forurensning til havneområdet i form av utslipp/søl av olje, drivstoff, eksos og utlekking av bunnstoff (TBT og kobber). Båttrafikken har i tillegg bidratt til spredning og omrøring av forurenset sediment gjennom propelloppvirvling.

DNV utførte sedimentundersøkelser i 10 prøvestasjoner, samt biotaundersøkelser i Svolvevør havn i 2001 [5]. Her ble det avdekket at sjøbunnsedimentene stedvis var sterkt forurenset av sink, kvikksølv, kobber, PAH₁₆, PCB₇ og TBT, med konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse IV og V (dårlig og svært dårlig miljøtilstand iht. ny, gjeldende veileder) [11].

Etter pålegg fra Fylkesmannen ble det i 2009 utført sedimentundersøkelser ved de aktive skipsverftene i Svolvevør sentrum (Nogva Svolvevør AS, Marhaug O. Slip og Mekaniske Verksted AS, Skarvik AS og Lofoten Sveiseindustri AS) og ved Osan (Skarvik AS) [6]. Undersøkelsene viste konsentrasjoner over tilstandsklasse III for metaller (bly, kobber, nikkel og sink), PAH, PCB og TBT ved samtlige verft. Kvikksølv er i tillegg påvist i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse IV eller V utenfor Lofoten Sveiseindustri AS, Nogva Svolvevør AS og Marhaug O. Slip og Mekaniske verksted AS. Ved Lofoten Sveiseindustri er det også påvist Nikkel i konsentrasjoner over tilstandsklasse III. Klassifiseringen er utført iht. ny, gjeldende veileder [11].

Tiltaksplan for opprydding av forurenset sjøbunn

På oppdrag for Vågan kommune gjennomførte Cowi i 2015 supplerende prøvetaking av overflatesediment i 72 prøvestasjoner, samt dypere sedimentprøver (10-44 cm ned i sedimentet) i 5 prøvestasjoner [2]. I overflateprøvene ble det stedvis påvist konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse IV og V for parameterne kvikksølv, kobber, PAH, PCB og TBT. Sink er påvist i tilstandsklasse IV ved flere stasjoner. Områdene som utpekte seg som mest forurensa var områdene ved Marinepollen, Store Brannholmen, Bukkedauden og vestre del av Osanpollen. I de dypere sedimentprøvene er det påvist høye konsentrasjoner av kvikksølv, kobber, PAH, PCB og TBT ved Marinepollen, Store Brannholmen og Bukkedauden. I to dypere prøver fra Osanpollen er det i den ene prøven påvist PCB i tilstandsklasse IV og PAH i tilstandsklasse III, mens det i den andre prøven ikke er påvist miljøgifter over tilstandsklasse II. Tegning 10210203-RIGm-TEG-001 og Figur 7-2 viser høyeste påviste tilstandsklasse for alle analyserte miljøgifter fra denne undersøkelsen.



Figur 7-2: Høyeste påviste tilstandsklasser, alle analyserte miljøgifter [1]. Større sirkler markerer dypere prøver. Utsnitt av tegning 10210203-RIGm-TEG-001.

Det mye som tyder på at man ennå ikke har kontroll over kildene til TBT i det marine miljøet. Miljødirektoratet mener derfor at det i svært mange tilfeller er liten nytte i å gjennomføre oppryddingstiltak bare på grunn av TBT [12].

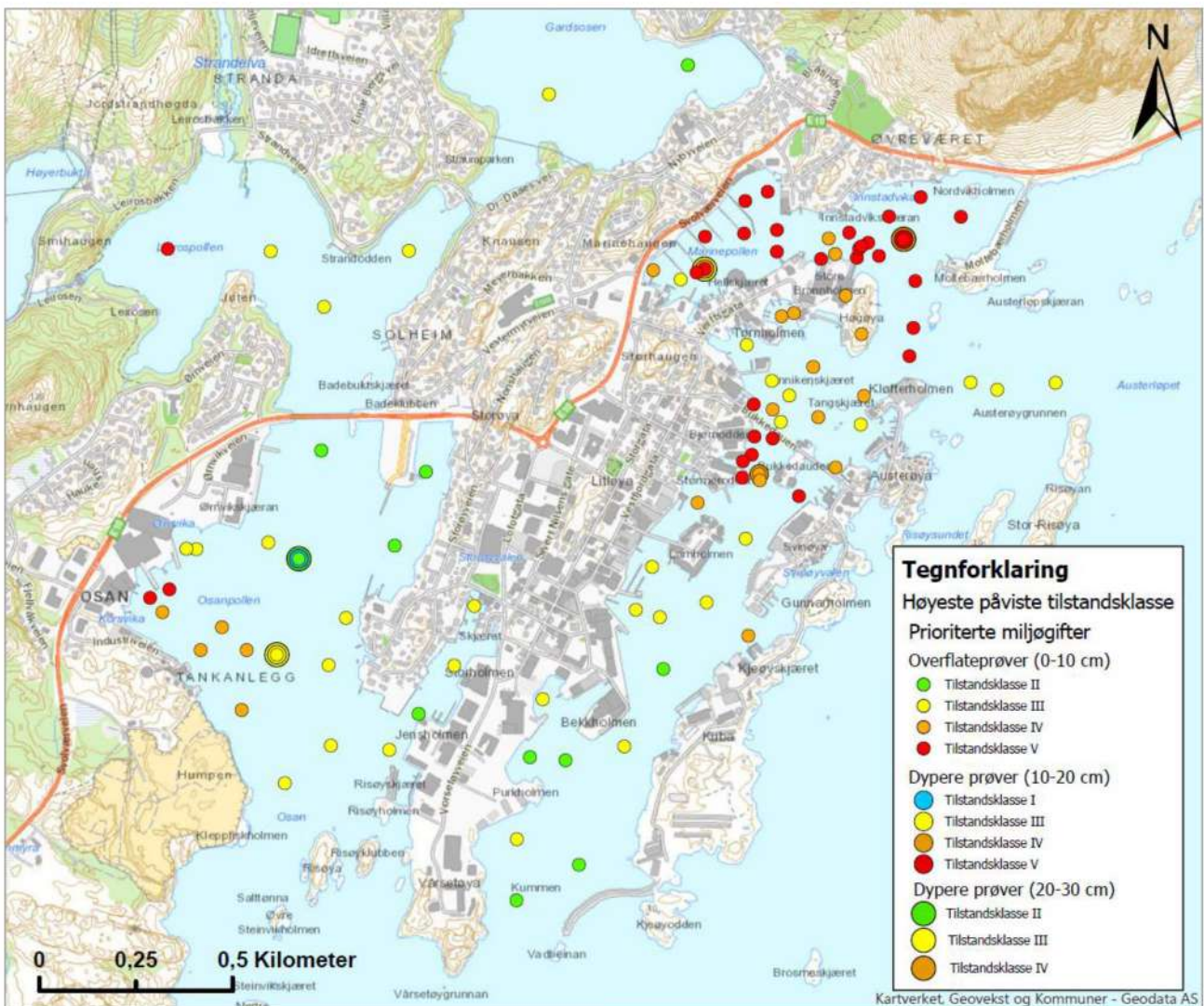
Tiltaksplan for opprydding av forurenset sjøbunn

Av den grunn har ikke TBT vært en av de prioriterte miljøgiftene i flere av de gjennomførte oppryddingsprosjektene, og anbefales heller ikke inkludert i tiltaksålet for Svolvær havn. Store mengder TBT vil likevel bli håndtert dersom det gjennomføres tiltak på grunn av andre miljøgifter.

TBT har i hovedsak vært benyttet til tre- og tekstilimpregnering og som antigromiddel i bunnstoff. Det ble vedtatt et internasjonalt forbud mot ny påføring av TBT-holdig bunnstoff fra 2003, og fra 2008 skulle stoffet enten fjernes helt eller overmales. Undersøkelser viser at TBT fortsatt er i omløp i sjøbunnsedimenter, og påvises i tillegg i sandfangkummer på land i større byer [20].

Kobber har erstattet bruk av arsen, krom og kreosot til treimpregnering samt TBT i bunnstoff. Kobber blir også benyttet i impregneringsmidler for oppdrettsnøter for å redusere vekst eller begroing av planter, alger og dyr. I tillegg brukes kobber i en rekke andre produkter, for eksempel elektronikk, ledninger, rør og kabler. Kobber er ikke lenger på Miljødirektoratet sin liste for prioriterte miljøgifter og er heller ikke prioritert i vanddirektivet eller i Vannforskriften.

Dersom man ser bort fra kobber og TBT, er det sink (Zn), kvikksølv (Hg), PAH og PCB som er påvist i de høyeste konsentrasjonene i Svolvær havn. Tegning 10210203-RIGm-TEG-002 og Figur 7-3 viser høyeste påviste tilstandsklasse for Hg, PAH og PCB i overflatesediment (0-10 cm).



Figur 7-3: Høyeste påviste tilstandsklasse i overflatesediment (0-10 cm) for miljøgiftene kvikksølv (Hg), sink, PAH og PCB [1]. Utsnitt av tegning 10210203-RIGm-TEG-002.

7.3 Risikovurdering av forurenset sediment

Risikovurdering av forurenset sediment har som mål å vurdere den miljørisikoen sedimentene utgjør med hensyn til virkningen på human helse og på økosystemet. Dersom vurderingene viser at risikoen ikke er akseptabel, må tiltak for å redusere risikoen for eksponering og spredning fra forurensete sedimenter vurderes [12].

Risikovurderinger av forurenset sediment i Svolvær havn og ved verftene ble utført i henhold til veileder fra Miljødirektoratet, TA-2802/2011 [7], hvor miljøgiftene ble klassifisert i henhold til tidligere veileder TA-2229/2007 [23].

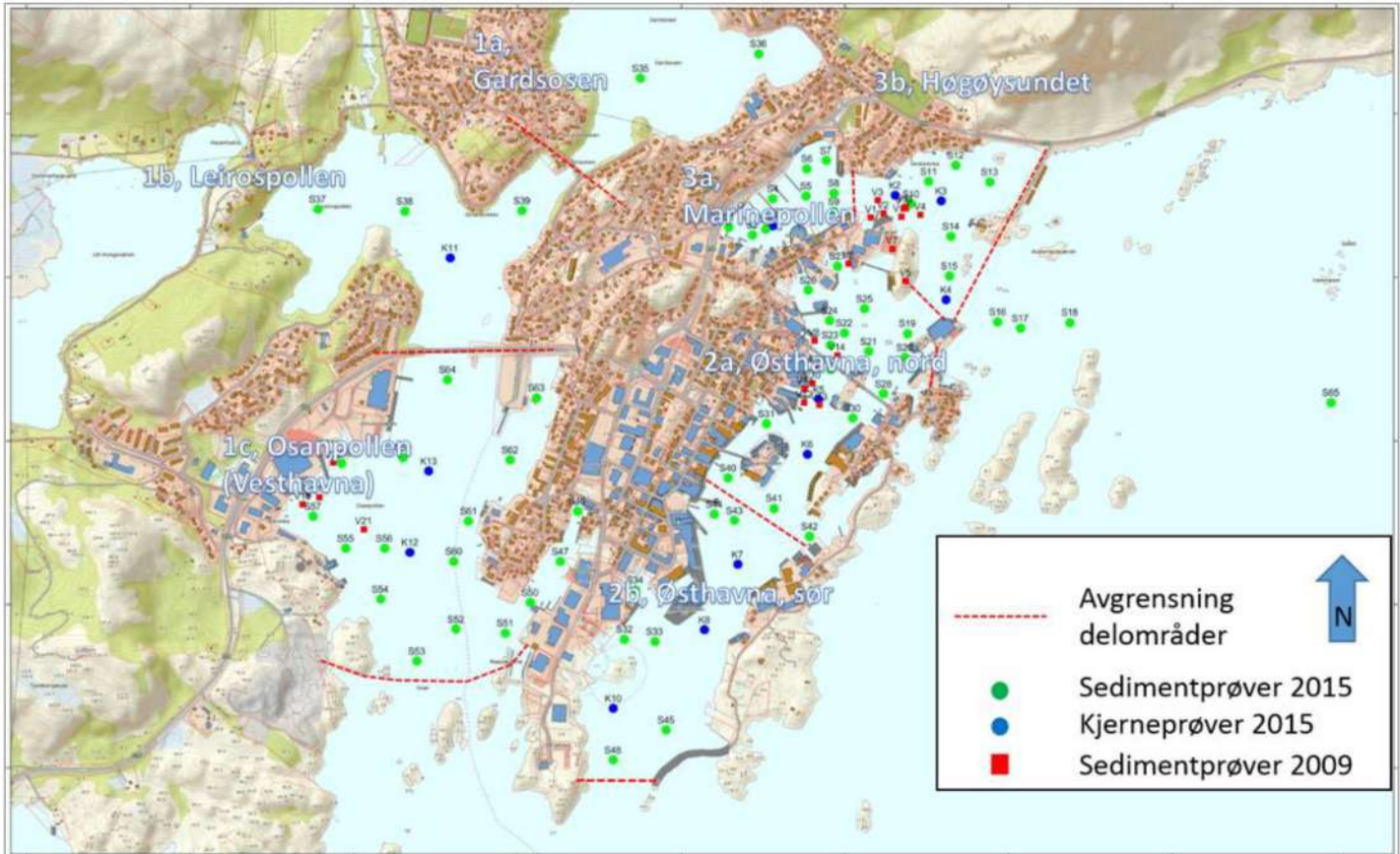
Risikovurderingen gjøres i tre trinn. Trinn 1 er en forenklet risikovurdering hvor sedimentenes miljøgiftkonsentrasjon og toksisitet sammenliknes med grenseverdier for økologiske effekter ved kontakt med sedimentet. Trinn 2 bedømmer om risikoen for miljø- og helsemessig skade fra et sediment er akseptabel eller ikke. Trinn 3 er en mer omfattende og mer lokalt forankret risikovurdering [12].

Norconsult (2009) har utført en Trinn 1 og Trinn 2 risikovurdering av forurensete sedimenter ved de tre verftsområdene (Osan, Lofoten Sveiseindustri, Nogva/Marhaug/Skarvik), inkludert økotoksisitets-tester. Risikovurderingen viste at sedimentene utgjør en uakseptabel risiko for human helse og økosystemet på grunn av spredning av miljøgifter i alle tre områder [6].

Cowi har utført en stedsspesifikk risikovurdering Trinn 2 og Trinn 3 for 7 delområder ved Svolvær (Gardsosen, Leirospollen, Osanpollen, Østhavna sør, Østhavna nord, Høgøysundet og Marinepollen) [1, 3], se Figur 7-4. Biotilgjengeligheten av forurensning i Svolvær havn er i tillegg undersøkt gjennom undersøkelser av opptak av forurensning i biota og gjennom bioakkumuleringsforsøk med sediment fra havna. Risikovurderingen viser at spredning av miljøgifter skjer både ved oppvirling fra skipstrafikk, opptak i organismer og ved biodiffusjon (dvs. som følge av dyrs aktivitet i sedimentet).

Etter en vurdering av hvilke av delområdene som har størst samlet risiko for spredning, human helse og økosystem anbefales det at gjennomføring av tiltak prioriteres i følgende fire områder [1], se Figur 7-4:

- Marinepollen (delområde 3a).
- Høgøysundet (delområde 3b).
- Østhavna nord (delområde 2a).
- Osanpollen (Vesthavna) (delområde 1c), det mest forurensete området innen delområdet.



Figur 7-4: Områdeinndeling mht. utført risikovurdering, Cowi 2015 [3].

7.4 Vurdering av datagrunnlaget

7.4.1 Land

I følge Fylkesmannen i Nordland, er forurensningssituasjonen på land for skipsverftene avklart, og det er ikke fare for utlekking av miljøgifter til sjø [15-18].

