

---

RAPPORT

# Opprydding Svolvær havn

---

OPPDRA GSGIVER

Vågan kommune

EMNE

Ny vurdering av tiltaksomfang med revidert kostnadsberegning

DATO / REVISJON: 1. februar 2022 / 00

DOKUMENTKODE: 10210203-RIGm-RAP-004

---



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

OPPDRAG	<b>Opprydding Svolvær havn</b>	DOKUMENTKODE	10210203-RIGm-RAP-004
EMNE	Ny vurdering av tiltaksomfang med revidert kostnadsberegning	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Vågan kommune</b>	OPPDRAGSLEDER	Karen Kalstad Forseth
KONTAKTPERSON	Stig Rune Dybwik	UTARBEIDET AV	Elin Ophaug Kramvik / Karen Kalstad Forseth
KOORDINATER	SONE: 33 ØST: 482256 NORD: 7568795	ANSVARLIG ENHET	10235012 Miljøgeologi Nord
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. I 2020 utarbeidet Multiconsult en tiltaksplan for opprydding av forurenset sjøbunn i Svolvær havn. Vågan kommune har videre engasjert Multiconsult Norge AS for å se på muligheten for å redusere omfanget av tiltaksområdene ved å utføre supplerende undersøkelser og eventuelt ny risikovurdering for mindre delområder dersom det anses som nødvendig. Foreliggende dokument er et supplement til tiltaksplanen i form av ny vurdering av omfang av definerte delområder, tiltaksløsninger og revidert kostnadsberegning.

I tiltaksplanen er det anbefalt å gjennomføre tiltak i tre delområder av Svolvær havn; delområde A, Marinepollen-Høggøysundet, delområde B, Østhavna nord og delområde C, Osanpollen vest. Anbefalte tiltak består av en kombinasjon mellom mudring og tildekking. Med bakgrunn i utførte supplerende undersøkelser er det for delområde B og delområde C definert mindre områder med lavere innhold av miljøgifter enn omkringliggende områder. Innenfor disse områdene anses tiltaksålet (TKL III) som oppnådd, og tiltak anses ikke som nødvendig med hensyn til tiltaksålet. For delområde A og delområde B er det i tillegg noe fratrukket i areal på grunn av holmer og skjær.

For Delområde A er totalt tiltaksareal ca. 198 750 m<sup>2</sup>. Det anbefales en kombinasjon av tildekking og mudring i dette delområdet. Beregnet kostnad for disse tiltakene er ca. 60,6 mill. kr ekskl. mva.

For delområde B er totalt tiltaksareal ca. 134 550 m<sup>2</sup>. Vågan kommune har ikke avklart muligheter for tildekking i området lengst mot nord i Delområde B, og det er derfor presentert to alternative tiltaksløsninger for dette delområdet. Dersom man velger en kombinasjon av tildekking og mudring også for dette delområdet, er beregnet kostnad for disse tiltakene ca. 29,5 mill. kr ekskl. mva.

For Delområde C er totalt tiltaksareal ca. 33 300 m<sup>2</sup>. Det anbefales tildekking i hele dette delområdet. Beregnet kostnad for tiltakene er ca. 18,2 mill. kr ekskl. mva.

Deponeringssted for mudringsmasser er ikke bestemt. For kostnadsberegningene antas mudringsmassene plassert i strandkantdeponi. For uke deponialternativer vises det til tiltaksplanen.

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.

Kostnader tilknyttet grunnundersøkelser og detaljprosjektering inklusive anbudsbeskrivelser kommer i tillegg og anslås til ca. 2,5 mill. kr ekskl. mva.

00	01.02.2022	Ny vurdering av tiltaksomfang med revidert kostnadsberegning	Elin O. Kramvik / Karen K. Forseth	Iselin Johnsen	Elin O. Kramvik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
1.1	Vannforskriften .....	5
1.2	Tiltaksbeskrivelse .....	6
1.3	Tiltaksmaal .....	6
<b>2</b>	<b>Marinepollen, delområde A .....</b>	<b>7</b>
2.1	Vurdering av risiko .....	7
2.2	Anbefalte tiltak .....	7
<b>3</b>	<b>Østhavna nord, delområde B .....</b>	<b>8</b>
3.1	Vurdering av risiko .....	11
3.1.1	Forslag til redusert tiltaksareal .....	11
3.1.2	Tilleggsarealer .....	11
3.2	Anbefalte tiltak .....	11
<b>4</b>	<b>Osanpollen vest, delområde C .....</b>	<b>12</b>
4.1	Vurdering av risiko .....	14
4.1.1	Forslag til redusert tiltaksareal .....	14
4.1.2	Tilleggsarealer .....	14
4.2	Anbefalte tiltak .....	14
<b>5</b>	<b>Strømforhold .....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Kontroll av tiltaksoppnåelse .....</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>Oppsummering tiltaksomfang .....</b>	<b>16</b>
7.1	Tiltaksområder .....	16
7.2	Nødvendige avklaringer .....	17
<b>8</b>	<b>Tiltaksalternativer og kostnader per delområde .....</b>	<b>18</b>
8.1	Delområde A, Marinepollen .....	18
8.2	Delområde B, Østhavna nord .....	20
8.3	Delområde C, Osan .....	22
8.4	Deponi .....	24
8.5	Oppsummering kostnader og anbefaling .....	25
<b>9</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>26</b>

## Tegninger

10210203-RIGm-TEG-005 Delområde A  
 10210203-RIGm-TEG-006 Delområde B  
 10210203-RIGm-TEG-007 Delområde C

## 1 Innledning

Miljøundersøkelser utført siden 1990-tallet fram til 2015 har vist at sedimentene i Svolvev havn er til dels sterkt forurenset av metaller og organiske miljøgifter. I 2015 ble det utarbeidet en risiko- og tiltaksvurdering for Svolvev havn som viser at forurensningssituasjonen i sedimentene kan ha en negativ påvirkning på biota i sjøområdet samt at det kan foregå spredning av miljøgifter i havneområdet. Det ble av den grunn anbefalt å gjennomføre oppryddingstiltak [1].

Med bakgrunn i dette utarbeidet Multiconsult i 2020 en tiltaksplan for opprydding av forurenset sjøbunn i Svolvev havn [2]. Under arbeidet med tiltaksplanen ble det avdekket behov for supplerende undersøkelser for å avgrense påvist forurensning horisontalt og vertikalt.

Vågan kommune har engasjert Multiconsult Norge AS for å se på muligheten for å redusere omfanget av tiltaksområdene ved å utføre supplerende undersøkelser og eventuelt ny risikovurdering for mindre delområder dersom det anses som nødvendig. De supplerende undersøkelsene har omfattet overflateprøver i alle tiltaksområder og kjerneprøver av dypere sedimentlag i områder som planlegges mudret [3].

Foreliggende dokument er et supplement til tiltaksplanen i form av ny vurdering av omfang av definerte delområder, tiltaksløsninger og revidert kostnadsberegning. For en helhetlig beskrivelse av tiltaksområder (historikk, forurensningssituasjon mm.), ulike tiltaksmetoder og tiltaksrekkefølge, samt kontroll og overvåking vises det til tiltaksplanen [2].

Tiltaksplanen skal, sammen med foreliggende rapport, danne grunnlaget for en søknad til Statsforvalteren om tillatelse til mudring og tildekking av forurenset sjøbunn i henhold til forurensningsloven §§ 11 og 32 og forurensningsforskriften kap. 22, jf. forurensningsloven § 12.

Deponeringssted for forurensete mudringsmasser er ikke bestemt pr. januar 2022.

Foreliggende rapport er basert på informasjon fra oppdragsgiver, offentlige databaser, eksterne tredjeparter og kjemiske analyseresultater. Multiconsult forutsetter at mottatt informasjon fra eksterne parter og kilder ikke er beheftet med feil.

### 1.1 Vannforskriften

Sedimentene i Svolvev havn har dårlig til svært dårlig miljøtilstand (tilstandsklasse (TKL<sup>1</sup>) IV-V) på grunn av innhold av flere ulike miljøgifter.

Miljømålet for naturlige vannforekomster av overflatevann (elver, innsjøer og kystvann) er at de skal ha minst god økologisk og kjemisk tilstand innen 2021<sup>2</sup>. Miljøtiltak i vann er konkrete tiltak som gjennomføres for å bedre tilstanden i en vannforekomst eller forebygge at tilstanden forverres.

Svolvev 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).

<sup>1</sup> TKL = tilstandsklasse iht. Miljødirektoratets klassifiseringssystem for forurensete sedimenter [4].