Det er ingen eller mangelfull prøvedekning ved flere potensielle landbaserte kilder til forurensning til Svolvær havn. Dette gjelder for eksempel Thomassen Mekaniske verksted, E. Steffensen Dieselservice, Hovde Båtservice, Enge Mekaniske verksted, tidligere kulldepot, nedlagte avfallsdeponier, Kystverkets tidligere opplagsstasjon, notbøterier og småbåthavner.

Det må avklares hvorvidt Fylkesmannen kan få delegert myndighet til å gi pålegg om informasjon/ tiltaksplan for disse lokalitetene.

7.4.2 Sjø

Resultater fra sedimentundersøkelser utført de siste 10 årene samt risikovurdering av forurenset sediment er benyttet som grunnlag for tiltaksplanen [1, 3]. Prøvedekningen for overflatesediment anses i hovedsak som tilstrekkelig, men for å kunne gjøre en mer presis avgrensning av delområder for gjennomføring av oppryddingstiltak anbefales supplerende prøver av overflatesediment særlig i delområde B og delområde C, se kapittel 12.1.

Datagrunnlaget for vertikal utbredelse av forurensning vurderes som mangelfull. Det er kun analysert prøver ned til 22-44 cm sedimentdyp [2].

I Osan foreligger det ikke dypere prøver på grunnere vanddyb enn ca. 30 m. Det anbefales å ta supplerende dypere sedimentprøver ned til 1 m sedimentdyb i områder som planlegges mudret, se kapittel 12.1.

8 Miljøsmål

8.1 Langsiktig/overordna miljøsmål

Ved fastsettelse av regionale og lokale miljøsmål i arbeidet med forurenset sjøbunn, må det tas hensyn til føringer som er gitt på nasjonalt plan, det vil si stortingsmeldinger, forurensningslovverket og gjennom rammer for vannforvaltningen, se kapittel 5.

EUs rammedirektiv for vann er implementert i norsk rett gjennom «Forskrift om rammer for vannforvaltningen», fastsatt ved kgl.res. 15.12.2006. Forskriften ansvarliggjør bl.a. kommunen til å utrede de nødvendige tiltak innenfor sitt område for å nå miljømålene om at vannforekomsten minimum skal oppnå god økologisk og god kjemisk tilstand innen 2021. Svolvær havn er i vannforvaltningsplan for Nordland klassifisert under vannforekomster med utsatt måloppnåelse til 2027 [3].

Miljømålene etter Vannforskriften er vannkvalitetsmål og kan ikke direkte sammenlignes med forurensningstilstanden i sjøbunnsedimentene.

Langsiktig og overordnet miljøsmål for Svolvær havn er utarbeidet av Vågan kommune i samarbeid med Vågan Havnevesen KF. Miljømålet er ikke vedtatt i kommunestyret pr. mars 2020.

Svolvær havn skal utvikles til en renere havn. Miljøopprydding skal legge grunnlaget for økt bruk av havna for fritidsaktiviteter og ønsket næringsutvikling, noe som vil øke trivselen, tilknytning til og stoltheten over havna.

Vågan kommune må fastsette et konkret miljøsmål for oppryddingsprosjektet før detaljprosjekteringen kan utarbeides. Miljømålet bør være forankret i gjeldende regelverk, samt klassifiseringsverktøy og risikoveiledere.

8.2 Tiltaksmål

Tiltaksmål for Svolvær havn er utarbeidet med bakgrunn i foreliggende undersøkelser, og utførte risikovurdering [1, 3]. Det understrekes at risikovurderingen er utført i henhold til tidligere veileder TA2802/2011 [7], hvor miljøgiftene ble klassifisert i henhold til tidligere veileder TA-2229/2007 [23].

Tiltaksålet er utarbeidet i henhold til gjeldende veileder 02:2018 [11]. Det gjøres oppmerksom på at det ikke er utarbeidet en ny risikovurdering etter ny veileder M-409 [12].

Etter gjennomførte tiltak skal nivåene av miljøgiftene kvikksølv, PAH₁₆ og PCB₇ i sedimentene ikke overskride tilstandsklasse III, i henhold til gjeldende veileder [11].

8.3 Beregning av nøkkelindikator

For alle oppryddingstiltak i sedimenter skal det beregnes nøkkelindikator med tanke på mengde miljøgifter som er håndtert ved mudring/tildekking for hvert enkelt tiltak. Indikatoren skal inngå som en del av sluttrapporteringen etter tiltaket til Miljødirektoratet. Beregning av nøkkelindikator utføres ihht. Miljødirektoratets veileder M-831 | 2017 [14]. Det vises til kapittel 18.5.

9 Tiltaksmetode

I utgangspunktet er mulige tiltaksmetoder for de forurensete sjøbunnsedimentene naturlig forbedring (nullalternativ), tildekking eller mudring og deponering av forurensete masser. Både mudring og tildekking vurderes som varige tiltak dersom de prosjekteres riktig. Under vurdering av tiltaksmetode, må det tas hensyn til kabler og rør på sjøbunnen, som vil kunne legge føringer for planlagte tiltak. Arealer som dekkes til vil kunne ha begrensning på bruk i form av senere utdyping eller graving i sjøbunnen, samt restriksjoner med tanke på nødankring dersom prosjekteringen ikke har tatt høyde for dette.

Som grunnlag for valg av tiltaksmetode er det tatt hensyn til følgende:

- Miljø/forurenningssituasjon
- Kostnadseffektivitet
- Gjennomførbarhet
- Seilingsdyp til alle kaier i drift bør opprettholdes

Vanligvis er tildekking en billigere tiltaksmetode enn mudring, fordi det da ikke er behov for deponeringsløsning for mudringsmasser. Praktiske hensyn som seilingsdybde og fare for erosjon av tildekkingslaget som følge av bølger, strøm og båttrafikk, medfører at mudring anbefales istedenfor tildekking i noen områder.

Tid for gjennomføring av tiltak avhenger av samordning med generell havnedrift og øvrige tiltak i havna og tilgrensende områder, samt med hensyn til valg av entreprenør/utstyr.

9.1 Nullalternativ

Nullalternativet er aktuelt der miljøtilstanden i sedimentene forbedres innen rimelig tid uten at det gjennomføres tiltak. Dette forutsetter en tilstrekkelig høy sedimentasjonsrate ved tilførsel av rene masser. Områder der forurensete sjøbunnsedimenter er utsatt for oppvirvling fra strøm, bølger og/eller propelloppvirvling vil ikke være egnet for naturlig forbedring. Dette gjelder for eksempel grunne områder med mye båttrafikk, eller områder som er eksponert for bølger/strøm.

De mest forurensete delene av Svolvær havn er de nordlige delene av Østhavna. Her er vanddybden stort sett grunnere enn 10 m, og det er stor båttrafikk. Det er ingen elver som kommer ut i nærområdet. Dette tilsier at denne delen av havna ikke vil være egnet for naturlig forbedring.

I Osanpollen er det påvist forurenning i overflatesedimentene ned til 30 m vanddyb særlig i den vestre delen. I dypere deler av dette området kan man forvente en større grad av naturlig forbedring på grunn av tilførsler fra Leirosen og fra Strandelva som har utløp en drøy km lengre nord.

Fordi deler av området har større vanddyb der sjøbunnen i mindre grad er eksponert for strøm og bølger vil dette være et naturlig akkumulasjonsområde for sedimenter [4].

Risikovurderingen viser at forurensningen i sedimentene blant annet spres via skipsoppvirvling, diffusjon og organismer [3].

I de deler av Svolvær havn hvor risikovurderingen viser at det er behov for tiltak (Marinepollen og Høgøysundet, Østhavna nord og Osanpollen), vil ikke naturlig sedimentering eller nedbrytning være et alternativ dersom et miljømål er å oppnå tilstandsklasse III eller bedre for områder grunnere enn kote minus 20. Propellersosjon påvirker ikke sedimenter dypere enn kote minus 20 [12], og naturlig forbedring av sedimentene i disse områdene kan være hensiktsmessig.

9.2 Mudring

Et annet tiltaksalternativ er at de forurensete sedimentene fjernes ved mudring. Dette forutsetter at mudringen kan utføres på en måte som ikke fører til vesentlig spredning av forurensning i gjennomføringsfasen, eller medfører oppvirvling og resedimentering av forurensete partikler. Det stilles også krav om et egnet deponeringssted for mudringsmassene. Mudring anses som et varig tiltak og det er ingen begrensninger eller restriksjoner for etterbruk av området etter mudring.

Ofte er det maksimalt de øverste 50 cm av sjøbunnen som klassifiseres som forurenset. Dette er imidlertid ikke godt nok kartlagt for sjøbunnsedimentene i Svolvær havn, da det i hovedsak er de øverste 10 cm som er prøvetatt og kjemisk analysert. Der er kun tatt dypere prøver fra 5 stasjoner, se Figur 7-2. Av den grunn vil mengdebeskrivelsen mht. mudringsmasser bli noe usikker siden vertikal utstrekning av forurensningen ikke er kartlagt.

Mudring kan utføres på tradisjonell måte ved graving eller grabbmudring, eller ved sugemudring.

Følgende utstyr er vurdert:

- Sugemudringsutstyr (inkl. horisontal auger og kuttersuger)
- Bakgraver med lokk
- Miljøgrabb

I det videre omtales mudringsutstyr som genererer store mengder vann som hydraulisk utstyr (sugemudringsutstyr, horisontal auger eller kuttesuger), mens wireoperert utstyr (miljøgrabb) eller bakgraver omtales som mekanisk utstyr selv om utstyret driftes ved hjelp av hydrauliske bestanddeler.

9.2.1 Hydraulisk utstyr

Dersom det benyttes hydraulisk utstyr må området klargjøres på forhånd og ryddes for skrot og til dels stein. Ved bruk av denne type utstyr, genereres store vannmengder som må håndteres. Avvanning av mudringsmasser krever ofte store arealer, som kan være utfordrende i bynære havneområder. Spredning av forurensete finkornige sedimenter reduseres under mudring dersom det benyttes hydraulisk utstyr, og kostnader ved remudring eller tildekking vil da reduseres eller utgå. Samtidig må det påregnes kostnader ved avvanning (håndtering av overskuddsvann) ved bruk av hydraulisk utstyr.

Teoretisk mudringsmengde må økes ved bruk av hydraulisk utstyr (overmudring), fordi utstyret må være dypt nok nede i sedimentene for å unngå for stort vanninntak.

9.2.2 Mekanisk utstyr

Ved bruk av mekanisk utstyr (miljøgrabb/bakgraver) sorteres ofte skrot ut under mudringen. Av den grunn blir klargjøring av området mindre omfattende enn ved bruk av annet mer sårbart utstyr. Det kan likevel være fornuftig å rydde en del skrot på forhånd også ved bruk av denne typen utstyr, for å redusere risikoen for spredning av forurensete partikler dersom det kommer skrot i grabben slik at den ikke lukkes som den skal under mudringen. Bakgraver med lokk regnes som best egnet ved steinholdige og til dels faste masser. Ved miljøgrabb er det større risiko for gjenstående rygger. Det må påregnes kostnader ved remudring pga. spredning under tiltak dersom mekanisk mudringsutstyr benyttes. Det antas at det er enklere å oppnå heldekkende og jevn mudring med bakgraverutstyr.

9.3 Tildekking

Tildekking av forurensete sjøbunnssedimenter utføres for å redusere risiko for negative miljøeffekter fra sedimentene. Sjøbunnen tildekkes med egnede masser for å forhindre transport av miljøgifter og spredning av forurensning fra sedimentene til omgivelsene. For å hindre at levende organismer kommer i kontakt med forurensningen, skal tildekkingen fungere som en fysisk barriere.

Som regel anses tildekking som en bedre tiltaksmetode i forhold til mudring. Dette fordi mudring krever egnet deponiløsning, samt at faren for oppvirvling og spredning under tiltak som regel er større under mudring. Ved store dyp kan det i tillegg være utfordrende med konvensjonell mudring. I områder hvor seilingsdybde ikke er kritisk, og sjøbunnstopografien er gunstig, kan tildekking være å foretrekke. I slike tilfeller må behov for erosjonssikring vurderes.

Tildekkingsmaterialenes egnethet vurderes bl.a. ut fra fysiske og kjemiske egenskaper til tildekkingsmassene og i forhold til bunnforholdene på stedet hvor tildekkingen skal gjennomføres. Krav til testprogram for tildekkingsmassenes egnethet er gitt i Miljødirektoratets veileder [9]. Et ekstra erosjonslag (sprengstein/knuste mineralske masser, grusige masser, betongmadrass el.l.) kan være aktuelt i områder som blir spesielt utsatt for propellstrømmer eller bølger. Propellersosjon anses i utgangspunktet ikke å ha påvirkning på sedimenter dypere enn 20 meter [12].

Tildekking med aktivt materiale (for eksempel aktivt kull) under et erosjonslag kan vurderes. Dette kan ha en god effekt for å hindre utlekking fra sjøbunnen, samt at kostnadene kan reduseres dersom tildekkingen kan utføres i tynnere lag enn ved tradisjonell tildekking [21].

Dersom sjøbunnen tildekkes med tilstrekkelig mengde rene masser anses tildekking å være et varig tiltak. Det må likevel påregnes prøvetaking for kontroll i noen år etter for å se om tiltaket har hatt ønsket effekt og miljøgevinst. Det vil kunne bli restriksjoner med hensyn til etterbruk, både i forbindelse med nedlegging av sjøkabler samt med hensyn til nødankring.

Levetid for tiltaket avhenger av geotekniske forhold, samt egnetheten til tildekkingsmassene. Forutsatt at utlekking fra forurensningskilder på land er stoppet, i tillegg til at tildekkingslag og erosjonslag er prosjektert riktig, skal det ikke være risiko for rekontaminering etter tiltak. Videre må man ha kontroll på forurensningssituasjonen for sjøbunn som grenser til områder hvor det er utført tiltak.

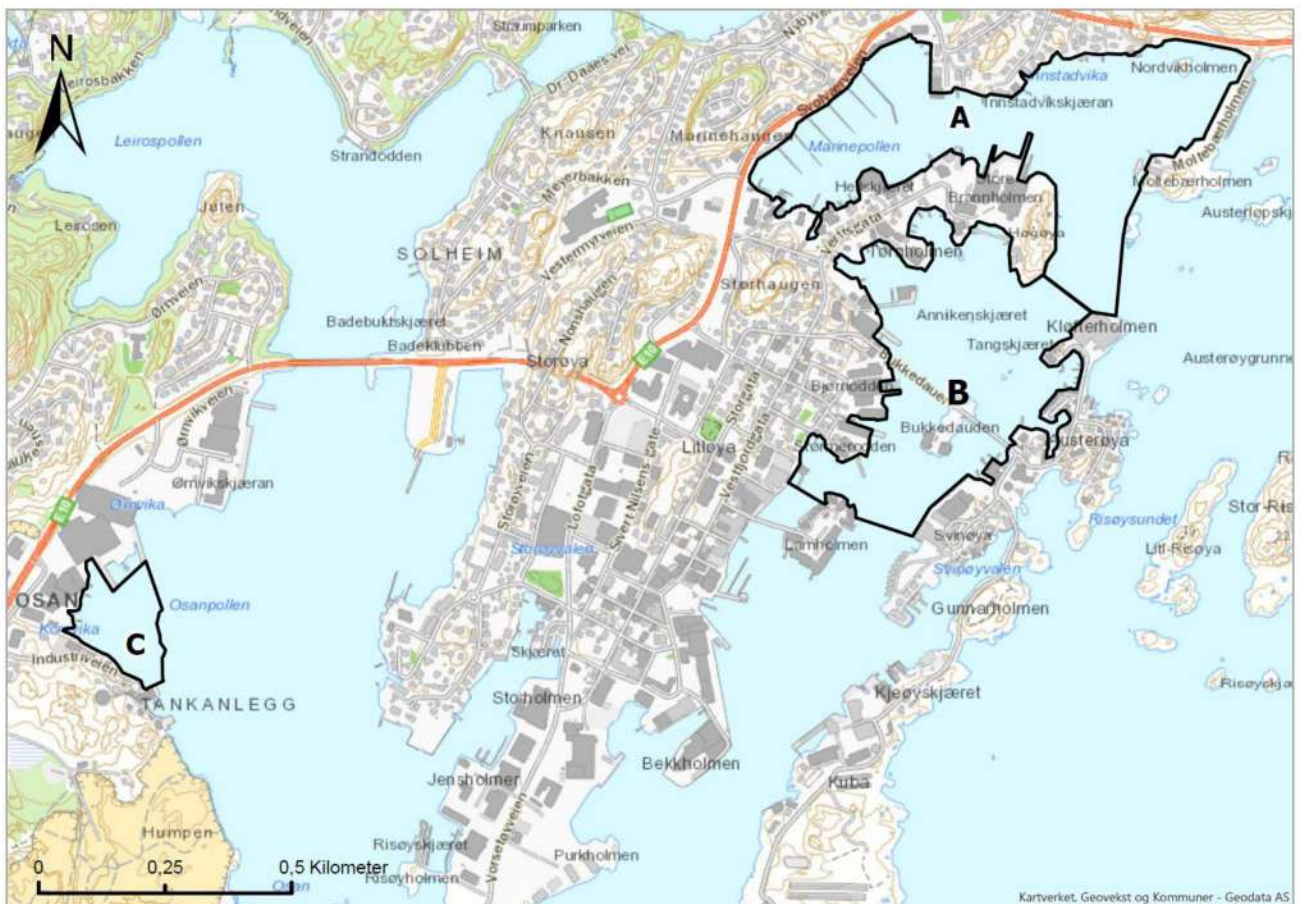
10 Tiltaksområder

Med bakgrunn i foreliggende analyseresultater, risikovurdering, og tiltaksmål, anses det som hensiktsmessig å dele Svolvær havn inn i 3 mindre delområder, se Figur 10-1 og Tabell 10-1. Delområdene sammenfaller med områdene som Cowi har risikovurdert og konkludert med at det er risiko for spredning, økologisk risiko og helserisiko, og dermed behov for tiltak [3], se tegning 10210203-RIGm-TEG-003 og Figur 7-4.

I tidligere gjennomførte oppryddingsprosjekter har det vært vanlig å gjennomføre tiltak ned til kote minus 20 (sjøkartnull). Dette fordi at propellersosjon anses ikke å påvirke sedimenter dypere enn kote minus 20, og naturlig forbedring (nullalternativet) av sedimentene i dypere områder kan være hensiktsmessig. Erfaringsmessig i andre oppryddingsprosjekter har det vært vanlig å anbefale mudring til kote minus 15, og tildekking i områder mellom 15 og 20 m vanddybde. Dette på grunn av at grunnere områder ofte benyttes til havnetrafikk slik at seilingsdybde ofte er kritisk.

Delområdene er nærmere beskrevet i underkapittel 10.1, 10.2 og 10.3.

Det understrekes at alle arealer og mengder som presenteres i det følgende er grove beregninger basert på foreliggende opplysninger. Tiltaksrettede undersøkelser som supplerende prøvetaking og opplodding av sjøbunnen/bunnkotekartlegging vil gi større nøyaktighet i estimert omfang. Dette er omtalt nærmere i kapittel 12.



Figur 10-1: Tiltaksområder Svolvær havn, utsnitt av tegning 10210203-RIGm-TEG-003.

Tabell 10-1: Delområder Svolvær havn

Delområde	Totalareal [m ²]	Areal grunnere enn 15 m (sjøkartnull) [m ²]	Areal dypere enn 15 m (sjøkartnull) [m ²]	Fratrekk holmer og skjær [m ²]
A Marinepollen – Høgøysundet	221 000	221 000	0	1 200
B Østhavna nord	191 000	191 000	0	6 900
C Osanpollen vest	29 000	23 100	5 900	0
SUM	441 000	435 100	5 900	8 100

10.1 Delområde A, Marinepollen – Høgøysundet

Delområde A ligger nord for Svolvær sentrum, avgrenset av Høgøya, Kløfterholmen og Moltebærholmen, se Figur 10-1. Lengst vest i området ligger Marinepollen som er en aktiv småbåthavn. I følge Kystinfo.no er området forholdsvis grunt (kote minus 1,4 sjøkartnull), mens de dypeste bassengene ligger mellom kote minus 10 og minus 12.

Området har en utstrekning på ca. 222 200 m², hvor hele området er grunnere enn 15 m vanddybde. Fratrekk av holmer og skjær utgjør ca. 1200 m², se Tabell 10-1.

Sedimentene i topplaget (0-10 cm) har et høyt innhold av organisk materiale, med et gjennomsnittlig TOC på 8,5 % i Marinepollen. Cowi beskriver lukt av H₂S og tegn på anoksiske forhold i sedimentene. Sedimentene har også et høyt finstoffinnhold med gjennomsnittlig 44 % silt (< 63 µm) [3].

Sedimentene i Delområde A er forurenset av tungmetaller (kobber, kvikksølv, sink), PAH, PCB og TBT i konsentrasjoner over tilstandsklasse III, jf. anbefalte tiltaks mål, kapittel 8.2.

Delområde A tilsvarer område 3a og 3b i risikovurderingen utført av Cowi i 2015, se Figur 7-4. Resultatene fra risikovurderingen viser at sedimentene i dette området utgjør en risiko både med hensyn på sedimentlevende og vannlevende organismer, samt risiko for human helse. Spredning av miljøgifter fra dette området skjer ved både oppvirvling fra skipstrafikk, opptak i organismer og biodiffusjon [3].

Risikovurderingen konkluderer med at det anbefales tiltak i hele dette delområdet.

Tildekking foretrekkes ofte som tiltak fordi det vanligvis er mindre kostnadskrevende, i tillegg til at risikoen for spredning av forurensning er lavere enn ved mudring. Likevel er det ofte krav om tilstrekkelig seilingsdybde i et aktivt havneområde slik at tildekking trolig ikke vil være et reelt alternativ. I delområde A er det skissert to mulige områder hvor det er opplyst at seilingsdybde trolig ikke er kritisk, og hvor tildekking dermed kan vurderes. Dette gjelder området innerst i Marinepollen, og lengst mot nordøst ved Moltebærholmen, se Figur 10-2 og Figur 10-3.

Delområde A er preget av stor aktivitet og mye båttrafikk med blant annet et aktivt skipsverft. Ved tildekking i deler av området vil båttrafikk (antall anløp og størrelse på båter) gi føringer for utforming av eventuelle tildekkingslag med hensyn til fare for erosjon. Dette må i så fall vurderes særskilt i en søknad om tillatelse til tildekking av forurenset sjøbunn og iht. testprogram for tildekkingsmasser [9].

For tiltaksområder hvor tildekking ikke er aktuelt, vil mudring være eneste tiltaksalternativ. Ved mudring i delområde A må det tas hensyn til at det er småbåthavn i området. I forbindelse med mudringsarbeider må alle båter, og trolig alle flytebrygger flyttes. Dette er kostnadskrevenende. Ved tildekking må også alle båter flyttes, men flytebrygger kanskje kan bli liggende. Dette avhenger av tildekkingsutstyr, samt størrelse og forankring av bryggene.

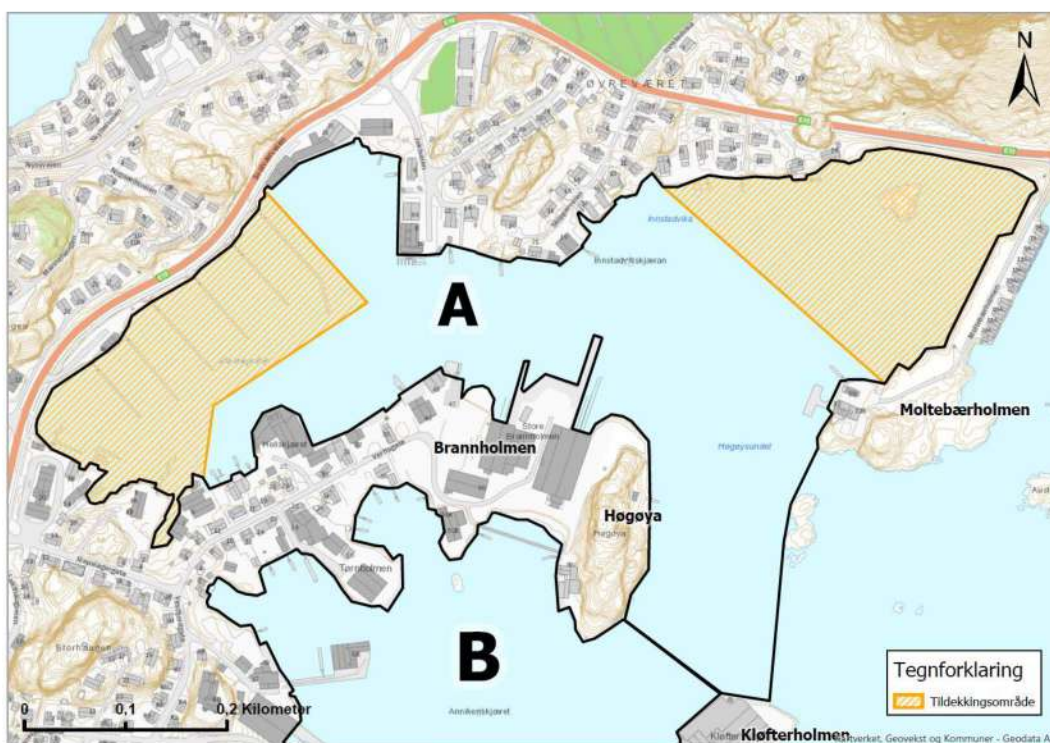
Sedimentene i delområde A har høyt innhold av organisk materiale og finstoff. Mudring kan utføres på tradisjonell måte ved graving eller grabbmudring, eller ved sugemudring. Ettersom det er høyt innhold av finstoff i sedimentene i delområde A, bør hydraulisk mudringsutstyr vurderes. Ved bruk av denne type utstyr må behov for kapasitet for behandling av store mengder vann, samt avstand til deponi tas i betraktning. Bruk av hydraulisk mudringsutstyr forutsetter at området på forhånd ryddes for skrot. Alternativt kan mekanisk mudringsutstyr benyttes, som for eksempel wireoperet miljøgrabb. For å redusere faren for spredning av forurensete partikler, anbefales det at sjøbunnen i størst mulig grad ryddes for skrot på forhånd. Videre kan bruk av siltgardin eller boblegardin vurderes i dette delområdet med tanke på å hindre spredning av forurensete partikler.

Med bakgrunn i disse vurderingene, foreligger det 2 alternative løsninger for delområde A:

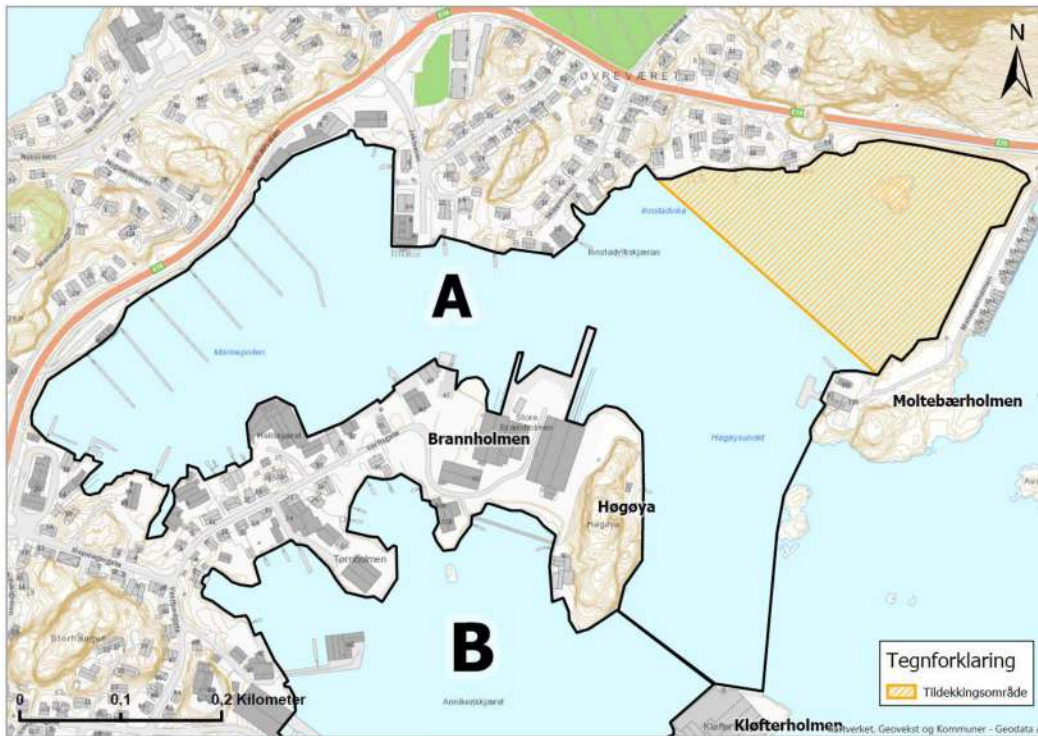
Alternativ A1: tildekking ved Moltebærholmen og i småbåthavna, mudring i øvrige deler (Figur 10-2)

Alternativ A2: tildekking kun ved Moltebærholmen, mudring i øvrige deler (Figur 10-3).

Det understrekes at områder som foreslås tildekket ikke er avklart med brukere av området. Vågan Havnevesen KF må sikre samhandling mellom oppryddingsprosjektet, bedrifter, båtforening og kaieiere.



Figur 10-2: Delområde A, alternativ A1, med markerte områder aktuell for tildekking (skravert).



Figur 10-3: Delområde A, alternativ A2, med markert område aktuell for tildekking (skravert).

Med utgangspunkt tiltak som foreslått over, er det gjort grove mengdeberegninger for begge alternativene, se Tabell 10-2. I mengdebeskrivelse og påfølgende kostnadsberegning er det antatt mudring av et topplag på 0,5 m. Det er ikke tatt høyde for remudring eller overmudring.

Ved alternativ A1 utgjør tildekkingsarealet ca. 87 000 m². Øvrig areal av delområde A foreslås mudret, og mudringsvolum utgjør dermed ca. 66 400 m³.

Ved alternativ A2 utgjør tildekkingsarealet ca. 44 850 m². Øvrig areal av delområde A foreslås mudret, og mudringsvolum utgjør dermed ca. 87 475 m³.

Tabell 10-2: Tiltaksalternativer, Delområde A.

Delområde A Alternativer	Totalt tiltaksareal [m ²]*	Areal mudring [m ²]	Mudringsvolum [m ³]	Areal tildekking [m ²]
A1	219 800	132 800	66 400	87 000
A2	219 800	174 900	87 450	44 900

* = Inkludert fratrekk holmer og skjær

10.2 Delområde B, Østhavna nord

Delområde B ligger i Svolveer sentrum, og er avgrenset av Høgøya og Kløfterholmen i nord, Svinøya i øst og Lamholmen i sør, se Figur 10-1. Østhavna er svært grunn i nord, og blir dypere mot sør, og nord for Lamholmen er nesten hele området grunnere enn 10 m. Gjennomsnittsdypden for området er beregnet til ca. 4,8 meter [3].

Området har en utstrekning på ca. 191 000 m², hvor hele området er grunnere enn 15 m vanddybde. Fratrekk av holmer og skjær utgjør ca. 6900 m², se Tabell 10-1.