<sup>2</sup> [www.vannportalen.no](http://www.vannportalen.no)

## 1.2 Tiltaksbeskrivelse

Med bakgrunn i foreliggende analyseresultater, risikovurdering og tiltaksml, ble Svolveer havn delt inn i tre mindre delomrlder i tiltaksplanen [2]:

- Delomrlder A: Marinepollen - Hgggysundet
- Delomrlder B: gsthavna nord
- Delomrlder C: Osanpollen vest

Disse delomrldene sammenfaller med omrldene som i risikovurderingen ble prioritert med hensyn til behov for tiltak p grunn av risiko for spredning, gkologisk risiko og helserisiko [1].

Tiltakene omfatter sjbunnen ned til kote minus 20 (sjkarktnull) og består av en kombinasjon mellom mudring og tildekking.

Tiltaksmetode m p forhnd avklares med grunneiere, naboer, gjenboere og andre interessenter. Videre m det gjres en grundig vurdering av hvor nert inntil kulturminner, broer, fyllingskraninger, kaier, flytebrygger, slipper og andre konstruksjoner tiltakene kan gjennomfres. Det er pavist berg i dagen flere steder slik at tiltak i disse omrldene utgr (jf. Tabell 7-1).

## 1.3 Tiltaksml

Tiltaksml for Svolveer havn er utarbeidet med bakgrunn i tidligere utforte undersokelser og risikovurdering [1, 2]. Risikovurderingen er utfort i henhold til tidligere veileder TA-2802/2011 [5], hvor miljggiftene ble klassifisert i henhold til tidligere veileder TA-2229/2007 [6].

Tiltaksplanen er utarbeidet i henhold til ny veileder for klassifisering av vann, sediment og biota [4], og alle tidligere resultater er klassifisert p nytt i henhold til denne.

Tiltaksoppnlelse skal tilfredsstillere klassifiseringen i gjeldende veileder M-608 [4], men det er kun PAH<sub>16</sub> som vurderes i prosjektet og ikke enkeltforbindelser av PAH. Dette skyldes at risikovurderingen som ligger til grunn for tiltaksplanen er utarbeidet for PAH<sub>16</sub> i tillegg til vvrige metaller og organiske miljggifter. TBT er ikke inkludert i risikovurderingen av forurenset sediment.

*Etter gjennomferte tiltak skal nivlene av miljggiftene kvikkslv, PAH<sub>16</sub> og PCB<sub>7</sub> i sedimentene ikke overskride tilstandsklasse III, i henhold til gjeldende veileder M-608 [4].*

Etter gjennomferte tiltak skal nivlene av miljggiftene kvikkslv (Hg), Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH<sub>16</sub>) og polyklorerte bifenyl (PCB<sub>7</sub>) i sedimentene ikke overskride TKL III. Tiltaksmllet er utarbeidet med grenseverdier i henhold til gjeldende veileder for klassifisering av sedimenter [4].

## 2 Marinepollen, delområde A

Tidligere undersøkelser har påvist dårlig til svært dårlig miljøtilstand med hensyn til de prioriterte miljøgiftene i området mellom Marinepollen i vest og Høgøysundet i øst, delområde A (Figur 2-1). Multiconsult utførte i 2021 supplerende prøvetaking i tre stasjoner i et område med utilstrekkelig prøvedekning fra tidligere undersøkelser. Dette for å undersøke om tiltaksålet var oppnådd i deler av tiltaksområdet. Det ble samlet inn både overflateprøver (0-10 cm) og kjerneprøver (20-80 cm) [3].

Datagrunnlaget for tiltaksvurderingen omfatter 29 overflateprøver innenfor tiltaksområdet samt fire kjerneprøver av dypere sedimenter i planlagt mudringsområde. I tillegg er det tatt én kjerneprøve i et område som planlegges tildekket. Dette anses som tilstrekkelig datagrunnlag for tiltaksområdet (total utstrekning ca. 201 000 m<sup>2</sup>) iht. Miljødirektoratets veiledere [7 og 8].

Utførte undersøkelser viser at miljøtilstanden til overflatesedimentene i tiltaksområdet klassifiseres som dårlig eller svært dårlig (TKL IV-V) med tanke på de prioriterte miljøgiftene. Det ble ikke påvist innhold av noen av de analyserte miljøgiftene over TKL II i sedimentlag dypere enn 0,5 m.

I ytre deler mot Høgøysundet er det ikke påvist forurensning dypere enn 0,3 m. I indre deler øst for Høgøysundet, viser kjerneprøvene innhold av prioriterte miljøgifter ned til 0,35/0,45 m [1]. Det er ikke påvist miljøgifter i analyserte kjerneprøver i sjiktet 0,5-0,6 m [3]. Det antas av den grunn at sedimentene er forurenset til 0,5 m sedimentdybde.

Det er ikke tatt kjerneprøver nær slippene mht. fare for skade på konstruksjoner. Erfaring fra andre oppryddingsprosjekt viser imidlertid at det kan påvises miljøgifter dypere enn 0,5 m i kjerneprøver inntil skipsverft. Det må av den grunn påregnes at tiltak i områder inntil slipper vil bestå av en kombinasjon av mudring og tildekking for å oppnå tiltaksålet.

### 2.1 Vurdering av risiko

Risikovurderingen viste at sedimentene utgjør en uakseptabel risiko for human helse og økosystemet på grunn av spredning av miljøgifter [1]. Det ble av den grunn anbefalt å utføre tiltak i hele området mellom Marinepollen og Høgøysundet.

Supplerende undersøkelser dokumenterer at det er behov for tiltak i hele delområde A.

### 2.2 Anbefalte tiltak

Det skal utføres tiltak (mudring eller tildekking) i hele delområde A (se Figur 2-1).

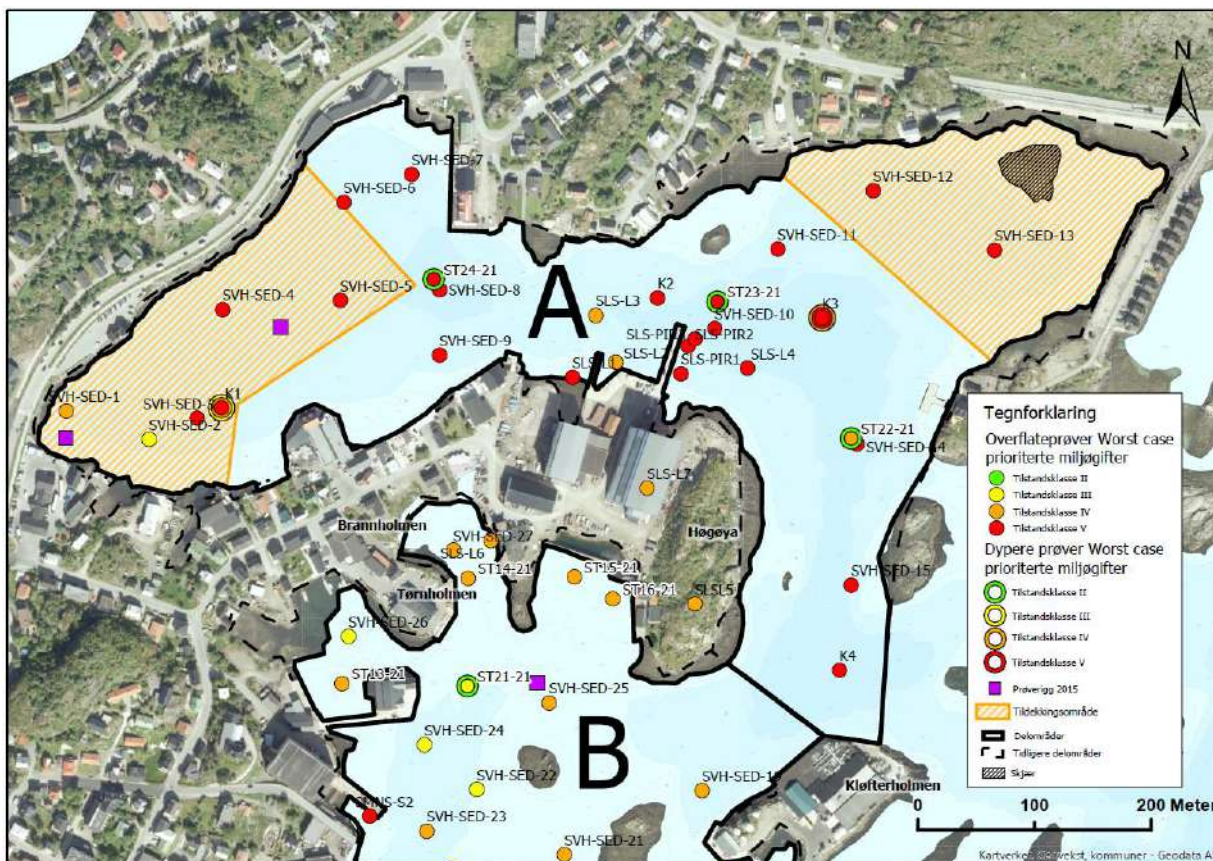
Det må påregnes rydding av skrot fra sjøbunnen før tiltak igangsettes.

Forurenset sjøbunn skal tildekkes der seilingsdybden er tilstrekkelig, og mudres der det er behov for å opprettholde eksisterende seilingsdybde eller øke denne. Mudring utføres minimum ned til 0,5 m sedimentdybde.

Tiltaksmetode må på forhånd avklares med grunneiere og andre interessenter. Videre må det vurderes hvor nært inntil slipper, kaier og andre konstruksjoner tiltak kan gjennomføres mht. geotekniske forhold. Det må i tillegg tas hensyn til strøm, tidevann, bølger og vind ved gjennomføring av tiltak.

Dersom tiltaksålet ikke er oppnådd etter første gangs mudring må det remudres og/eller tildekkes.

Planlagte oppryddingstiltak i delområde A vil bidra til å bedre tilstanden i vannforekomsten. Resultatgrad for tilstandsforbedringen avhenger trolig av at tiltakene kan utføres i slippene og inntil/under kaiene i områdene i tilknytning til verftene.



Figur 2-1: Delområde A med tilstandsklassifisering worst case for prioriterte miljøgifter både overflate og dypere prøver. Plassering av rigger med passive prøvetakere, blåskjell og sedimentfeller (2015) er markert med lilla firkant. Områder som anbefales tildekket er skraverete med oransje farge. Øvrige områder anbefales mudret til dybde 0,5 m ned i sjøbunnen. Det vises til vedlagte tegning 10210203-RIGm-TEG-005.

### 3 Østhavna nord, delområde B

Delområde B, Østhavna nord, har en total utstrekning på ca. 173 000 m<sup>2</sup>. Tidligere undersøkelser omfattet prøvetaking av overflatesedimenter i 23 stasjoner samt dypere prøve (0,1-0,2 m) fra én av stasjonene (jf. Figur 3-1).

For å få et bedre datagrunnlag ble det i 2021 utført supplerende prøvetaking av overflatesedimenter (0-10 cm) i ni stasjoner og kjerneprøver (20-80 cm) fra tre av disse stasjonene i tiltaksområde B [3]. Datagrunnlaget for risikovurderingen omhandler totalt 32 prøvestasjoner og anses som tilstrekkelig iht. gjeldende veiledere [7 og 8].

Utførte undersøkelser viser at miljøtilstanden til overflatesedimentene i tiltaksområdet klassifiseres som god til svært dårlig (TKL II-V) med tanke på de prioriterte miljøgiftene.

Det ble ikke påvist innhold av noen av de analyserte miljøgiftene over TKL II i dypere sedimentlag (50-60 cm). Undersøkelsen til Cowi (2015) påviste innhold av PAH<sub>16</sub> i TKL IV ned til 0,2 m i én kjerneprøve som ble tatt vest for Bukkedauden i sør [1]. Denne stasjonen er lokalisert mellom to stasjoner fra

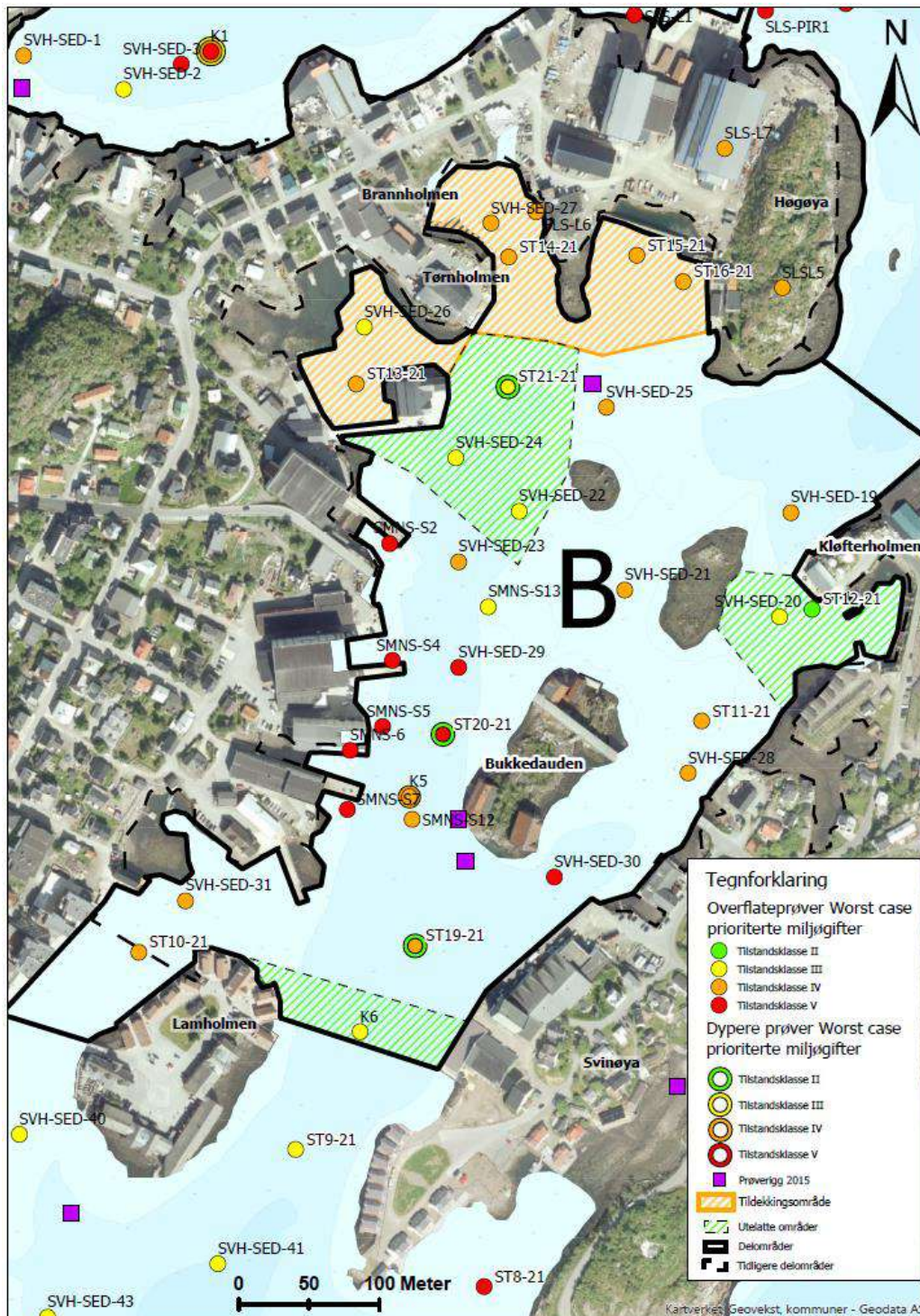


## Ny vurdering av tiltaksomfang med revidert kostnadsberegning

Multiconsult sin undersøkelse i 2021 som ikke viste innhold av miljøgifter dypere enn 0,5 m. Det antas av den grunn at påvist forurensning ved denne stasjonen (2015) ikke går dypere enn 0,5 m.

Det er ikke samlet inn kjerneprøver nær slippene mht. fare for skade på konstruksjoner. Erfaring fra andre oppryddingsprosjekt viser imidlertid at det kan påvises miljøgifter dypere enn 0,5 m i kjerneprøver inntil skipsverft. Det må av den grunn påregnes at tiltak i områder inntil slipper vil bestå av en kombinasjon av mudring og tildekking for å oppnå tiltaksålet.

## Ny vurdering av tiltaksomfang med revidert kostnadsberegning



Figur 3-1: Delområde B med tilstandsklassifisering worst case for prioriterte miljøgifter både overflate og dypere prøver. Plassering av rigger med passive prøvetakere, blåskjell og sedimentfeller (2015) er markert med lilla firkant. Områder som kan utgå fra tiltaksområdet er markert med grønn skravur. Områder som anbefales tildekket er skraverte med oransje farge. Øvrige områder anbefales mudret til dybde 0,5 m ned i sjøbunnen. Det vises til vedlagte tegning 10210203-RIGm-TEG-006.