Tiltaksplan for opprydding av forurenset sjøbunn

Sedimentene i topplaget (0-10 cm) har en gjennomsnittlig TOC på 3,7 %. Cowi beskriver lukt av H₂S og tegn på anoksiske forhold i sedimentene. Sedimentene har et finstoffinnhold på gjennomsnittlig 24 % silt og leire (< 63 µm) [3].

Sedimentene i Delområde B er forurenset av tungmetaller (kobber, kvikksølv, nikkel, sink), PAH, PCB og TBT i konsentrasjoner over tilstandsklasse III.

Delområde B tilsvarer omtrent område 2a i risikovurderingen utført av Cowi i 2015 [3]. Resultatene fra risikovurderingen viser at sedimentene i dette området utgjør en risiko både med hensyn på sedimentlevende og vannlevende organismer, samt risiko for human helse. Spredning av miljøgifter fra dette området skjer ved både oppvirling fra skipstrafikk, opptak i organismer og biodiffusjon.

Risikovurderingen konkluderer med at det anbefales tiltak i hele dette delområdet.

Tildekking foretrekkes ofte som tiltak fordi det vanligvis er mindre kostnadskrevenne, i tillegg til at risikoen for spredning av forurensning er lavere enn ved mudring. Likevel er det ofte krav om tilstrekkelig seilingsdybde i et aktivt havneområde slik at tildekking ikke vil være et reelt alternativ. I delområde B er det skissert ett mulige område hvor det er opplyst at seilingsdybde trolig ikke er kritisk, og hvor tildekking dermed kan vurderes. Dette gjelder området innerst ved Tørnholmen, se Figur 10-4.

Delområde B er preget av stor aktivitet og mye båttrafikk, med blant annet to aktive skipsverft. Ved en eventuell tildekking i deler av område B vil båttrafikk (antall anløp og størrelse på båter) gi føringer for utforming av eventuelle tildekkingslag med hensyn til fare for erosjon. Dette må i så fall vurderes særskilt i en søknad om tillatelse til tildekking av forurenset sjøbunn og iht. testprogram for tildekkingsmasser [9].

For områder hvor tildekking ikke er aktuelt, vil mudring være eneste tiltaksalternativ. I forbindelse med mudringsarbeider må alle båter, og muligens også flytebrygger flyttes. Dette er kostnadskrevenne. Ved tildekking må også alle båter flyttes, mens flytebrygger kanskje kan bli liggende. Dette avhenger av tildekkingsutstyr, samt størrelse og forankring av bryggene.

Sedimentene i Delområde B inneholder moderate mengder finstoff, og det er sannsynligvis mest hensiktsmessig å benytte mekanisk mudringsutstyr, for eksempel wireoperet miljøgrabb eller bakgraver med lokk. For å redusere faren for spredning av forurensete partikler, anbefales det at sjøbunnen i størst mulig grad ryddes for skrot på forhånd. Siltgardin eller boblegardin vurderes som lite egnet i dette delområdet. Ved eventuell bruk av hydraulisk mudringsutstyr må behov for kapasitet for behandling av store mengder vann, samt avstand til deponi tas i betraktning.

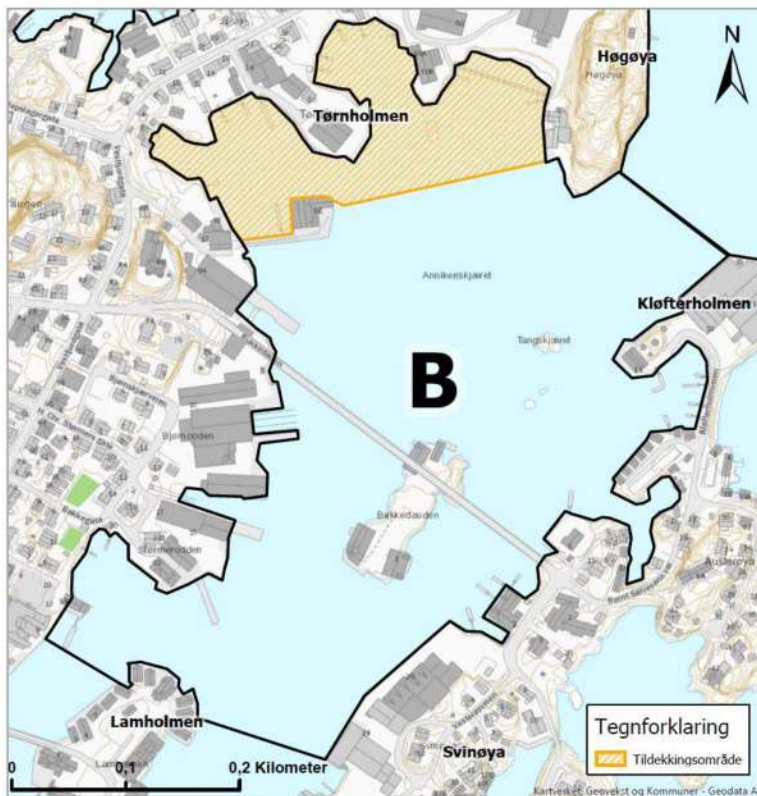
Med bakgrunn i disse vurderingene, foreligger det 2 alternative løsninger for delområde B:

Alternativ B1: tildekke innerst ved Tørnholmen, mudring i øvrige deler (Figur 10-4)

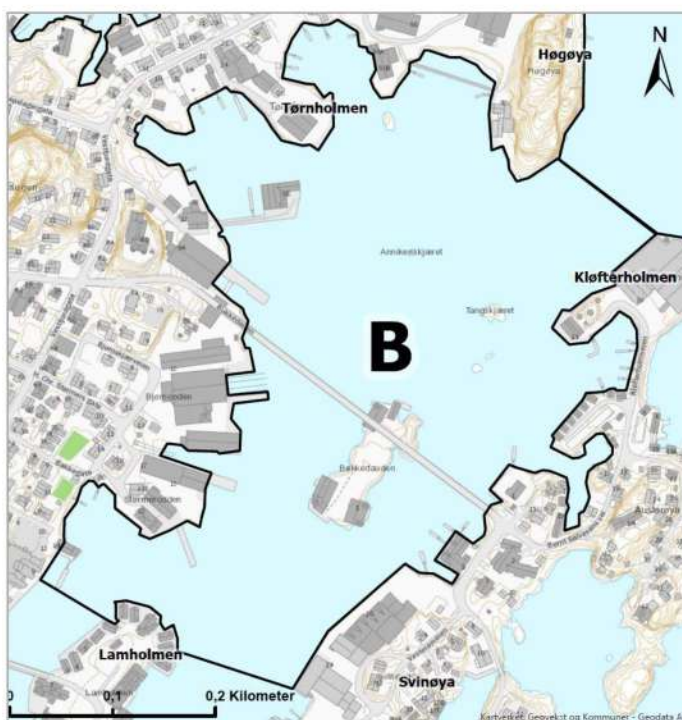
Alternativ B2: mudring i hele delområdet (Figur 10-5)

Det understrekes at områder som foreslås tildekket ikke er avklart med brukere av området. Vågan Havnevesen KF må sikre samhandling mellom oppryddingsprosjektet, bedrifter og kaieiere.

Tiltaksplan for opprydding av forurenset sjøbunn



Figur 10-4: Delområde B, alternativ B1, med markert områder aktuelt for tildekking (skravert).



Figur 10-5: Delområde B, alternativ B2.

Med utgangspunkt i foreslåtte tiltak som over, er det gjort grove mengdeberegninger, se Tabell 10-3. I mengdebeskrivelse og påfølgende kostnadsberegning er det antatt mudring av et topplag på 0,5 m. Det er ikke tatt høyde for remudring eller overmudring.

Ved alternativ B1 utgjør tildeckingsarealet ca. 31 300 m². Øvrig areal av delområde B planlegges mudret, og mudringsvolum utgjør dermed ca. 76 400 m³.

Ved alternativ B2 planlegges det mudring i hele delområdet, og mudringsvolumet utgjør 92 050 m³.

Tabell 10-3: Tiltaksalternativer, Delområde B.

Delområde B Alternativer	Totalt tiltaksareal [m ²]*	Areal mudring [m ²]	Mudringsvolum [m ³]	Areal tildekking [m ²]
B1	184 100	153 100	76 550	31 300
B2	184 100	184 100	92 050	0

* = Inkludert fratrekk holmer og skjær

10.3 Delområde C, Osanpollen vest

Delområde C ligger i Osan, og grenser mot et industriområde i vest med tankanlegg og skipsverft (Skarvik AS), se Figur 10-1.

Sjøbunnen i området ligger stort sett grunnere enn 15 meter, bortsett fra lengst øst der dybden ligger mellom 15 og 20 meter. I tidligere gjennomførte oppryddingsprosjekter har det vært vanlig å gjennomføre tiltak til kote minus 20 (sjøkartnull). Propellersosjon påvirker generelt ikke sedimenter dypere enn kote minus 20, og naturlig forbedring av sedimentene i disse områdene kan være hensiktsmessig. Tiltaksgrensen for dette delområdet er av den grunn satt til kote minus 20 (sjøkartnull).

Området har en utstrekning på ca. 29 000 m², hvor området mellom 15 og 20 meters vanddybde utgjør 5 800 m², se Tabell 10-1. Det er ingen holmer og skjær i dette delområdet.

Deler av området har dårlig prøvedekning, og supplerende prøvetaking vil kunne fastslå om anslått omfang kan reduseres.

Sedimentene i topplaget (0-10 cm) har en gjennomsnittlig TOC på 3 % og et finstoffinnhold på gjennomsnittlig 27 % silt (< 63 µm) i hele Osanpollen [3].

Sedimentene i Delområde C er forurenset av kobber, PAH, PCB og TBT.

Delområde C er en mindre del av område 1c i risikovurderingen utført av Cowi i 2015 [3]. Resultatene fra risikovurderingen viser at sedimentene utgjør en risiko både med hensyn på sedimentlevende og vannlevende organismer, samt risiko for human helse. Spredning av miljøgifter fra dette området skjer ved både oppvirvling fra skipstrafikk, opptak i organismer og biodiffusjon.

Risikovurderingen konkluderer med at det anbefales tiltak i den mest forurenkede delen av dette området [3].

Tildekking foretrekkes ofte som tiltak fordi det vanligvis er mindre kostnadskrevende fordi det ikke er nødvendig med deponiløsning. I tillegg er risikoen for spredning av forurensning lavere ved tildekking enn ved mudring. Tildekking av forurenset sjøbunn anbefales ofte i områder med større vanddyp på grunn av utfordringer med mudring der sjøbunnen faller bratt og mht. begrensninger i forhold til mudringsmetode. I delområde C vil det være aktuelt å tildekke de dypeste delene av området mellom kote minus 15 og minus 20. I tillegg bør det vurderes om det er områder langs land, hvor seilingsdybde ikke er kritisk, og hvor tildekking dermed kan vurderes.

Delområde C er preget av aktivitet i forbindelse med skipsverft og tankanlegg. Ved en eventuell tildekking i deler av område C vil båttrafikk og skipsanløp (antall anløp og størrelse på båter, samt andøvning inn til slipp og kai) gi føringer for utforming av eventuelle tildekkingslag med hensyn til fare for erosjon. Dette må i så fall vurderes særskilt i en søknad om tillatelse til tildekking av forurenset sjøbunn og iht. testprogram for tildekkingsmasser [9].

For områder hvor tildekking ikke er aktuelt, vil mudring være et tiltaksalternativ. I forbindelse med mudringsarbeider må alle båter, og trolig flytebrygger flyttes. Dette er kostnadskrevende. Ved tildekking må også alle båter flyttes, men flytebrygger kan kanskje bli liggende. Dette avhenger av tildekkingsutstyr, samt størrelse og forankring av bryggene.

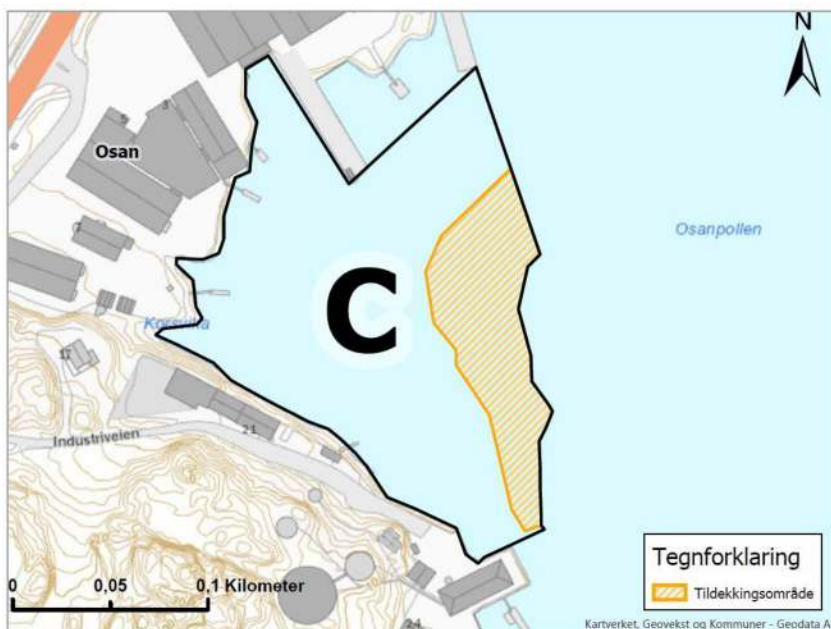
Sedimentene i Delområde C inneholder moderate mengder finstoff, og det er sannsynligvis mest hensiktsmessig å benytte mekanisk mudringsutstyr, for eksempel wireoperet miljøgrabb eller bakgraver med lokk. For å redusere faren for spredning av forurensete partikler, anbefales det at sjøbunnen i størst mulig grad ryddes for skrot på forhånd. Ved eventuell bruk av hydraulisk mudringsutstyr må behov for kapasitet for behandling av store mengder vann, samt avstand til deponi tas i betraktning.

Med bakgrunn i disse vurderingene, foreligger det 2 alternative løsninger for delområde C:

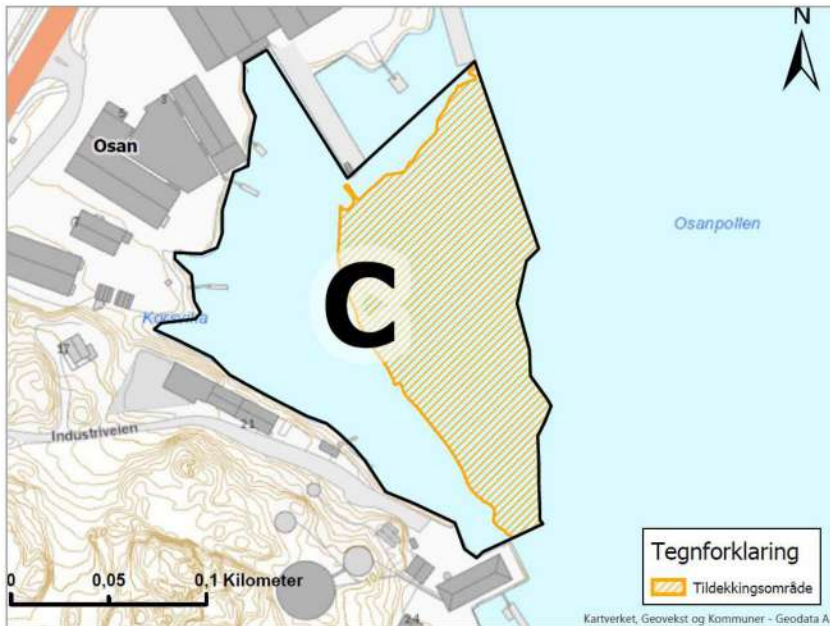
Alternativ C1: tildekking i områder mellom kote minus 15 og minus 20, og mudring i øvrige deler (Figur 10-6)

Alternativ C2: tildekking i områder mellom kote minus 10 og minus 20, mudring i øvrige deler (Figur 10-7)

Det understrekes at områder som foreslås tildekket ikke er avklart med brukere av området. Vågan Havnevesen KF må sikre samhandling mellom oppryddingsprosjektet, bedrifter og kaieiere.