### 3.1 Vurdering av risiko

Risikovurderingen viste at sedimentene utgjør en uakseptabel risiko for human helse og økosystemet på grunn av spredning av miljøgifter i Østhavna nord [1]. Det må av den grunn utføres tiltak i delområde B dersom tiltaksområdet (eller miljømålet i risikovurderingen) skal oppnås.

Miljøtilstanden til overflatesedimentene i tiltaksområdet klassifiseres som moderat til svært dårlig (TKL III-V) med tanke på de prioriterte miljøgiftene.

#### 3.1.1 Forslag til redusert tiltaksareal

Med bakgrunn i utførte undersøkelser er det definert tre mindre områder med lavere innhold av miljøgifter enn omkringliggende områder (markert med grønn skravur i Figur 3-1). Innenfor disse områdene anses tiltaksområdet (TKL III) for prosjektet som oppnådd. Dette gjelder følgende områder:

- Sørøst for Tørnholmen, ca. 13 700 m<sup>2</sup>
- Sørvest for Kløfterholmen, ca. 7 300 m<sup>2</sup>
- Øst for Lamholmen, ca. 5 000 m<sup>2</sup>

For å vurdere transport av eventuell forurensning i vann- og sedimentfasen ble det i 2015 utplassert seks rigger med passive prøvetakere, blåskjell og sedimentfeller i Svolvev havn [1]. En av riggene var plassert i området sørøst for Tørnholmen (markert med lilla firkant i Figur 3-1), men det var kun prøvemateriale fra sedimentfellene og blåskjell som var intakt ved prøveinnsamling. Passive prøvetakere var tapt. Resultatene representerer av den grunn bare sedimentfasen.

Det var ikke utplassert prøverigger ved Kløfterholmen eller nord-øst for Lamholmen.

Det ble ikke påvist innhold av de prioriterte miljøgiftene over TKL II i prøvene fra sedimentfellene ved Tørnholmen [1]. For blåskjellene ble det ikke påvist innhold av de analyserte parameterne over TKL II. Dette kan indikere at det ikke foregår partikkelbundet spredning av de prioriterte miljøgiftene i dette området.

Etter tiltak skal tiltaksområdene i delområde B minimum ha moderat miljøtilstand (TKL III) for de prioriterte miljøgiftene. Dette tilsvarer dagens tilstand til overflatesedimentene i de tre mindre områdene; ved Tørnholmen, Kløfterholmen og øst for Lamholmen. Det anbefales av den grunn å vurdere hvorvidt disse områdene kan utgå av tiltaksplanen da de ikke vil utgjøre en større risiko enn omkringliggende sedimenter med tanke på de prioriterte miljøgiftene etter tiltak i tilgrensende områder. Det er påvist dårlig til svært dårlig miljøtilstand (TKL IV-V) i disse stasjonene mht. innhold av TBT og kobber (Cu). Erfaring fra andre oppryddingsprosjekt (bl.a. Tromsø havn og Harstad havn) viser at TBT og kobber fremdeles påvises i TKL V i havner hvor det er gjennomført tiltak. Av den grunn er disse miljøgiftene sjelden styrende for oppryddingsprosjekt.

#### 3.1.2 Tilleggsarealer

Det ble i tillegg samlet inn supplerende overflateprøver i området vest for Lamholmen hvor prøvedekningen ble ansett som utilstrekkelig. Resultatene viste at sedimentene i dette området inneholdt PAH<sub>16</sub> samt flere PAH-forbindelser i TKL IV (dårlig miljøtilstand). Det anbefales av den grunn å inkludere dette arealet (ca. 5 700 m<sup>2</sup>) i tiltaksområde B (jf. Figur 3-1).

### 3.2 Anbefalte tiltak

Arealer hvor tiltaksområdet ikke er oppnådd skal tildekkes der seilingsdybden er tilstrekkelig, og mudres der det er behov for å opprettholde eksisterende seilingsdybde eller øke denne.

Det må påregnes rydding av skrot fra sjøbunnen før tiltak igangsettes.

Med bakgrunn i resultatet av utførte undersøkelser anbefales det å tildekke områdene nordøst og sørvest for Tørrholmen, og mudre i øvrige områder hvor tiltaksålet ikke er oppnådd (jf. Figur 3-1).

Tiltaksmetode må på forhånd avklares med grunneiere og andre interessenter. Videre må det vurderes hvor nært inntil broer, slipper, kaier og andre konstruksjoner tiltak kan gjennomføres mht. geotekniske forhold. Det må i tillegg tas hensyn til strøm, tidevann, bølger og vind ved gjennomføring av tiltak. Dette kan være utfordrende i dette delområdet pga. strømrrike områder i smale sund mellom holmene.

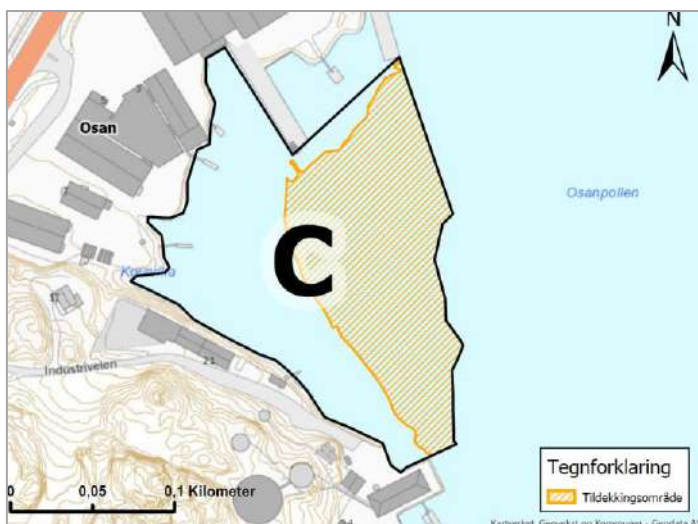
Det ble ikke påvist innhold av noen analyserte miljøgifter over TKL II i dypere sedimentlag (0,5-0,6 m). Med bakgrunn i dette skal mudring utføres minimum ned til 0,5 m sedimentdybde, bortsett fra inntil slippene hvor det må påregnes miljøgifter også dypere enn 0,5 m.

Dersom tiltaksålet ikke er oppnådd etter første gangs mudring må det remudres og/eller tildekkes.

Planlagte oppryddingstiltak i delområde B vil bidra til å bedre tilstanden i vannforekomsten. Resultatgrad for tilstandsforbedringen avhenger trolig av at tiltakene kan utføres i slippene og inntil/under kaiene i områdene i tilknytning til verftene.

## 4 Osanpollen vest, delområde C

Tidligere utførte undersøkelser viste at det kun var i den sørvestlige delen av området (ca. 29 000 m<sup>2</sup>) at tiltaksålet ikke var oppnådd. Det var dette som var utgangspunktet for tiltaksarealet beskrevet i tiltaksplanen Figur 4-1. Det ble foreslått at arealer ned til kote minus 10 skulle mudres og arealer mellom kote minus 10 til minus 20 skulle tildekkes. Datagrunnlaget omfattet seks prøvestasjoner innenfor dette området.



Figur 4-1: Tiltaksområdet som beskrevet i tiltaksplanen [2]. Områder som ikke er markert med oransje skravur var planlagt mudret.

Prøvedekningen ved Osan ble vurdert som mangelfull og det ble av den grunn utført supplerende undersøkelser av overflatesedimenter (0-10 cm) i åtte stasjoner i 2021 [3]. I tillegg ble det samlet inn kjerneprøver (20-80 cm) i én av stasjonene i et område som kunne bli aktuelt for mudring.