Figur 10-6: Delområde C, alternativ C1, tildekking i områder dypere enn kote minus 15 (skravert)



Figur 10-7: Delområde C, alternativ C2, tildekking i områder dypere enn kote minus 10 (skravert)

Med utgangspunkt i foreslåtte tiltak som over, er det gjort grove mengdeberegninger, se Tabell 10-4. I mengdebeskrivelse og påfølgende kostnadsberegning er det antatt mudring av et topplag på 0,5 m.

Ved alternativ C1 utgjør tildeckingsarealet ca. 6 000 m². Øvrig areal av delområde C planlegges mudret, og mudringsvolum utgjør dermed ca. 12 000 m³.

Ved alternativ C2 utgjør tildeckingsarealet ca. 14 000 m². Øvrig areal av delområde C foreslås mudret, og mudringsvolum utgjør dermed ca. 7 500 m³.

Tabell 10-4: Tiltaksalternativer, Delområde C

Delområde C Alternativer	Totalt tiltaksareal [m ²]	Areal mudring [m ²]	Mudringsvolum [m ³]	Areal tildekking [m ²]
C1	29 000	23 100	11 550	5 900
C2	29 000	14 800	7 400	14 200

11 Deponering av mudringsmasser

Planlagte tiltak med opprydding av forurensete sjøbunnsedimenter i Svolvær havn, omfatter kun håndtering av forurensete sedimenter. Det vil ikke være aktuelt å mudre og deponere rene sedimenter i forbindelse med prosjektet.

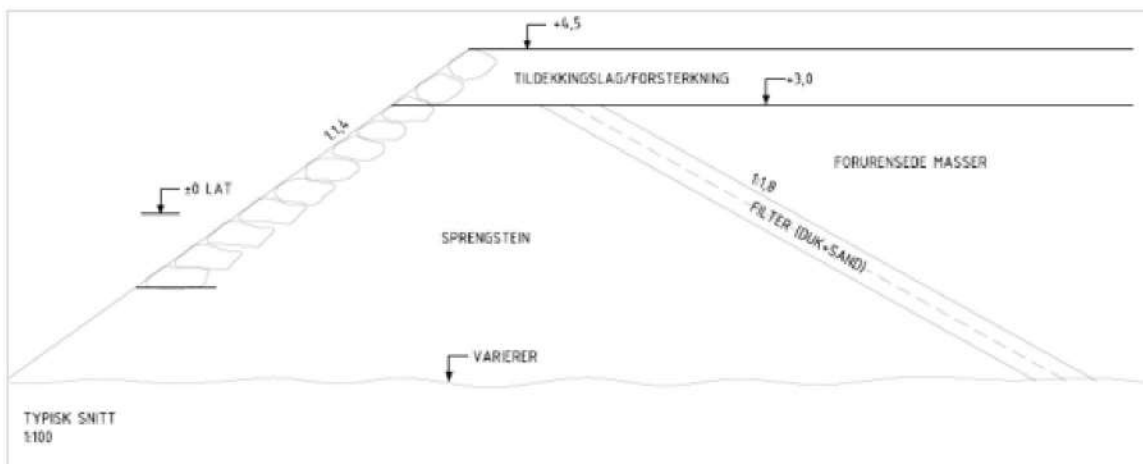
Forurensete mudringsmasser kan deponeres enten ved godkjent mottak på land (deponi), i strandkantdeponi eller i forbindelse med kaiutbygging (spunkai). Det er ofte uforholdsmessig store kostnader med å deponere forurensete mudringsmasser ved godkjent mottak. Det foreligger ingen planer om større kaiutvidelser i Svolvær, og foreløpig er derfor deponering av mudringsmasser i strandkantdeponi mest aktuelt.

Tiltaksplan for opprydding av forurenset sjøbunn

Dette vil regnes som nyttiggjøring av massene. Vågan kommune har i tillegg behov for nye landarealer. Strandkantdeponi krever en godkjent reguleringsplan i tillegg til søknad til aktuelle myndigheter, jf. Miljødirektoratets veileder for Håndtering av sedimenter [10].

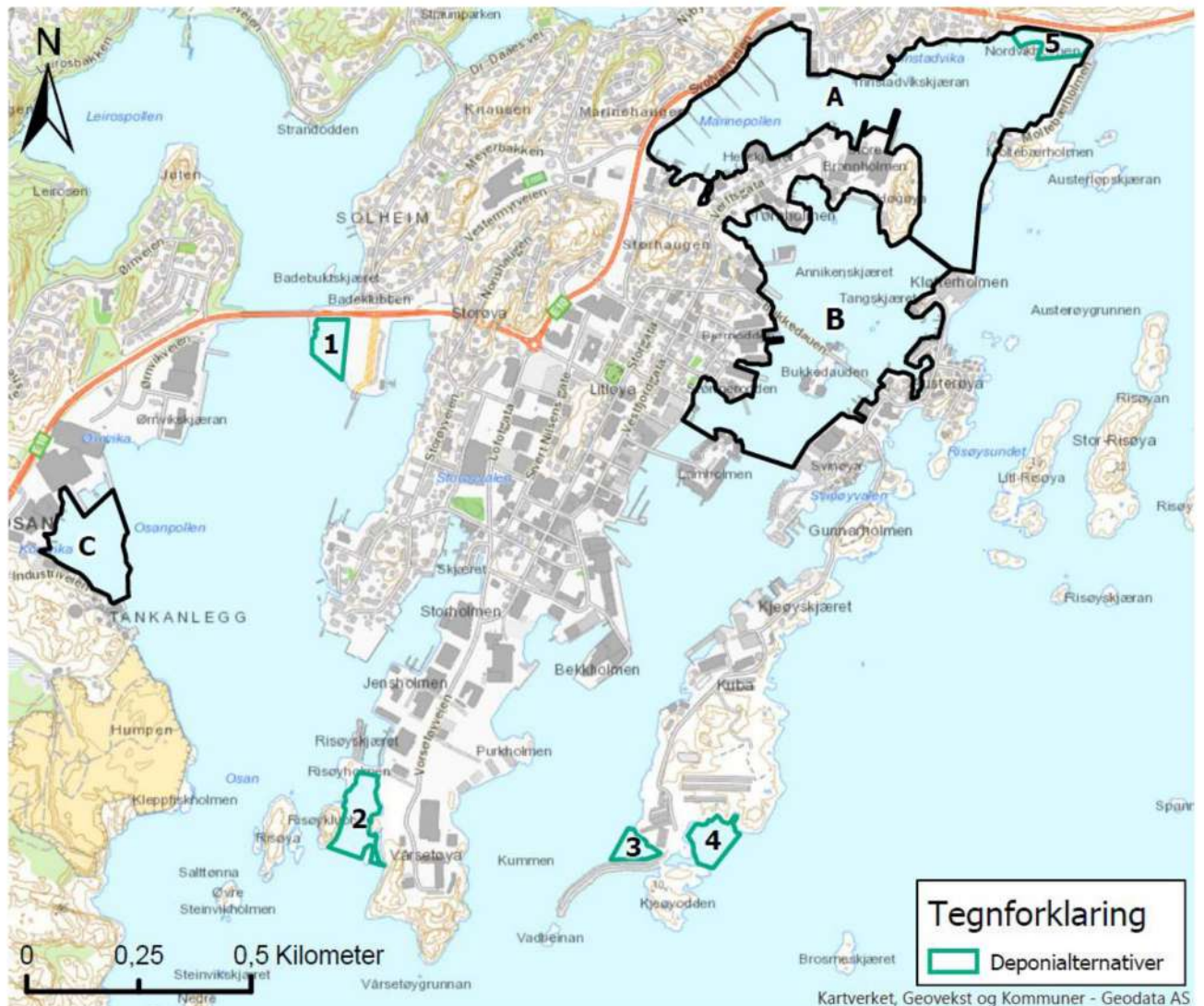
Det understrekes at det er stor usikkerhet med hensyn på den vertikale utstrekningen av påvist forurensning, og supplerende undersøkelser før detaljprosjektering er nødvendig.

Et strandkantdeponi kan for eksempel prosjekteres med en avgrensingsmolo av sprengstein. Innsiden av omfatningsmoloen vil da prosjekteres med dobbelt filterlag av sand/grus og fiberduk. Over forurensete masser legges et tildekkingslag som også blir forsterknings- og bærelag for området. Det skal legges filterduk mellom forurensete og rene masser, både i omfatningsmolo og i toppen av deponiet. Det vises til Figur 11-1 for prinsippskisse for oppbygging av strandkantdeponi.



Figur 11-1: Prinsippskisse strandkantdeponi.

Vågan kommune har presentert 5 ulike alternativer for plassering av strandkantdeponi, se tegning 10210203-RIGm-TEG-004 og Figur 11-2. Multiconsult har gjort en foreløpig vurdering av de 5 deponialternativene med hensyn på kostnader og nyttbart volum. Det vises til vedlagte notat 10210203-RIG-NOT-001, vedlegg A. Det understrekes at grunnforholdene ved de ulike alternativene ikke er kjent, og at stabiliteten derfor ikke er vurdert.



Figur 11-2: Alternativer for plassering av strandkantdeponi, utsnitt av tegning 10210203-RIGm-TEG-004.

Deponialternativ 2 som ligger på vestsiden av Vårsetøya er foreløpig det mest aktuelle alternative for det planlagte oppryddingsprosjektet, se Figur 11-2. Lokaliteten har forholdsvis god vanddybde, og ligger mellom holmer og skjær der berget er blottlagt. Lengst i nord er lokaliteten avgrenset av allerede utfylt område. Grove beregninger viser at deponialternativ 2 vil ha størst kapasitet med et nyttbart volum på ca. 160 000 m³. Deponialternativet vil gi et totalt innvunnet landareal på ca. 12 000 m².

Endelig mudringsvolum bestemmes i detaljprosjekteringen. Det må antas at det vil være behov for å etablere flere deponier for å få plass til alle mudringsmassene.

12 Tiltaksrettede undersøkelser

12.1 Supplerende sedimentundersøkelser

Prøvedekningen for overflatesediment (0-10 cm) anses i hovedsak som tilstrekkelig iht. gjeldende veileder [10], [12]. For å kunne gjøre en mer presis avgrensning av delområder for gjennomføring av tiltak anbefales allikevel supplerende prøver av overflatesediment, særlig i delområde B og delområde C.

Datagrunnlaget for vertikal utbredelse av forurensning vurderes som mangelfull. Det er kun analysert prøver ned til 22-44 cm sedimentdyp i to stasjoner i delområde A, én stasjon i delområde B og to stasjoner utenfor delområde C [2]. I Osan foreligger det ikke dypere prøver på grunnere vanddyb enn ca. 30 m. Det anbefales å samle inn dypere sedimentprøver (ned til 1 m sedimentdyp) i områder som planlegges mudret.

Etter supplerende prøvetaking bør det vurderes om det kan utføres risikovurdering av mindre delområder, særlig innenfor delområde B. Dette for å se på muligheten for å redusere tiltaksarealet.

12.2 Vurdering av tiltak mot utlekking fra landbaserte forurensningskilder

Det anbefales at det i størst mulig grad tilstrebes å rydde opp i kjente kilder til forurensning på land før oppryddingstiltak i sedimentene igangsettes.

Det anbefales utvidede undersøkelser og/eller vurdering av utlekkingspotensiale ved følgende kjente kilder:

- Tankanlegg Osan (K. Paulsen & Sønner AS)
- Nedlagte kommunale avfallsdeponier, Osan, Kjeøya og Nonshaugen
- Thomassen mekaniske verksted
- E. steffensen Dieselservice
- Hovde Båtservice
- Enge Mekaniske verksted
- Kulldepot Svinøya
- Opplagsstasjon Statens Fyrvesen, Marinepollen

Videre må Vågan kommune tilstrebe å få kontroll på avløpsutslipp i Svolvevær havn, inkludert overvann.

Kartlegging av aktive utslippsledninger og andre kabler/rørgater som er i bruk må utføres før tiltak igangsettes.

12.3 Geotekniske undersøkelser og vurderinger

12.3.1 Stabilitet kaier og utfyllinger

Ved mudringsdybde 0,5 meter kan mudring utføres med minimumsavstand inntil 4 meter utenfor kaier uten eventuelle restriksjoner eller stabiliserende tiltak. Dersom mudringsdybden øker, vil denne sikkerhetsavstanden bli større. Dersom det skal mudres nærmere kaier, og også under kaier, må det utføres en tilstandsvurdering for hver enkelt kai.

Stabilitet av utfyllinger bør også vurderes før tiltak utføres. Generelt gjelder at fyllingsfot ikke bør undergraves, eventuelt at det fortløpende etableres en tå av sprengstein etter hvert som fyllingsfoten undergraves.

Kostnader i forbindelse med tilstandsvurderinger for kaier og stabilitetsvurderinger for utfyllinger er ikke beregnet.

12.3.2 Strandkantdeponi

Kostnadsberegningene for de ulike deponialternativene (Vedlegg A) er basert på at grunnen ved deponiene består av velgraderte silt/sand/grusmasser som anses å være mest sannsynlig ut fra de fleste undersøkelser i nærområdet. Det foreligger imidlertid ikke undersøkelser som dokumenterer at disse grunnforholdene også forefinnes ved de aktuelle lokalitetene. Det kreves derfor grunnundersøkelser for aktuelle deponiområder. Dersom det påtreffes bløte masser vil det kreves stabiliserende tiltak som i verste fall medfører at deponiet ikke er aktuelt.

12.4 Skrot og eksplosiver

Det vil være hensiktsmessig å kartlegge og fjerne skrot på sjøbunnen før tiltakene settes i gang.

Det er ikke utført kartlegging av skrot og søppel på sjøbunnen i Svolvær havn, men ut fra opplysninger fra kommunen og havnevesenet kan det forventes å finnes mye skrot på sjøbunnen og nede i sedimentene.

Det kjennes ikke til forekomster av eksplosiver fra andre verdenskrig, men det må vurderes om det er behov for kartlegging av dette før tiltaksarbeidene igangsettes.

12.5 Kulturminner

Alle tiltak er søknadspliktige blant annet i henhold til lov om vern av kulturminner under vann.

Den nordvestre delen av Svinøya med bygninger og kaier ligger i delområde B, og er av Riksantikvaren klassifisert som «*Nasjonale interesser i by*». Vraket av det tyske fabrikkskipet «M/S Hamburg» ligger i Osanpollen (delområde C), og er fredet etter kulturminneloven. Det vises til kapittel 4.5. Marinarkeolog må derfor undersøke tiltaksområdet med hensyn på kulturminner, og området må fristilles før tiltak kan igangsettes.

12.6 Kabler og ledninger

Det må utføres kartlegging og påvisning av alle rørgater/ledninger og kabler i sjø.

Resultater av denne kartleggingen vil legge klare føringer for gjennomføring av tiltak (mudring og tildekking).

12.7 Øvrige arbeider før tiltak

Det må påregnes tid til detaljprosjektering og utarbeidelse av anbud før tiltak. I tillegg må alle planavklaringer utføres i denne fasen.

Når detaljprosjekteringen er ferdig, må det søkes Fylkesmannen i Nordland om tillatelse til mudring, deponering og tildekking av forurenset sjøbunn.

13 Tiltaksalternativer og kostnader per delområde

I det etterfølgende er det gitt en oppsummering og en grov kostnadsberegning for gjennomføring av tiltak som beskrevet i Kapittel 10. Nullalternativet er ikke inkludert i vurderingen da det ikke er mulig å si noe om tidsaspektet ved naturlig restitusjon.

Det understrekes at alle oppgitte areal og mengder er svært usikre. Mer konkrete beregninger vil foreligge i detaljprosjekteringen, som kan utarbeides etter at tiltaksrettede undersøkelser er gjennomført.