## Ny vurdering av tiltaksomfang med revidert kostnadsberegning

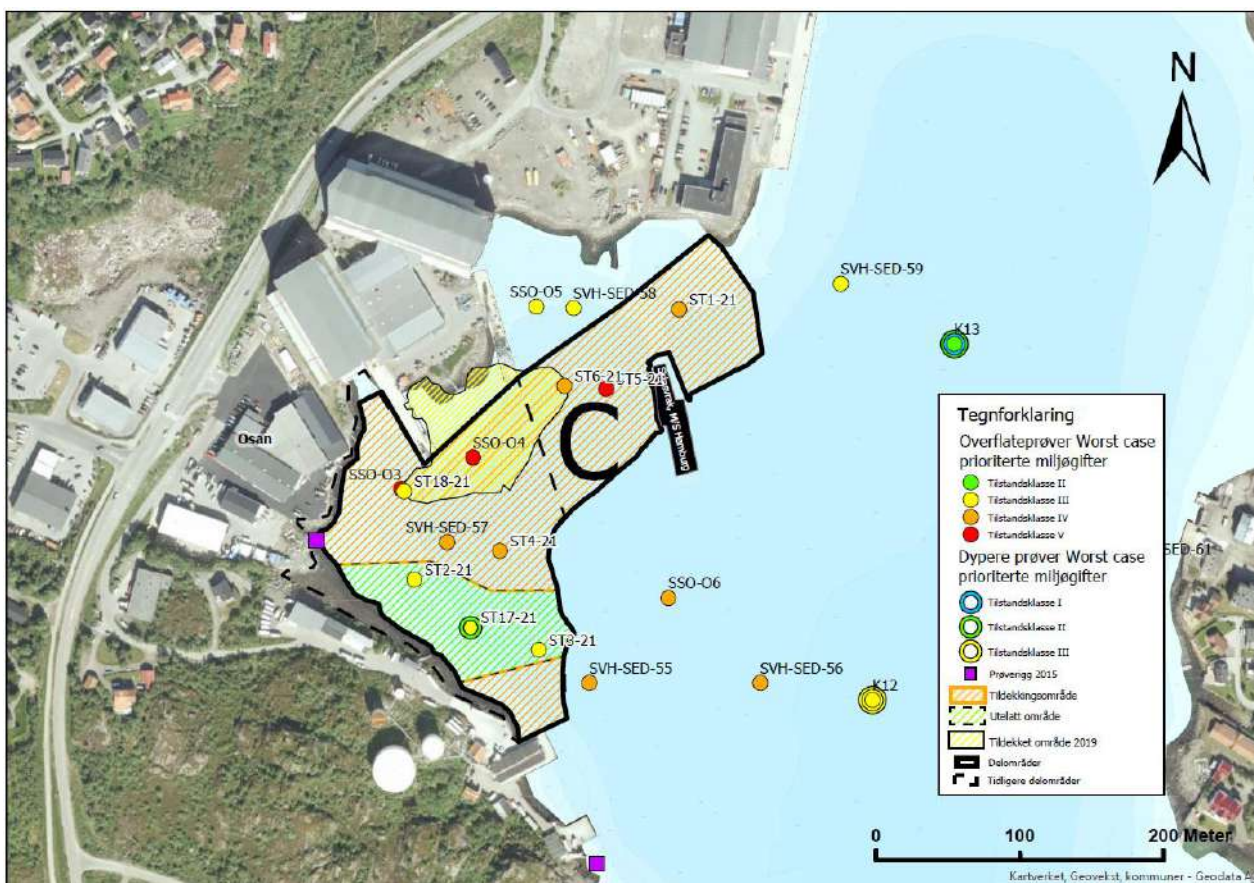
Supplerende undersøkelser utført i 2021 omfattet ikke stasjoner utenfor anlegget til Circle K sør i Osan. Dette på grunn av at det ble opplyst at grunneier selv skulle igangsette prøvetaking av sjøbunnen i dette området. Risikovurderingen utført av Cowi konkluderte med at det var behov for tiltak i sjøbunnen utenfor tankanlegget pga. påvist forurensning av bla. PAH<sub>16</sub> [1].

Datagrunnlaget for risikovurderingen omhandler totalt 14 prøvestasjoner og anses som tilstrekkelig iht. gjeldende veiledere [7 og 8], bortsett fra i området utenfor tankanlegget.

Miljøtilstanden til overflatesedimentene i delområde C, Osan vest, klassifiseres som moderat til svært dårlig (TKL III-V) med tanke på de prioriterte miljøgiftene.

Det er opplyst at deler av aktuelt tiltaksområde ved Osan ble tildekket med Risøysand i 2019 (merket med gul skravur på

Figur 4-2), men det foreligger ikke opplysninger ang. mektighet og mengder, samt vurdering av egnethet for tildekkingsmassene [9].



Figur 4-2: Delområde C med tilstandsklassifisering worst case for prioriterte miljøgifter både overflate og dypere prøver. Plassering av rigger med passive prøvetakere, blåskjell og sedimentfeller (2015) er markert med lilla firkant. Områder som kan utgå fra tiltaksområdet er markert med grønn skravur. Områder som anbefales tildekket er skraverte med oransje farge. Det vises til vedlagte tegning 10210203-RIGm-TEG-007.

## 4.1 Vurdering av risiko

Risikovurderingen viste at sedimentene utgjør en uakseptabel risiko for human helse og økosystemet på grunn av spredning av miljøgifter ved Osanpollen [1]. Det må av den grunn utføres tiltak i delområde C dersom tiltaks målet (eller miljømålet i risikovurderingen) skal oppnås.

Miljøtilstanden til overflatesedimentene i delområde C, Osan vest, klassifiseres som moderat til svært dårlig (TKL III-V) med tanke på de prioriterte miljøgiftene.

### 4.1.1 Forslag til redusert tiltaksareal

Med bakgrunn i utførte undersøkelser ble det sørligste området klassifisert som moderat forurenset (TKL III) med tanke på de prioriterte miljøgiftene, slik at tiltaks målet i dette området anses som oppnådd (jf.

Figur 4-2). Dette gjelder ikke det sørligste området utenfor tankanlegget hvor det ikke foreligger datagrunnlag for områder grunnere enn kote minus 20. Risikovurderingen påpeker at det må utføres tiltak i dette området pga. forurensningssituasjonen [1].

For å vurdere transport av eventuell forurensning i vann- og sedimentfasen ble det i 2015 utplassert seks rigger med passive prøvetakere, blåskjell og sedimentfeller i Svolvev havn [1]. En av riggene var plassert i området sørøst for slippen til Skarvik AS (merket med lilla firkant på Figur 4-2), men det var kun prøvemateriale fra sedimentfellene og blåskjell som var intakt ved prøveinnsamling. Passive prøvetakere var tapt. Resultatene representerer av den grunn bare sedimentfasen.

Det ble ikke påvist innhold av de prioriterte miljøgiftene over TKL II i sedimentfellene eller i blåskjellene som var plassert sørvest for slippen, se plassering i Figur 4-2.

Resultatet fra sedimentfellene og blåskjell kan indikere at det ikke foregår spredning av forurensete partikler like nord for arealet som ønskes uttatt fra tiltaksplanen.

Etter tiltak skal sjøbunnen i delområde C minimum ha moderat miljøtilstand (TKL III) for de prioriterte miljøgiftene. Dette tilsvarer dagens tilstand til overflatesedimentene i deler av området nord for tankanlegget ved Osanpollen. Det anbefales av den grunn å vurdere hvorvidt dette midtre området kan utgå av tiltaksplanen (jf.

Figur 4-2). Bakgrunn for vurderingen er at sjøbunnsedimentene trolig ikke vil utgjøre en større risiko enn omkringliggende sedimenter med tanke på de prioriterte miljøgiftene etter tiltak i tilgrensende områder.

Det er påvist svært dårlig miljøtilstand i disse stasjonene mht. innhold av TBT og kobber (Cu). Disse miljøgiftene påvises fremdeles i TKL V i havner hvor det er gjennomført oppryddingstiltak (jf. bl.a. miljøprosjektene i Tromsø havn og Harstad havn).

### 4.1.2 Tilleggsarealer

Sjøbunnsedimentene øst for opprinnelig tiltaksområde ble etter supplerende undersøkelser klassifisert som dårlig til svært dårlig (TKL IV-V) på grunn av innhold av PAH<sub>16</sub> samt flere PAH-forbindelser [3]. Med bakgrunn i disse analyseresultatene anbefales det å utvide tiltaksområdet (15 200 m<sup>2</sup>) mot nordøst.

## 4.2 Anbefalte tiltak

Anbefalt tiltaksområde i delområde C har en utstrekning på ca. 41 000 m<sup>2</sup>, og omhandler i utgangspunktet tildekking av arealer hvor tiltaks målet ikke er oppnådd. Sjøbunnen utenfor

tankanlegget til Circle K er inkludert i tiltaksarealet. Dersom undersøkelser viser at tiltaksområdet er oppnådd også i dette området, kan det vurderes hvorvidt også dette området kan utelates fra tiltaksplanen.

Tiltaket må på forhånd avklares med grunneiere og andre interessenter inkludert kulturmyndighetene mht. det vernede vraket (M/S Hamburg) som ligger i tiltaksområdet. Videre må det vurderes hvor nært inntil slipp og kaier tiltak kan gjennomføres mht. geotekniske forhold. Det må i tillegg tas hensyn til strøm, tidevann, bølger og vind ved gjennomføring av tiltak.

Det må påregnes rydding av skrot fra sjøbunnen før tiltak igangsettes.

Det er avklart i samråd med Skarvik AS og Vågan havnevesen KF at seilingsdybden i hele tiltaksområdet er tilstrekkelig. I henhold til opplysninger gitt av Skarvik AS anses det som liten fare for propelloppvirvling under opptak og utsett av båter på slipp da det benyttes en mindre slepebåt i stedet for at båtene går for egen maskin.

Tiltak i slippområdet må detaljprosjekteres med hensyn til slippkonstruksjonen og geotekniske forhold. Dersom det ikke er mulig å tildekke i slippet, må mudring vurderes. Erfaring fra andre oppryddingsprosjekt viser imidlertid at det kan påvises miljøgifter dypere enn 0,5 m i kjerneprøver inntil skipsverft. Det må av den grunn påregnes at tiltak i området inntil og evt. i slippet vil bestå av en kombinasjon av mudring og tildekking for å oppnå tiltaksområdet.

Alternativt må tiltak i slippet utgå dersom det er fare for at konstruksjonen for slippet skades.

Egnetheten til tildekkingen som ble utført i 2019 i forbindelse med etablering av skipsheis ved Skarvik AS, må vurderes med tanke på hvorvidt tildekkingen tilfredsstiller krav i Miljødirektoratets veileder for testprogram for tildekkingsmasser [9].

Planlagte oppryddingstiltak i delområde C vil bidra til å bedre tilstanden i vannforekomsten.

## 5 Strømforhold

Utførte strømmålinger (2015) viser at delområde B er mest strømutsett, spesielt i sundene mellom holmer og øyer [1].

Ved planlegging av tiltak (mudring/tildekking/deponering) må det tas hensyn til strøm, bølger og tidevann samt vindgenererte bølger og ugunstige værforhold. Dette for å redusere faren for spredning av forurensede partikler under tiltak.

Avbøtende tiltak kan for eksempel være:

- tilpasset mudringsmetode (best tilgjengelige teknologi)
- mudring og deponering i perioder med strømsstille eller rolig vær
- utlegging av tildekkingsmasser på stigende vannstand
- utlegging av tildekkingsmasser i flere lag

## 6 Kontroll av tiltaksoppnåelse

Kontroll og overvåking av tiltaket er beskrevet i tiltaksplanen. Program for kontroll- og overvåking skal utarbeides med tanke på at tiltakene vil bestå av mudring, tildekking og deponering av forurensede

sedimenter 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 [2].

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. Markeringsstengene kontrolleres av dykker eller ved bruk av ROV.

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.

## 7 Oppsummering tiltaksomfang

### 7.1 Tiltaksområder

Tiltaksomfanget i delområde A Marinepollen – Høgøysundet gjennomføres som beskrevet i tiltaksplanen [2] (Tabell 7-1).

Det antas at det er de øvre 0,5 m av sjøbunnen som er forurenset. Det kan imidlertid påtreffes forurensning i dypere lag enn 0,5 m i områder ved skipsverft og i slipper. Kontrollprøver etter første gangs mudring vil vise om tiltaksålet er oppnådd eller om det må utføres remudring og/eller tildekking.

I delområde B, Østhavna nord, kan det vurderes å redusere tiltaksarealene ved Tørnholmen (ca. 13 700 m<sup>2</sup>), Kløfterholmen (ca. 7 300 m<sup>2</sup>) og nordøst for Lamholmen (ca. 5 000 m<sup>2</sup>), se oversikt i Tabell 7-1.

Tiltaksålet er oppnådd for de prioriterte miljøgiftene i dette området, men ikke for andre miljøgifter som TBT og kobber. Innhold av TBT og kobber i TKL V blir ofte påvist i andre havner etter gjennomført oppryddingstiltak.

Med bakgrunn i supplerende undersøkelser anbefales det å inkludere området vest for Lamholmen i tiltaksplanen (ca. 5 700 m<sup>2</sup>) pga. påvist innhold av bl.a. PAH<sub>16</sub> over tiltaksålet. Type tiltak bestemmes i samråd med grunneiere og andre interessenter og med hensyn til geotekniske vurderinger.

Ved Osanpollen vest, delområde C, anbefales det å redusere tiltaksomfanget i sørlige deler (ca. 7 800 m<sup>2</sup>), nord for tankanlegget, da tiltaksålet er oppnådd i dette området. Det er likevel påvist andre miljøgifter (TBT og Cu i TKL V) over tiltaksålet, men som nevnt er dette tilstanden også i andre miljøsanerte havner.

Tiltak i området utenfor tankanlegget til Cicle K må vurderes etter det er utført miljøundersøkelser av sjøbunnen i dette området. Iht. våre opplysninger utføres dette av grunneier.



Tabell 7-1: Delområder med oversikt over tiltaksareal

Delområde	Totalt areal [m <sup>2</sup> ]	Tiltaksareal grunnere enn 15 m (sjøkartnull) [m <sup>2</sup> ]	Tiltaksareal dypere enn 15 m (sjøkartnull) [m <sup>2</sup> ]	Fratrekk holmer og skjær [m <sup>2</sup> ]	Fratrekk områder med oppnådd miljømål [m <sup>2</sup> ]
<b>A Marinepollen – Høgøysundet</b>	201 000	201 000	0	2 250	0
<b>B Østhavna nord</b>	173 000	173 000	0	12 450	26 000
<b>C Osanpollen vest</b>	41 000	28 000	13 000	0	7 700
<b>SUM</b>	400 000	390 000	10 000	14 700	21 000

Mudring utføres minimum ned til 0,5 m sedimentdybde eller til tiltaksålet er oppnådd. Arbeidet skal utføres med best tilgjengelig teknologi for å redusere faren for oppvirvling og spredning av forurensning.

Tildeckingsmassene legges ut i to lag og skal tilfredsstillende krav gitt i Miljødirektoratets veileder mht. testprogram for tildeckingsmasser [9].

Ved planlegging og gjennomføring av tiltak må det tas hensyn til strøm, tidevann, værforhold, bølger og vind med tanke på fare for spredning av forurensning.

## 7.2 Nødvendige avklaringer

Det er i utgangspunktet krav til seilingsdybde som gir føringer for om det skal mudres eller tildekkes i forbindelse med opprydding av Svolvær havn. Tiltaksmetode må på forhånd avklares med grunneiere, naboer, gjenboere og andre interessenter. Videre må det gjøres en grundig vurdering av hvor nært inntil kulturminner, broer, fyllingsskrånninger, kaier, flytebrygger, slipper og andre konstruksjoner tiltakene kan gjennomføres. Det må i tillegg foreligge gravemelding før igangsetting.

Det er ikke registrert naturmangfold som er viktig i tiltaksområdet, bortsett fra naturtype strømrrike områder, kalksand og taeskog i tilgrensede områder. Ved å gjennomføre oppryddingstiltak vil tilstanden i vannforekomsten bedres, noe som også vil kunne føre til bedre økologisk tilstand for flora og fauna.

Deponeringsløsning for de forurensede mudringsmassene er ikke bestemt, og vil kunne være en viktig driver mht. kostnader.

Når tiltaksmetoder og deponeringssted er bestemt, må det søkes Statsforvalteren om tillatelse til tiltak før igangsetting av opprydding. Tiltaksplanen skal, sammen med foreliggende rapport, danne grunnlaget for en søknad om tillatelse til mudring og tildekking av forurenset sjøbunn samt utfylling (strandkantdeponi) i henhold til forurensningsloven §§ 11 og 32 og forurensningsforskriften kap. 22, jf. forurensningsloven § 12.

## 8 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 2,3 og 4. 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 usikre. Mer konkrete beregninger vil utarbeides under detaljprosjekteringen og i anbudsdokumenter. I kostnadsberegningen er det bl.a. benyttet erfaringstall fra tilsvarende oppryddingsprosjekt i Hammerfest, som hadde oppstart i 2021.

Oppfølging, detaljprosjektering, utarbeidelse av anbudsdokumenter 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.

### 8.1 Delområde A, Marinepollen

Området har en utstrekning på ca. 201 000 m<sup>2</sup>, hvor hele området er grunnere enn 15 m vanddybde. Fratrek av holmer og skjær utgjør ca. 2 250 m<sup>2</sup>, se Tabell 8-1.

I tiltaksplanen [2] ble det presentert to alternative tiltaksløsninger for Delområde A:

Alternativ A1: Tildekking ved Moltebærholmen og i småbåthavna, mudring i øvrige deler.