Tiltaksplan for opprydding av forurenset sjøbunn

Oppfølging, detaljprosjektering og kontroll under utførelse, samt uforutsette kostnader er ikke inkludert i kostnadsberegningen. Videre er heller ikke kostnader i forbindelse med flytting av flytebrygger og omdirigering av havnetrafikk inkludert.

Kostnader tilknyttet remudring eller tildekking i områder der tiltaksålet ikke er oppnådd etter første gangs mudring er heller ikke inkludert i kostnadsberegningen.

13.1 Delområde A

For tiltaksvurdering for Delområde A med tiltaksalternativ A1 og A2, vises det til se kapittel 10.1.

Det er antatt at de forurensete massene hovedsakelig består av silt og finsand. Som grunnlag for kostnadsberegningen foreslås det 2 lag med tykkelse minimum 0,3 m pr. lag som tildekking. Det nedre laget foreslås utført med knuste masser 0-8 mm som ventes gi tilfredsstillende filter. Topplaget skal gi beskyttelse mot propellersjon og foreslås bestående av 0-150 mm der midlere steinstørrelse er 20-50 mm. Dette må utredes nærmere i detaljprosjekteringen og avhenger blant annet av havnetrafikk/trafikkemønster [9]. Det er antatt sikring mot propellersjon i halve tildekkingsarealet.

Det er ikke tatt høyde for at grunnforhold vil være krevende i forbindelse med tildekkingsarbeider i delområde A. På grunn av bløte sedimenter må det påregnes at tildekkingsmasser må legges ut i flere lag. Dette vil beregnes i detaljprosjekteringen. Alternativt kan det benyttes aktive materialer, som for eksempel aktivt kull [21]. Videre må det tas hensyn til at det er småbåthavn i området. I forbindelse med anleggsarbeider må alle båter flyttes. Ved mudringsarbeider må trolig alle flytebrygger også flyttes, mens disse kanskje kan bli liggende under tildekkingsarbeider (avhengig av tildekkingsutstyr, samt størrelse og forankring av bryggene). Dette er kostnadskrevende og er ikke inkludert i kostnadsberegninger i Tabell 13-1 og Tabell 13-2.

Det er forutsatt at forurensningen ikke går dypere enn 40 cm. For å ta hensyn til overmudring, er det beregnet mudring av et topplag på 0,5 meter. Dersom supplerende undersøkelser viser at det er behov for å mudre dypere på grunn av påvist forurensning, vil volumet øke. I kostnadsberegningene er det antatt bruk av mekanisk mudringsutstyr (miljøgrabb/bakgraver). Kostnader for tilrigging er beregnet til 20 % av totalsummen.

Forutsetninger for beregningene for tiltaksalternativ A1 er at ca. 60 % av det totale tiltaksarealet mudres, og ca. 40 % av tiltaksarealet tildekkes, se Tabell 10-2 og Tabell 13-1.

Tabell 13-1: Foreløpig beregnede kostnader, Delområde A, tiltaksalternativ A1

Post	Enhet	Enhetspris	Mengde	Sum
Tilrigging	%	20	62 510 000	12 502 000
Mudring	m ³	130	66 400	8 632 000
Fjerning av skrot*	timer	15 000	10	150 000
Transport til deponi	m ³	20	66 400	1 328 000
Tildekking**	m ²	400	87 000	34 800 000
Sikring bølge-/propellersjon***	m ²	400	44 000	17 600 000
Sum				75 012 000

* Deponiavgift er ikke inkludert

** Forutsatt tildekking 0,3 m

*** Antatt sikring propellersjon i halve tildekkingsområdet, mektighet 0,3 m

Forutsetninger for beregningene for tiltaksalternativ A2 er at ca. 80 % av det totale tiltaksarealet mudres, og ca. 20 % av tiltaksarealet tildekkes, se Tabell 10-2 og Tabell 13-2.

Tabell 13-2: Foreløpig beregnede kostnader, Delområde A, tiltaksalternativ A2

Post	Enhet	Enhetspris	Mengde	Sum
Tilrigging	%	20	40 207 500	8 041 500
Mudring	m ³	130	87 450	11 368 500
Fjerning av skrot*	timer	15000	10	150 000
Transport til deponi	m ³	20	87 450	1 749 000
Tildekking**	m ²	400	44 900	17 960 000
Sikring bølge-/propellersjon***	m ²	400	22 450	8 980 000
Sum				48 249 000

* Deponiavgift er ikke inkludert

** Forutsatt tildekking 0,3 m

*** Antatt sikring propellersjon i halve tildekkingsområdet, mektighet 0,3 m

13.2 Delområde B

For tiltaksvurdering for Delområde B vises det til Kapittel 10.2.

Det er antatt at de forurensete massene hovedsakelig består av silt og finsand. Som grunnlag for kostnadsberegningen foreslås det 2 lag med tykkelse minimum 0,3 m pr. lag som tildekking. Det nedre laget foreslås utført med knuste masser 0-8 mm som ventes gi tilfredsstillende filter. Topplaget skal gi beskyttelse mot propellersjon og forslås bestående av 0-150 mm der midlere steinstørrelse er 20-50 mm, men dette avhenger av havnetrafikk [9]. Det er antatt sikring mot propellersjon i halve tildekkingsarealet. Alternativt kan det benyttes aktive materialer, som for eksempel aktivt kull [21]. Dette må utredes nærmere i detaljprosjekteringen og avhenger blant annet av havnetrafikk/trafikkmonster [9].

Det er forutsatt at forurensningen ikke går dypere enn 40 cm. For å ta hensyn til overmudring, er det beregnet mudring av et topplag på 0,5 meter. Dersom supplerende undersøkelser viser at det er behov for å mudre dypere på grunn av påvist forurensning, vil volumet øke. I kostnadsberegningene er det antatt bruk av mekanisk mudringsutstyr (miljøgrabb/bakgraver). Kostnader for tilrigging er anslått til 20 % av totalsummen.

Forutsetninger for beregningene for tiltaksalternativ B1 er at ca. 80 % av det totale tiltaksarealet mudres, og ca. 20 % av tiltaksarealet tildekkes, se Tabell 10-3 og Tabell 13-3.

Tabell 13-3: Foreløpig beregnede kostnader, Delområde B, tiltaksalternativ B1

Post	Enhet	Enhetspris	Mengde	Sum
Tilrigging	%	20	30 412 500	6 082 500
Mudring	m ³	130	76 550	9 951 500
Fjerning av skrot*	timer	15000	10	150 000
Transport til deponi	m ³	20	76 550	1 531 000
Tildekking**	m ²	400	31 300	12 520 000
Sikring bølge-/propellersjon***	m ²	400	15 650	6 260 000
Sum				36 495 000

* Deponiavgift er ikke inkludert

** Forutsatt tildekking 0,3 m

*** Antatt sikring propellersjon i halve tildekkingsområdet, mektighet 0,3 m

Forutsetninger for beregningene for tiltaksalternativ B2 er at ca. 100 % av det totale tiltaksarealet mudres, og dermed ingen tildekking, se Tabell 10-3 og Tabell 13-4.

Tabell 13-4: Foreløpig beregnede kostnader, Delområde B, tiltaksalternativ B2

Post	Enhet	Enhetspris	Mengde	Sum
Tilrigging	%	20	13 957 500	2 791 500
Mudring	m ³	130	92 050	11 966 500
Fjerning av skrot*	timer	15000	10	150 000
Transport til deponi	m ³	20	92 050	1 841 000
Tildekking	m ²	400	0	0
Sikring bølge-/propellersjon	m ²	400	0	0
Sum				16 749 000

* Deponiavgift er ikke inkludert

13.3 Delområde C

For tiltaksvurdering for Delområde C vises det til Kapittel 10.3.

Det er antatt at de forurensete massene hovedsakelig består av silt og finsand. Som grunnlag for kostnadsberegningen for tiltaksalternativ C1 foreslås det 1 lag med tykkelse minimum 0,3 m som tildekking. Detaljprosjekteringen vil vise om det vil være nødvendig med 0,5 m i områder uten erosjonssikring. Det nedre laget foreslås utført med knuste masser 0-8 mm som ventes gi tilfredsstillende filter. For områder dypere enn 15 meter anses det ikke som nødvendig med erosjonssikring. Alternativt kan det benyttes aktive materialer, som for eksempel aktivt kull [21].

For tiltaksalternativ C2 må det legges et topplag som skal gi beskyttelse mot propellersjon. Som grunnlag for kostnadsberegningen foreslås et erosjonslag bestående av 0-150 mm der midlere steinstørrelse er 20-50 mm for områder mellom kote minus 10 og minus 15. Dette må utredes nærmere i detaljprosjekteringen og avhenger blant annet av havnetrafikk/trafikkmonster [9].

Det er forutsatt at forurensningen ikke går dypere enn 40 cm. For å ta hensyn til overmudring, er det beregnet mudring av et topplag på 0,5 meter. Dersom supplerende undersøkelser viser at det er behov for å mudre dypere på grunn av påvist forurensning, vil volumet øke. I kostnadsberegningene er det antatt bruk av mekanisk mudringsutstyr (miljøgrabb/bakgraver). Kostnader for tilrigging er beregnet til 20 % av totalsummen.

Forutsetninger for beregningene for tiltaksalternativ C1 er at ca. 80 % av det totale tiltaksarealet mudres, og ca. 20 % av tiltaksarealet tildekkes, se Tabell 10-4 og Tabell 13-5.

Tabell 13-5: Foreløpig beregnede kostnader, Delområde C, tiltaksalternativ C1

Post	Enhet	Enhetspris	Mengde	Sum
Tilrigging	%	20	4 242 500	848 500
Mudring	m ³	130	11 550	1 501 500
Fjerning av skrot*	timer	15000	10	150 000
Transport til deponi	m ³	20	11 600	231 000
Tildekking**	m ²	400	23 200	2 360 000
Sikring bølge-/propellersjon	m ²	400	0	0
Sum				5 091 000

* Deponiavgift er ikke inkludert

** Forutsatt tildekking 0,3 m

Forutsetninger for beregningene for tiltaksalternativ C2 er at ca. 50 % av det totale tiltaksarealet mudres, og ca. 50 % av tiltaksarealet tildekkes, se Tabell 10-3 og Tabell 13-6.

Tabell 13-6: Foreløpig beregnede kostnader, Delområde C, tiltaksalternativ C2.

Post	Enhet	Enhetspris	Mengde	Sum
Tilrigging	%	20	9 780 000	1 956 000
Mudring	m ³	130	7 400	962 000
Fjerning av skrot*	timer	15000	10	150 000
Transport til deponi	m ³	20	7 400	148 000
Tildekking**	m ²	400	14 200	5 680 000
Sikring bølge-/propellersjon***	m ²	400	7 100	2 840 000
Sum				11 736 000

* Deponiavgift er ikke inkludert

** Forutsatt tildekking 0,3 m

*** Antatt sikring propellersjon i halve tildekkingsområdet, dvs. området mellom kote -10 og -15 (sjøkartnull)

13.4 Deponi

Grove beregninger viser at mengden mudringsmasser ligger mellom 150 000 og 230 000 m³. Deponialternativ 2 (Figur 11-2) har kapasitet/nyttevolum på 160 000 m³. Det er ikke tatt høyde for remudring eller overmudring. Tabell 13-7 viser kostnadsberegning for deponialternativ 2. Kostnadsberegning for samtlige deponialternativer er gitt i vedlegg A.

Endelig mudringsvolum bestemmes i detaljprosjekteringen. Det må antas at det vil være behov for å etablere flere deponier for å få plass til alle mudringsmassene.

Tabell 13-7: Foreløpig beregnede kostnader for etablering og innfylling av deponialternativ 2.

Post	Enhet	Enhetspris	Mengde	Sum
Tilrigging	RS	29 850 000	0,2*	5 970 000
Utlegging masser sjete	m ³	400	31 000	12 400 000
Plastring	m ²	1 200	1 400	1 680 000
Provisorisk lossekai	RS	400 000	1	400 000
Fiberduk i omfatningsmolo**	m ²	50	1 400	70 000
Lossing fra lekter	m ³	30	160 000	4 800 000
Utlegging i deponi	m ³	40	160 000	6 400 000
Fiberduk i nord	m ²	50	800	40 000
Avretting/filter	m ³	400	400	160 000
Tildekkingsmasser	m ³	300	13 000	3 900 000
Sum ekskl. mva				35 820 000

* Kostnader for tilrigging er beregnet til 20 % av totalsummen

** Kostnader for fiberduk mellom forurensete og rene masser i topplaget er ikke beregnet.

Til sammenligning viser et grovt anslag basert på erfaringstall at det vil koste i underkant av 100 000 000 NOK å levere 160 000 m³ mudringsmasser til godkjent deponi (inkluderer transport og deponiavgift).

14 Tiltaksrekkefølge

Strandkantdeponiet etableres før mudring igangsettes.

I all hovedsak anbefales det å utføre mudring før tildekking innenfor hvert delområde. Dette fordi at tildekkede områder ikke skal rekontamineres på grunn av spredning av forurensning under mudring. Det kan vurderes om det er hensiktsmessig å gjennomføre tiltak i to delområder samtidig, dersom det kan dokumenteres at tiltakene ikke påvirker andre delområder negativt.

Det bør vurderes om delområde A bør mudres før tiltak i delområde B. Tiltak i delområde C kan trolig utføres uavhengig av de andre delområdene. Det anbefales å gjennomføre mudringen suksessivt for å unngå rekontaminering av allerede mudrede områder.

15 Framdriftsplan

Frist for å oppnå god kvalitet i vannforekomsten er satt til 2027. Det innebærer at tiltakene bør igangsettes i løpet av 2022/2023. Det er likevel ikke sikkert at en slik framdriftsplan er realistisk da igangsetting av oppryddingsprosjektet er avhengig av lokale og sentrale økonomiske prioriteringer. I tillegg kan det være et strategisk valg å samordne oppryddingen med andre prosjekter i kommunen. Kystverket planlegger utdyping i innseilinga til Svolvevær. Ut over dette foreligger det foreløpig ingen planlagte utbyggingsprosjekter i Svolvevær som kan samordnes med det planlagte havneoppryddingsprosjektet.

Dersom alt ligger til rette for en oppstart av supplerende undersøkelser i løpet av våren/sommeren 2020, vil en framdriftsplan for videre arbeid kunne bli som vist i Tabell 15-1. Det er da ikke tatt høyde for tid til reguleringsplanarbeid for strandkantdeponi.

Tabell 15-1: Forslag til framdriftsplan.

Aktivitet	Frist
Godkjent tiltaksplan	Vår 2020
Oppstart supplerende undersøkelser/skisseprosjekt	Vår/sommer 2020
Rapportering/databehandling supplerende undersøkelser	Høst/vinter 2020
Detaljprosjektering og utarbeidelse av anbudsdokumenter	Juni 2021
Søknad om tillatelse til tiltak	Juni 2021
Utlusing og kontrahering	Oktober 2021
Formålinger overvåking, inkl. bunnotekartlegging	Høst 2021
Tiltaksperiode	18-24 mnd
Sluttrapport	Ca. 3 mnd. etter avsluttet tiltak
Overvåking etter tiltak	30 år

Det antas en anleggstid for mudrings- og tildekkingsarbeidet på under 2 år. Det er ikke medregnet økt anleggstid i forbindelse med stans i arbeidet på grunn av uakseptabel turbiditet i vannmassene som følge av oppvirvling ved grabbmudring. Det må påregnes krav om stans i deler av anleggsperioden grunnet for eksempel gyteperiode eller fare for annen negativ påvirkning på naturmiljøet. Dette vil være presisert i vilkårene i mudre- og dumpetillatelsen fra Fylkesmannens miljøvernnavdeling.