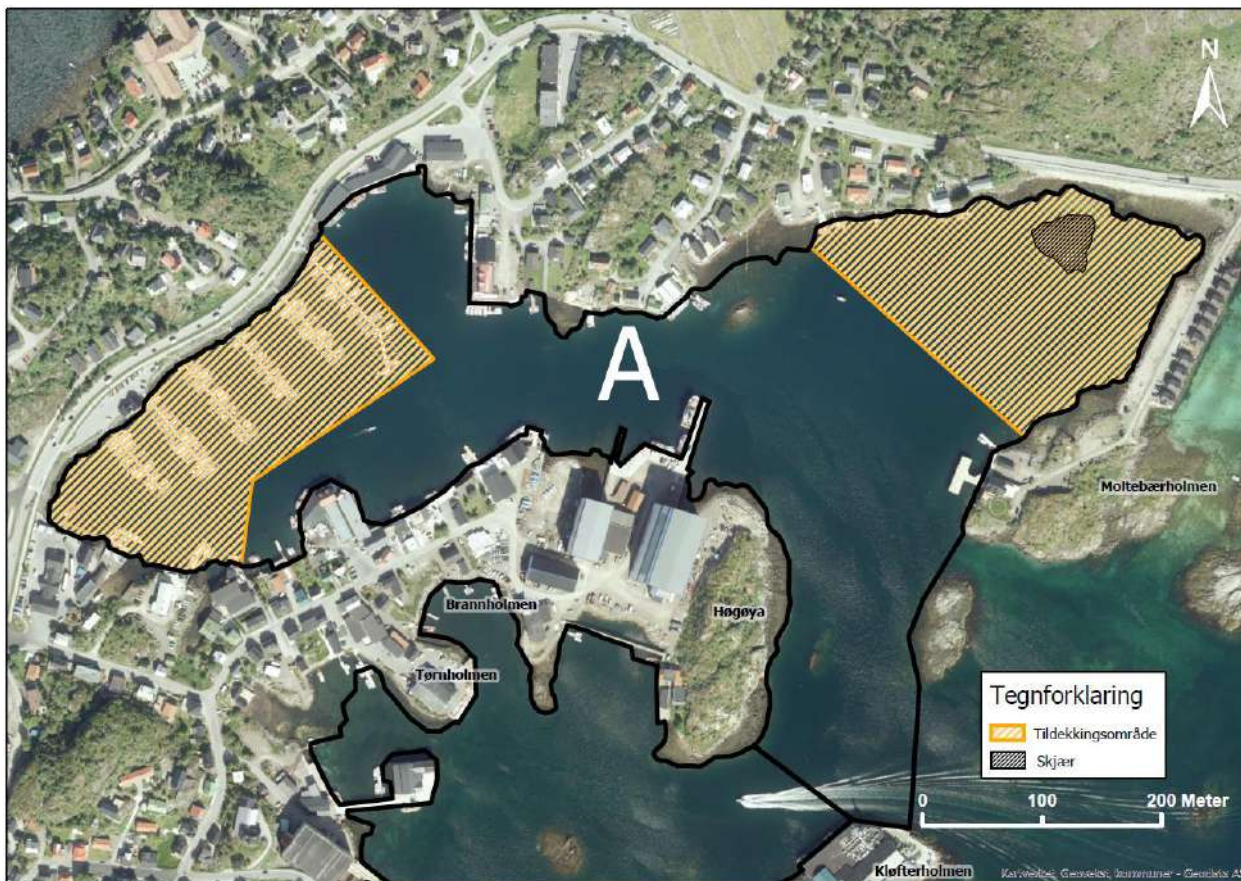
Alternativ A2: Tildekking kun ved Moltebærholmen, mudring i øvrige deler.

Vågan havnevesen KF har fått tilbakemelding fra Vågan båt- og sjøfiskeforening om at tildekking i småbåthavna er en foretrukket løsning fremfor mudring. Det antas at dette likevel avhenger av dimensjonering av tildekkingslaget mht. seilingsdybde.

Det anbefales derfor å gå videre med tiltaksalternativ A1, som omfatter tildekking ved Moltebærholmen og i småbåthavna, med mudring i øvrige deler av delområdet. Det vises til vedlagte tegning 10210203-RIGm-TEG-005 samt Figur 8-1. Totalt tiltaksareal, tildekkingsareal og beregnet mudringsvolum er oppsummert i Tabell 8-1.

Tabell 8-1: Delområde A, Tiltaksareal, tildekkingsareal og beregnet mudringsvolum.

Delområde A	Totalt tiltaksareal [m <sup>2</sup> ]	Areal mudring [m <sup>2</sup> ]	Mudringsvolum [m <sup>3</sup> ]	Areal tildekking [m <sup>2</sup> ]
A	198 750	124 200	62 100	74 550



Figur 8-1: Tiltaksområde Delområde A. Områder som anbefales tildekket er skraverte med oransje farge. Øvrige områder anbefales mudret minimum til dybde 0,5 m ned i sjøbunnen eller til tiltaks mål er oppnådd. Det vises til vedlagte tegning 10210203-RIGm-TEG-005.

Det er antatt at de forurensede massene hovedsakelig består av silt og finsand.

Som grunnlag for kostnadsberegningen foreslås det to lag med tykkelse minimum 0,3 m pr. lag som tildekking. Det nedre laget foreslås utført med knuste masser 0-8 mm som ventes å gi tilfredsstillende filter. Topplaget skal gi beskyttelse mot propellerosjon og foreslås med masser bestående av 0-150 mm der midlere størrelse er 20-50 mm. Dette må utredes nærmere i detaljprosjekteringen og avhenger blant annet av havnetrafikk/trafikk mønster [9]. Mht. kostnadsberegningene er det antatt sikring mot propellerosjon i halve tildekkingsarealet.

Det er ikke tatt høyde for krevende grunnforhold 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 nærmere i detaljprosjekteringen. Alternativt kan det benyttes aktive materialer, som for eksempel aktivt kull [10]. Videre må det tas hensyn til at det er småbåthavn i området. I forbindelse med anleggsarbeider må alle båter flyttes.

Det er beregnet mudring av et topplag på 0,5 meter. I kostnadsberegningene er det antatt bruk av mekanisk mudringsutstyr (miljøgrabb/bakgraver). Kostnader for tilrigging er beregnet til 20 % av totalsummen.

Forutsetninger for beregningene er at ca. 60 % av det totale tiltaksarealet mudres, og ca. 40 % av tiltaksarealet tildekkes, se Tabell 8-2. Kostnader for etablering av deponi er ikke inkludert i beregningene i tabellen. For beregning av deponikostnader vises det til kapittel 8.4.

Ny vurdering av tiltaksomfang med revidert kostnadsberegning

Tabell 8-2: Beregnede kostnader, Delområde A.

Post	Enhet	Enhetspris	Mengde	Sum
Tilrigging	%	20	50 464 500	10 092 900
Mudring*	m <sup>3</sup>	220	62 100	13 662 000
Fjerning av skrot**	timer	15 000	10	150 000
Transport til deponi	m <sup>3</sup>	50	62 100	3 105 000
Tildekking***	m <sup>2</sup>	300	74 550	22 365 000
Sikring bølge- /propellersjon****	m <sup>2</sup>	300	37 275	11 182 500
<b>Sum</b>				<b>60 557 400</b>

\* Mudringsdybde 0,5 m

\*\* Deponiavgift er ikke inkludert

\*\*\* Forutsatt tildekking 0,3 m

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

## 8.2 Delområde B, Østhavna nord

Området har en utstrekning på ca. 173 000 m<sup>2</sup>, hvor hele området er grunnere enn 15 m vanddybde. Fratrukk av holmer og skjær utgjør ca. 12 450 m<sup>2</sup>, se Tabell 7-1. Med bakgrunn i supplerende prøvetaking og påfølgende spredningsvurdering er tre mindre delområder utelatt fra det totale tiltaksarealet, se kapittel 3. Disse områdene utgjør til sammen ca. 26 000 m<sup>2</sup>. Totalt tiltaksareal utgjør dermed ca. 134 550 m<sup>2</sup>.

I tiltaksplanen [2] ble det presentert to alternative tiltaksløsninger for Delområde B:

Alternativ B1: Tildekke innerst ved Tørnholmen og Brannholmen, mudring i øvrige deler.