Under hele anleggsfasen vil det kunne bli trafikkbegrensninger og fartsreduksjon i berørte områder. I tillegg må det forventes at anleggsarbeidet må tilpasses normal havnetrafikk.

Anleggstid for etablering av strandkantdeponi avhenger av lokalisering og grunnforhold samt tilgang på sprengstein og filtermasser.

Før tiltaksarbeidene i Svolvevør igangsettes må det søkes om tillatelse til mudring og dumping i henhold til Forurensningsforskriftens Kap. 22. Ved etablering av strandkantdeponi må det søkes om tillatelse etter forurensningslovens §11, samt søknad til kommunen etter plan og bygningsloven (PBL).

16 Budsjettkostnader - finansiering

Svolvevør havn har blitt forurenset gjennom mange år, og det er vanskelig å vurdere finansieringen av oppryddingen med bakgrunn i at forurenser betaler. Det er heller ikke realistisk at kommunen, havnevesenet og det lokale næringsliv skal ta hele kostnaden med opprydding i havnebassenget uten statlige midler.

Under 2. verdenskrig ble tankanlegg bombet og skip senket i Svolvevør havn. Deler av påvist forurensning i sedimentene kan skyldes aktivitet/hendelser under krigen. Videre har Lofototfiske ført til at Svolvevør i deler av året har huset mange flere fartøy enn de som er hjemmehørende i havnen. Mange tidligere forurenser har lagt ned sine virksomheter og de aktuelle eiendommene benyttes til andre formål. Prosjektet med å rydde opp i Svolvevør havn må derfor baseres på statlige midler i tillegg til bidrag fra Vågan havnevesen KF, Vågan kommune og andre grunneiere. Skipsverftene vil motta pålegg fra Fylkesmannens miljøvernaveiding om å utføre tiltak på sjø. Det bør tilstrebes et samarbeid hvor verftene bidrar økonomisk til et felles oppryddingsprosjekt som alternativ til at hvert verft utarbeider tiltaksplan for eget område med påfølgende tiltaksgjennomføring.

I tillegg bør det undersøkes om det finnes andre midler fra staten til opprydding av forurenset grunn på grunn av bombing under krigen.

Det anbefales å kartlegge mulighetene for et samarbeid med Kystverket som planlegger utdyping av innseilinga til Svolvevør havn i nær fremtid. Kystverket vil ha behov for deponister for forurensete masser, samtidig som de vil ha overskudd av rene mudringsmasser/sprengte masser. Det bør vurderes om disse overskuddsmassene er egnet som tildekkingsmasser i områder som planlegges tildekket. Dette vil kunne redusere kostnader i prosjektet da behovet for innkjøp av tildekkingsmasser minker.

Videre bør et samarbeid med andre kaieiere som har behov for utdyping foran kaier vurderes. Slike prosjekter vil også ha behov for deponi til bl.a. forurensete mudringsmasser.

Aktuelle samarbeid med andre prosjekter må avklares før detaljprosjekteringen igangsettes.

I miljøprosjektet Tromsø havn var det prosjektert mudring av ca. 80 000 m³ forurenset masse som ble deponert i et strandkantdeponi/kaideponi med cellespunt som ytterbegrensning. Kostnadene var beregnet til 1 850 kr/m³ mudret masse ferdig deponert. Totale kostnader for miljøprosjektet var beregnet til 148 000 000 kr. 50 % av kostnadene ble dekket av Miljødirektoratet. De resterende 50 % ble fordelt mellom Tromsø Havn KF, Tromsø Kommune og eiendomsselskapet Vervet AS.

Tromsø by har nå fått et nytt byrom med utearealer og kaipromenade. Tromsø Havn KF har nå fått ny kai og etter hvert en ny havneterminal til turister og andre reisende.

I prosjektet Ren Harstad havn ble det mudret 120 000 m³ forurensete sedimenter som ble deponert i et strandkantdeponi med cellespunt som ytterbegrensning. Prosjektet ble samordnet med Kystverkets farledsuttidyping, og Kystverket var tiltakshaver sammen med Harstad kommune. Kystverket bekostet prosjektledelsen under tiltaksgjennomføringen. Prosjektet mottok støtte fra Miljødirektoratet, med 75 % av kostnaden for selve miljødelen med mudring og deponering av forurensete masser i strandkantdeponi. Totale kostnader var beregnet til 150 000 000 kr.

Harstad kommune fikk innvunnet store landarealer som de nå har videresolgt til private aktører. I tillegg har byen fått en flott kaipromenade.

17 Kontroll og overvåking

Det skal gjennomføres kontroll og overvåking av tiltaket før- og etter tiltaksgjennomføring for å dokumentere effekten av tiltaket og at tiltaksålet er nådd. Videre skal det gjennomføres kontroll og overvåking av tiltaket under tiltaksgjennomføring for å sikre at tiltaket gjennomføres på en mest mulig skånsom måte i forhold til negative effekter på miljøet og for human helse, samt å sikre at vilkår i tillatelser overholdes. Dersom det oppstår situasjoner som gir økt fare for spredning av forurensning, skal avbøtende tiltak iverksettes.

Program for kontroll- og overvåking skal utarbeides med tanke på at tiltakene vil bestå av mudring, tildekking og deponering av forurensete sedimenter i strandkantdeponi i tillegg til naturlig restitusjon av dypere områder.

Plan for kontroll- og overvåking må vurderes nærmere når tillatelse fra forurensningsmyndigheten foreligger, evt. når entreprenør er valgt og tiltaksmetode er bestemt.

17.1 Kontrollmålinger før tiltak

Før tiltakene igangsettes bør aktuelt kontroll- og overvåkingsutstyr (turbiditetsmålere og evt. passive prøvetakere) ha vært utplassert ved samme stasjoner og i samme vanddybde som skal benyttes under overvåkingen av tiltaket. Dette for å få en referanseverdi for mengde forurensning/partikler som normalt finnes i vannmassene i tiltaksområdene. Målerene må stå ute lenge nok til at de fanger opp normal variasjon som følge av for eksempel vind, nedbør, årstider og båttrafikk.

Strømmålinger utført før tiltak vil kunne gi føringer for hvor passive prøvetakere og turbiditetsmålere bør etableres for å få en optimal overvåking under tiltaksgjennomføringen.

Strømforholdene vil også kunne gi føringer for hvilke avbøtende tiltak som kan gjennomføres for å minimere konsekvensene ved en evt. spredning under tiltak, for eksempel mulighet for bruk av siltgardin eller boblegardin.

I forbindelse med detaljprosjektering av tiltak (både mudring og tildekking) anbefales det å utføre bunnkotekartlegging av hele det aktuelle tiltaksområdet. Både mht. dokumentasjon med tanke på mengdeberegning, men også for å kontrollere at prosjekterte tiltak er gjennomførbare i forhold til for eksempel bratte skråninger.

17.2 Overvåking under tiltak

Tiltaket skal overvåkes slik at det umiddelbart kan igangsettes avbøtende tiltak dersom arbeidet medfører spredning av forurensning.

Beredskapsplaner

Før arbeidene igangsettes skal det utarbeides beredskapsplaner for å sikre at skader på miljøet unngås eller reduseres mest mulig i tilfelle det skulle oppstå noe uforutsett. Utarbeidelse av beredskapsplaner må gjøres i samråd med utførende entreprenør, og tiltak for å unngå fare for spredning av forurensning under mudring vil først og fremst være som følger av valgt mudringsmetode. Mudringen skal foregå som miljømudring med god kontroll på gjennomføringen.

Turbiditetsmålinger

Mens tiltakene gjennomføres er det viktig å forhindre spredning av miljøgifter. Turbiditeten i vannmassene vil variere over tid, for eksempel som et resultat av algeoppblomstring, nedbør, vindindusert omrøring av vannmassene eller båttrafikk. Turbiditeten i området hvor tiltakene pågår må derfor alltid sammenlignes med turbiditetsmålinger fra et referanseområde som er upåvirket av

tiltakene. Vanddyp og plassering av målerne bestemmes ut fra innledende kartlegging av turbiditet og evt. vannstrømmer i en periode før igangsetting av tiltaket.

Turbiditetsmålerne må være online og ha varsling/alarm ved overskridelse av gitt grenseverdi. Dersom det registreres vedvarende høy turbiditet under pågående tiltaksarbeider som ikke kan forklares av naturlige endringer eller skyldes annen aktivitet enn mudring/tildekking/deponering, skal tiltakene stanses umiddelbart inntil årsak er avdekket og eventuelle tiltak for å redusere spredningen er gjennomført.

Når det gjelder turbiditetsmålinger under tildekkingsarbeider, vil målerne ikke kunne skille mellom turbiditetsøkning som skyldes tildekkingsmassene i seg selv og turbiditetsøkning som skyldes oppvirling av forurenset sjøbunnsediment. Dersom det er mye blakking i vannet kan det eventuelt samles inn vannprøver til kjemisk analyse for innhold av miljøgifter, for å dokumentere hvorvidt partiklene var forurenset eller ikke. Det kan også være aktuelt å benytte passive prøvetakere, for å i ettertid kunne dokumentere forurensningsspredning i tiltaksfasen.

Sedimentprøvetaking

For å kontrollere at tiltaksålet er oppnådd etter mudring, bør det samles inn kontrollprøver av sedimentene i områder som er mudret. Dersom tiltaksålet ikke er oppnådd må det remudres eller tildekkes avhengig av krav til seilingsdybde.

Etter avsluttet mudring og tildekking skal det innen fire uker gjennomføres sluttkontroll ved hjelp av prøveinnsamling og kjemiske analyser for innhold av miljøgifter i overflatesedimentene (0-10 cm). Sedimentprøvene analyseres for de prioriterte miljøgiftene i dette prosjektet. Dersom analyse-resultatene fra denne kontrollen viser at tiltaksålet ikke er oppnådd, kan det være aktuelt med remudring og/eller ekstra tildekking. Ny sluttkontroll må utføres etter utført remudring/retildekking.

Passive prøvetakere

Det anses ikke som hensiktsmessig å overvåke mudring og tildekking ved hjelp av passive prøvetakere, eventuelt blåskjell. Det kan derimot vurderes å benytte passive prøvetakere og blåskjell for overvåking av strandkantdeponiet under innfylling av forurensete masser, jf. Miljøprosjektet Tromsø havn.

17.3 Sluttkontroll av tiltak

Sluttkontrollen omfatter alle mudrede og tildekkede områder, og består av sedimentprøvetaking og kontroll av dekningsgrad og mektighet til tildekkingslag.

Sedimentprøvetaking

Når kontrollprøvene viser at tiltaksålet er oppnådd, vil godkjent overvåkingsplan legge føringer for videre sedimentprøvetaking.

Kontroll av mudringsdybde og utbredelse/mektighet tildekkingslag

Det er viktig med god posisjoneringskontroll ved mudring og ved utlegging av tildekkingsmasser. Entreprenør må kunne dokumentere mudringsdybde og at tildekkingslaget er heldekkende og utført i beskrevet mektighet. Mudringsdybde og tildekkingslagets mektighet kan kontrolleres ved nøyaktig dybdeoppmåling før og etter tiltak.

For tildekte områder kan for eksempel dybdemålinger suppleres med markeringsstenger som plasseres ut i flere punkter innenfor tildekkingsområdet. Markerings-stengene kontrolleres av dykker eller ved bruk av ROV.

17.4 Overvåking etter tiltak

Etter at tiltaket er avsluttet vil det kunne bli krav om overvåking for å vurdere om miljøtilstanden opprettholdes og de langsiktige miljømålene blir nådd. Av den grunn må det påregnes krav om overvåking av både tildekkede og mudrede områder, samt strandkantdeponi. Fylkesmannen er forurensningsmyndighet og godkjenner overvåkingsprogrammet.

Kjemisk kontroll av tildekkingslag

For å kontrollere at det ikke foregår resedimentering av forurenset sediment i tildekkede områder, utlekking av forurensning gjennom tildekkingslaget eller utlekking fra kilder på land, anbefales det jevnlig innsamling av sedimentprøver fra områdene som har blitt tildekket. Overflatesedimentene (0-10 cm) analyseres for prioriterte miljøgifter i dette prosjektet, og sammenlignet med grenseverdier for forurenset sediment i Veileder 02:2018 fra Direktoratgruppen vanddirektivet [11].

Fysisk Kontroll av tildekkingslag

Det anbefales årlig kontroll av tilstanden til tildekkingslaget. Kontrollen kan utføres av dykker eller med ROV, for å dokumentere at det ikke eroderes som følge av bølgepåvirkning, generell bunnstrøm eller propellstrøm. For de områdene hvor det er lagt erosjonssikring skal dette kontrolleres særskilt.

Deponi

Ved deponering i strandkantdeponi vil en god prosjektering og utførelse være avgjørende for å hindre fremtidig utlekking av forurensete masser. Dykkerinspeksjoner av hele deponifronten vil kunne avdekke eventuelle lekkasjer eller andre uregelmessigheter i omrammingen av deponiet.

18 Samlet vurdering og anbefaling

18.1 Anbefalte tiltak

Med bakgrunn i foreliggende analyseresultater, risikovurdering [1, 3], og tiltaks mål, er det foreslått tiltak i tre delområder, se Figur 10-1 og Tabell 10-1. Delområdene er nærmere beskrevet i underkapittel 10.1, 10.2 og 10.3.

I andre gjennomførte oppryddingsprosjekter har det vært vanlig å gjennomføre tiltak til kote minus 20. Dette fordi at propellersosjon anses å ikke påvirke sedimenter dypere enn kote minus 20, og naturlig forbedring av sedimentene i dypere områder kan være aktuelt. Tiltaksgrensen i dette prosjektet er av den grunn satt til kote minus 20. Det understrekes at alle arealer og mengder er grove beregninger basert på foreliggende opplysninger. Tiltaksrettede undersøkelser som for eksempel supplerende prøvetaking vil gi større nøyaktighet i estimert omfang.

Det er presentert to tiltaksalternativer med ulik andel mudring og tildekking for alle de tre delområdene. Det understrekes at områder som foreslås tildekket ikke er avklart med brukere av området. Vågan Havnevesen KF må sikre samhandling mellom oppryddingsprosjektet, bedrifter og kaieiere.

For mudringsarbeider anses miljøgrabb og/eller bakgraver med lokk som den mest hensiktsmessige metoden. Lett sugemudringsutstyr kan være hensiktsmessig for å mudre i andre områder med dårlig tilgjengelighet dersom bunnforholdene er egnet for denne metoden.

Det antas bedre kontroll med spredning av forurensning dersom sugemudring benyttes i stedet for grabbmudring, men sugemudring vil medføre et større behov for avvanning av svært vannholdige mudringsmasser.

Tiltaksplan for opprydding av forurenset sjøbunn

Vågan kommune har avsatt flere aktuelle områder som er egnet som strandkantdeponi. Strandkantdeponi krever en godkjent reguleringsplan i tillegg til søknad til aktuelle myndigheter jf. Miljødirektoratets veileder for Håndtering av sedimenter [10]. Stabilitet for innfylte masser i et strandkantdeponi avhenger blant annet av type masser, vanninnhold og grunnforhold på stedet. Det er derfor vanskelig å estimere hvor lang tid det vil ta før området kan benyttes til byggeformål eller annet.

Mudring anses som et varig tiltak, vanligvis uten begrensninger eller restriksjoner for etterbruk av området etter mudring.

Det anbefales at mektigheten til tildekkingslaget samt innhold av miljøgifter i tildekkingsmassene overvåkes for å kontrollere at det ikke er fare for erosjon av tildekkingslag eller tilførsel av ny forurensning.

18.2 Oppsummering kostnader og anbefaling

De ulike tiltaksalternativene med kostnader er beskrevet i kapittel 13. Som tidligere nevnt er det en del usikkerhet forbundet med vertikal utstrekning av forurensningen, grunnforhold ved deponiene og mengde skrot i sedimentene. Vurdering av kostnadene er derfor kun grove estimat gitt utfra erfaringer fra andre oppryddingsprosjekt.

Det er beskrevet to ulike tiltaksalternativ for hvert av delområdene. Dersom det vektlegges behov for seilingsdybde i de ulike delområdene anses tiltaksalternativ A2, B2 og C2 som mest hensiktsmessig. Totalt mudringsvolum utgjør da i underkant av 190 000 m³. Dersom en tar høyde for 20 % overmudring/remudring utgjør totalt mudringsvolum ca. 225 000 m³. Et slikt mudringsvolum utløser behov for flere deponilokaliteter, for eksempel deponialternativ 1, 2 og 3 (Figur 11-2) som til sammen har en deponikapasitet på ca. 235 000 m³.

Det er av den grunn sammenstilt totale kostnader for tiltaksalternativ A2, B2 og C2 og deponialternativ 1, 2 og 3, se Tabell 18-1. For nærmere beskrivelse av deponikostnader, vises det til vedlegg A.

Tabell 18-1: Beregnede kostnader tiltaksalternativ A2, B2 og C2, samt deponiløsning 1, 2 og 3.

Post	Enhet	Enhetspris	Mengde	Sum
Tilrigging mudring og tildekking	%	20	69 552 000	13 910 400
Mudring og transport til deponi*	m ³	150	224 280	33 642 000
Fjerning av skrot**	timer	15000	30	450 000
Tildekking (A2, C2)***	m ²	400	59 100	23 640 000
Sikring bølge-/propellersosjon (A2, C2)****	m ²	400	29 550	11 820 000
Deponialternativ 1	RS	16 705 200	1	16 705 200
Deponialternativ 2	RS	35 820 000	1	35 820 000
Deponialternativ 3	RS	15 864 000	1	15 864 000
Sum				151 851 600

* inkl 20% overmudring

** Deponiavgift for skrot er ikke inkludert

*** Forutsatt tildekking 0,3 m

**** Antatt sikring propellersosjon i halve tildekkingsområdet

Kostnader tilknyttet remudring eller tildekking i områder der tiltaksålet ikke er oppnådd etter første gangs mudring er ikke inkludert i kostnadsberegningen. Videre er kostnader i forbindelse med flytting av flytebrygger og omdirigering av havnetrafikk ikke inkludert.

Tiltaksplan for opprydding av forurenset sjøbunn

Det må i tillegg påregnes kostnader for oppfølging og overvåking i anleggsperioden, samt i etterdriftsfasen.

Dersom de rene overskuddsmassene i Kystverkets utdypingsprosjekt kan benyttes som tildekkingsmasser vil tildekkingskostnadene kunne bli redusert.

Til sammen for grunnundersøkelser, miljøundersøkelser, detaljprosjekt inklusive anbudsbeskrivelser bør det i tillegg påregnes ca. 2,5 mill. kr ekskl. mva.

18.3 Tid for gjennomføring av tiltak

Tid for gjennomføring av tiltak avhenger av mudringsmetode i kombinasjon med deponiløsninger. Videre må samhandling mellom oppryddingsprosjektet og bedrifter, kaieiere samt andre brukere av områder ivaretas.

Supplerende geotekniske undersøkelser må utføres før lokal deponiløsning prosjekteres. Supplerende miljøgeologiske undersøkelser med kartlegging av forurensning i områder med mangelfull prøvedekning, samt vertikal utstrekning på forurensningen i mudringsområder bør utføres samtidig med de geotekniske undersøkelsene.

Det antas at anleggsarbeidene kan igangsettes ca. 12-15 mnd. etter bestilling av grunnundersøkelser /detaljprosjektering uavhengig av deponeringsløsning. Med utgangspunkt i anbefalte tiltaksområder i foreliggende tiltaksplan, antas en anleggstid mellom 18-24 mnd. for de skisserte løsningene.

Alle tiltak er søknadspliktige iht. gjeldende lover og forskrifter og det må påregnes ca. 3-6 mnd. behandlingstid hos Fylkesmannen i Nordland, som er forurensningsmyndighet for tiltaket.

18.4 Tid for sannsynlig oppnåelse av miljømål

Miljømål iht. Vannforskriften og kommunens langsiktige miljømål vil oppnås gradvis etter gjennomførte tiltak.

18.5 Miljøgevinst

Tabell 18-2 viser et grovt overslag over hvor store mengder (kg) helse- og miljøfarlige stoffer som kan bli håndtert ved mudring/tildekking, slik at de ikke lenger vil utgjøre en kilde til forurensning i Svolvær havn.

For å beregne nøkkelindikatorer er tiltaksmetodene (mudring og tildekking) likestilt. Det er derfor benyttet en tiltaksdybde på 0,2 meter i beregningene.

Tabell 18-2: Mengde miljøgifter fjernet ved tiltak i Svolvær havn.

Tiltak	Beregnet mengde fjernet [kg]			
	Kvikksølv	PAH ₁₆	PCB ₇	TBT
Delområde A	52	579	4	42
Delområde B	31	870	2,5	423
Delområde C	2,5	52	17	57
Totalt	85,5	1 501	23,5	522

Ut fra beregningene vil det etter mudring og tildekking ned til kote minus 20 være tatt ut av omløp omtrent 85,5 kg kvikksølv, 1 501 kg PAH₁₆, 23,5 kg PCB₇ og 522 kg TBT. Dette er en betydelig miljøgevinst. Miljøgifter i fisk og skalldyr vil reduseres og marint liv vil gradvis rehabiliteres.

18.6 Levetid for tiltaket

Alle foreslåtte tiltak antas å være permanente forutsatt at det ikke forekommer erosjon av tildekkingslaget, utlekking fra land eller resedimentering av forurenset sediment fra områder utenfor sanert område.

18.7 Tiltakshavers fremtidige ansvar

Både mudring og tildekking anses som varige tiltak. For å vurdere effekten av tiltaket må det gjennomføres overvåking av både mudrede og tildekkede områder. Videre må et eventuelt strandkantdeponi overvåkes med hensyn på eventuelle lekkasjer eller andre uregelmessigheter i omrammingen av deponiet. I tillegg vil det kunne bli arealbruksrestriksjoner på deponiarealet. Dersom massene deponeres ved eksternt deponi, er det ikke noe fremtidig ansvar med etterarbeid for Vågan kommune.

18.8 Konklusjon

Med bakgrunn i foreliggende analyseresultater, risikovurdering og tiltaks mål er det foreslått tiltak i tre delområder, delområde A, B og C. Det understrekes at alle arealer og mengder er grove beregninger basert på foreliggende opplysninger. Datagrunnlaget for vertikal utbredelse av forurensning i områder som planlegges mudret vurderes som mangelfull, og alle mengder og beregnede kostnader har tatt utgangspunkt i at forurensningen i sjøbunnen ikke finnes dypere enn 0,5 meter ned i sedimentene. Tiltaksrettede undersøkelser som for eksempel supplerende prøvetaking vil gi større nøyaktighet i estimert omfang, og om mulig redusere tiltaksarealene.

Propellersjon anses å ikke påvirke sedimenter dypere enn kote minus 20, og naturlig forbedring av sedimentene i dypere områder kan være aktuelt. Tiltaksgrensen i dette prosjektet er av den grunn satt til kote minus 20.

Det er presentert to tiltaksalternativer med ulik andel mudring og tildekking for alle de tre delområdene. Alle foreslåtte tiltak antas å være permanente forutsatt at det ikke forekommer erosjon av tildekkingslaget, utlekking fra land eller resedimentering av forurenset sediment fra områder utenfor sanert område. Miljø mål iht. Vannforskriften og kommunens langsiktige miljømål vil oppnås gradvis etter gjennomførte tiltak.

Mudringsmasser planlegges deponert i strandkantdeponi. Vågan kommune har avsatt flere aktuelle områder som er egnet som strandkantdeponi. Strandkantdeponi krever en godkjent reguleringsplan i tillegg til søknad til aktuelle myndigheter.

Dersom det vektlegges behov for seilingsdybde i de ulike delområdene anses tiltaksalternativ A2, B2 og C2 som mest hensiktsmessig, det vises til kapittel 10 og 13. Totalt mudringsvolum, inkludert 20 % overmudring/remudring, vil utgjøre ca. 225 000 m³ forurensete masser. Et slikt mudringsvolum utløser behov for tre deponilokaliteter som til sammen har en deponikapasitet på ca. 235 000 m³ (deponialternativ 1, 2 og 3 jf. Figur 11-2).

Etablering av disse tre deponialternativene er kostnadsberegnet til ca. 68 000 000 NOK til sammen, hvor deponialternativ 2 (kapasitet 160 000 m³) er beregnet til ca. 36 000 000 NOK. Til sammenligning viser et grovt anslag basert på erfaringstall at det vil koste i underkant av 100 000 000 NOK å levere 160 000 m³ forurensete mudringsmasser til godkjent deponi (inkluderer transport og deponiavgift).

Sammenstilte beregnede kostnader for tiltaksalternativ A2, B2 og C2 og deponialternativ 1, 2 og 3 gir en sum på ca. **152 000 000** NOK, se kapittel 18.2. Muligheten for å redusere tildekkingskostnadene i forbindelse med å samkjøre oppryddingsprosjektet med Kystverkets utdypingsprosjekt er ikke vurdert.

Kostnader tilknyttet remudring eller tildekking i områder der tiltaksålet ikke er oppnådd etter første gangs mudring er ikke inkludert i kostnadsberegningen. Videre er kostnader i forbindelse med flytting av flytebrygger og omdirigering av havnetrafikk ikke inkludert. Det må i tillegg påregnes kostnader for oppfølging og overvåking i anleggsperioden, samt i etterdriftsfasen.

Med utgangspunkt i anbefalte tiltaksområder i foreliggende tiltaksplan, antas en anleggstid mellom 18-24 mnd. for de skisserte løsningene.

Ut fra beregninger vil det etter mudring og tildekking ned til kote minus 20 være tatt ut av omløp omtrent 85,5 kg kvikksølv, 1 501 kg PAH₁₆, 23,5 kg PCB₇ og 522 kg TBT.

19 Sluttmerknad

Vannforskriften gir føringer for at alle vannforekomster minimum skal oppnå god kjemisk og økologisk tilstand innen 2021. Det er kommunen som skal utrede nødvendige tiltak innenfor sitt område. Svolvær havn er i vannforvaltningsplan for Nordland klassifisert under vannforekomster med utsatt måloppnåelse til 2027, jf. Regional plan for vannforvaltning i vannregion Nordland og Jan Mayen (2016-2021).

En helhetlig tiltaksplan for sedimenter må ta hensyn til både eksisterende og framtidige utbyggingsplaner, og sikre at tiltakene gjøres i riktig rekkefølge og til rett tid. Dette vil også være kostnadsbesparende. Kilder på land bør kartlegges tilstrekkelig, og i størst mulig grad stanses før tiltak gjennomføres.

Oppryddingstiltak i Svolvær havn skal gjennomføres med best tilgjengelige teknologi. For opprydding i Svolvær havn er det anbefalt en kombinert tiltaksløsning med både mudring og tildekking. Mudringsmassene anbefales deponert i lokale strandkantdeponi. Strandkantdeponi anses som en samfunnsnyttig løsning i kraft av nytt landareal og også nyttiggjøring av de forurensete mudringsmassene.

Prosjektet med å rydde opp i Svolvær havn må baseres på statlige midler i tillegg til bidrag fra Vågan havnevesen KF, Vågan kommune og andre grunneiere. Aktive skipsverft, samt tidligere verft som har fått varsel om pålegg, vil motta pålegg fra Fylkesmannens miljøvernavdeling om å utføre tiltak på sjø. Det bør tilstrebes et samarbeid hvor verftene bidrar økonomisk til et felles oppryddingsprosjekt som alternativ til at hvert verft utarbeider tiltaksplan for eget område med påfølgende tiltaks-gjennomføring. Det bør i tillegg undersøkes om oppryddingsprosjektet kan få økt andelen statlige midler da bombing av tankanlegg under krigen kan ha bidratt til mye av påvist forurensning i sedimentene i Svolvær havn. Videre anbefales det å i størst mulig grad samkjøre oppryddingsprosjektet med andre prosjekter i regionen, for eksempel Kystverkets mulige utdypingsprosjekt i innseilinga til Svolvær.

Før detaljprosjektering og utarbeidelse av anbudsdokumenter må det utføres tiltaksrettede undersøkelser (blant annet kartlegging av infrastruktur på sjøbunnen), supplerende miljøgeologiske prøver og geotekniske undersøkelser.

20 Referanser

- [1] Cowi 2015. Svolvær havn. Supplerende undersøkelser i sjø og på land. Hovedrapport.
- [2] Cowi 2015. Svolvær havn. Supplerende undersøkelser i sjø og på land. Datarapport.
- [3] Cowi 2015. Svolvær havn. Supplerende undersøkelser i sjø og på land. Risikovurdering trinn 1-3.
- [4] Cowi 2015. Svolvær havn. Supplerende undersøkelser i sjø og på land. Strømmålinger.
- [5] Det Norske Veritas 2003. Miljøgifter i havneområder i Nordland. Rapport 876/03. TA 1967/2003.
- [6] Norconsult 2009. Skarvik, Nogva, Marhaug og Lofoten Sveiseindustri. Risikovurdering trinn 1 og 2 utenfor verftene i Svolvær.
- [7] Miljødirektoratet (KLIF), 2011. Veileder for risikovurdering av forurenset sediment. (TA-2802/2011).
- [8] Cowi 2015. Svolvær havn. Supplerende undersøkelser i sjø og på land. Kildekartlegging.
- [9] Miljødirektoratet 2015. Testprogram for tildekkingsmasser - forurenset sjøbunn. M-411.
- [10] Miljødirektoratet 2015. Veileder for håndtering av sediment, M-350.
- [11] Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018. Veileder 2:2018 Klassifisering.
- [12] Miljødirektoratet 2015. Risikovurdering av forurenset sediment, M-409.
- [13] Miljødirektoratet 2015. Tiltaksplaner for opprydding i forurenset sjøbunn, Faktaark M-325/2015.
- [14] Miljødirektoratet 2017. Nøkkelindikator for det nasjonale arbeidet med forurenset sjøbunn, M-831/2017.
- [15] Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelinga 2017. *Varsel om pålegg om tiltaksplan for forurensa sjøbunn – Lofoten Sveiseindustri AS – Vågan*. Datert 21.12.2017.
- [16] Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelinga 2017. *Varsel om pålegg om tiltaksplan for forurensa sjøbunn – Nogva Svolvær AS – Vågan*. Datert 21.12.2017.
- [17] Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelinga 2017. *Varsel om pålegg om tiltaksplan for forurensa sjøbunn – O. Marhaug Slip og Mek. Verksted AS – Vågan*. Datert 21.12.2017.
- [18] Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelinga 2017. *Varsel om pålegg om tiltaksplan for forurensa sjøbunn – Skarvik AS – Vågan*. Datert 21.12.2017.
- [19] AquateamCowi 2015. *Avrenning av miljøgifter fra tette flater - Litteraturstudium*. Datert 20.02.2015.
- [20] NGI 2018. Opprydding av forurenset sediment i Indre Havn– med fokus på forurenset overvann som utfordring v/ Ingvild Fladvad Størdal. <https://biologi.tekna.no/urban-avrenning/>
- [21] NIVA 2019. Undersøkelser av kjemisk utlekking og biota på testfelt på sjøbunnen i Grenlandsfjordene 2018-2019. Rapport L.NR. 7432-2019.
- [22] Multiconsult 2020. Notat 10210203-RIGm-NOT.001 *Vurdering av aktive skipsverfts potensielle ansvarsområder i sjø*.
- [23] Miljødirektoratet (SFT), 2007. *Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter*, TA-2229/2007.
- [24] Miljødirektoratet (SFT), 2009. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn, TA-2553/2009.