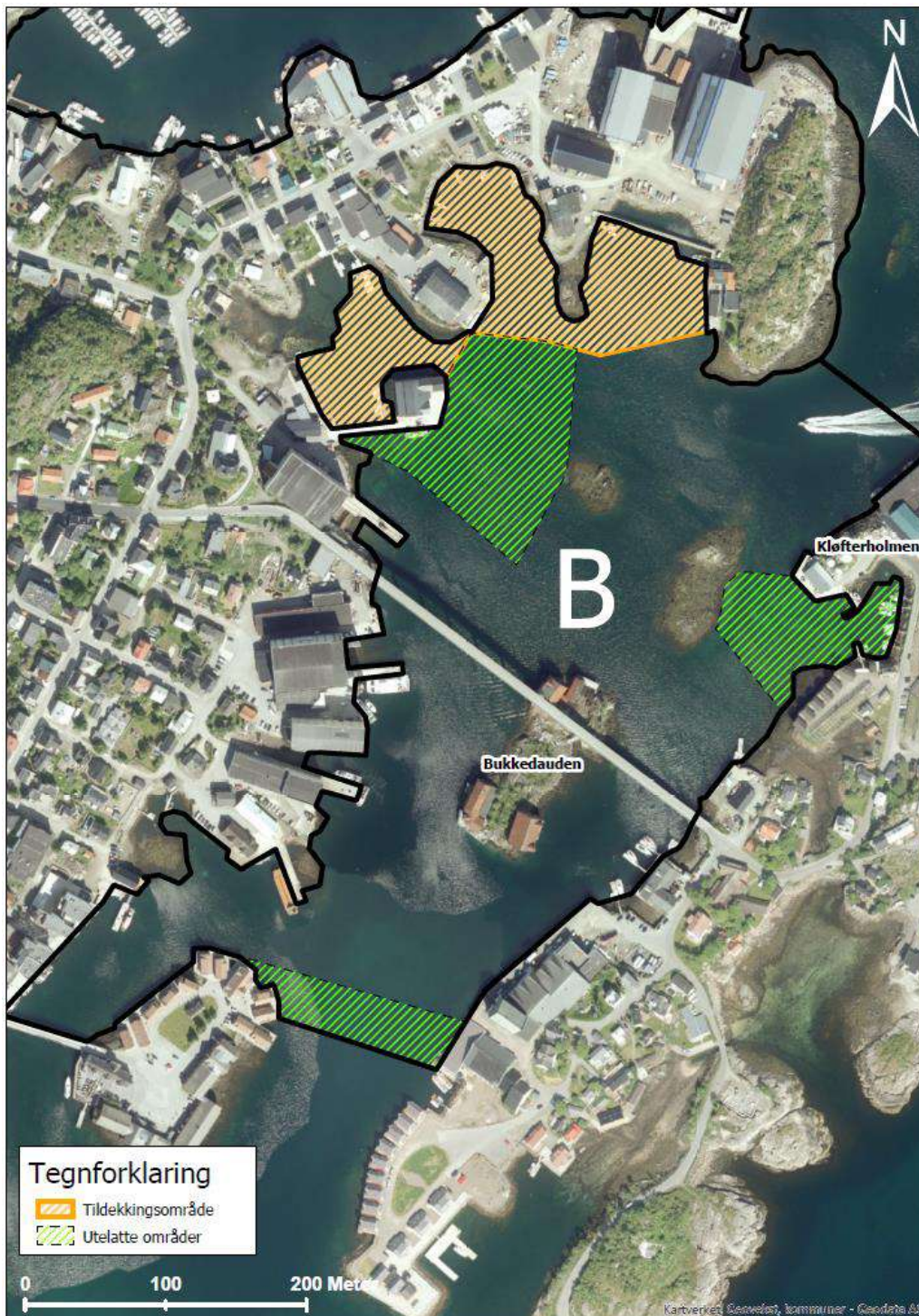
Alternativ B2: Mudring i hele delområdet.

Vågan kommune og Vågan havnevesen har ikke avklart muligheter for tildekking i området lengst mot nord i Delområde B. Av den grunn er begge alternativene for Delområde B fortsatt aktuell. Det anbefales en avklaring med grunneiere og brukere i det aktuelle området for tildekking innenfor Delområde B. Vågan Havnevesen KF må sikre samhandling mellom oppryddingsprosjektet, bedrifter og kaieiere.

Det vises til vedlagte tegning 10210203-RIGm-TEG-006, samt Figur 8-2. Totalt tiltaksareal, tildekkingsareal og beregnet mudringsvolum for begge alternativene er oppsummert i Tabell 8-3.

Tabell 8-3: Delområde B, tiltaksareal, tildekkingsareal og beregnet mudringsvolum.

Delområde B Alternativer	Totalt tiltaksareal [m <sup>2</sup> ]	Areal mudring [m <sup>2</sup> ]	Mudringsvolum [m <sup>3</sup> ]	Areal tildekking [m <sup>2</sup> ]
<b>B1</b>	134 550	114 550	57 275	20 000
<b>B2</b>	134 550	134 550	67 275	0



Figur 8-2: Tiltaksområde Delområde B. Områder som anbefales tildekket er skraverte med oransje farge. Øvrige områder anbefales mudret minimum til dybde 0,5 m ned i sjøbunnen eller til tiltaks mål er oppnådd. Det vises til vedlagte tegning 10210203-RIGm-TEG-006.

Det er antatt at de forurensede massene hovedsakelig består av silt og finsand.

Som grunnlag for kostnadsberegningen foreslås det to 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 propellerosjon og foreslås bestående av 0-150 mm der midlere steinstørrelse er 20-50 mm, men dette avhenger av havnetrafikk [9]. Det er antatt sikring mot

## Ny vurdering av tiltaksomfang med revidert kostnadsberegning

propellersjon i halve tildekkingsarealet. Alternativt kan det benyttes aktive materialer, som for eksempel aktivt kull [10]. Dette må utredes nærmere i detaljprosjekteringen og avhenger blant annet av havnetrafikk/ trafikkmønster [9].

Det er beregnet mudring av et topplag på 0,5 meter. 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. 85 % av det totale tiltaksarealet mudres, og ca. 15 % av tiltaksarealet tildekkes, se Tabell 8-4. Kostnader for etablering av deponi er ikke inkludert i beregningene i tabellen. For beregning av deponikostnader vises det til kapittel 8.4.

Tabell 8-4: Foreløpig beregnede kostnader, Delområde B, tiltaksalternativ B1

Post	Enhet	Enhetspris	Mengde	Sum
Tilrigging	%	20	24 614 250	4 922 850
Mudring*	m <sup>3</sup>	220	57 275	12 600 500
Fjerning av skrot**	timer	15 000	10	150 000
Transport til deponi	m <sup>3</sup>	50	57 275	2 863 750
Tildekking***	m <sup>2</sup>	300	20 000	6 000 000
Sikring bølge-/propellersjon****	m <sup>2</sup>	300	10 000	3 000 000
<b>Sum</b>				<b>29 537 100</b>

\* Mudringsdybde 0,5 m

\*\* 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 8-5.

Tabell 8-5: Foreløpig beregnede kostnader, Delområde B, tiltaksalternativ B2

Post	Enhet	Enhetspris	Mengde	Sum
Tilrigging	%	20	18 314 250	3 662 850
Mudring*	m <sup>3</sup>	220	67 275	14 800 500
Fjerning av skrot**	timer	15 000	10	150 000
Transport til deponi	m <sup>3</sup>	50	67 275	3 363 750
Tildekking	m <sup>2</sup>	300	0	0
Sikring bølge-/propellersjon	m <sup>2</sup>	300	0	0
<b>Sum</b>				<b>21 977 100</b>

\* Mudringsdybde 0,5 m

\*\* Deponiavgift er ikke inkludert

### 8.3 Delområde C, Osan

Området har en utstrekning på ca. 41 000 m<sup>2</sup>, hvor ca. 28 000 m<sup>2</sup> er grunnere enn 15 m vanddybde, og ca. 13 000 m<sup>2</sup> er dypere enn 15 m vanddybde. Det er ingen holmer og skjær i Delområde C, se Tabell 7-1.

Med bakgrunn i supplerende prøvetaking og påfølgende risikovurdering, er tiltaksområdets form og utstrekning betydelig endret i forhold til tiltaksplanen (se kapittel 4). Tiltaksområdet er tilpasset rundt skipsvraket M/S Hamburg, som er fredet etter kulturminneloven, se kapittel 4.

## Ny vurdering av tiltaksomfang med revidert kostnadsberegning

Med bakgrunn i supplerende prøvetaking og påfølgende spredningsvurdering er en del av tiltaksområdet utelatt fra det totale tiltaksarealet, se kapittel 4.1.1. Arealet for dette området utgjør ca. 7 700 m<sup>2</sup>. Totalt tiltaksareal utgjør dermed ca. 33 300 m<sup>2</sup>.

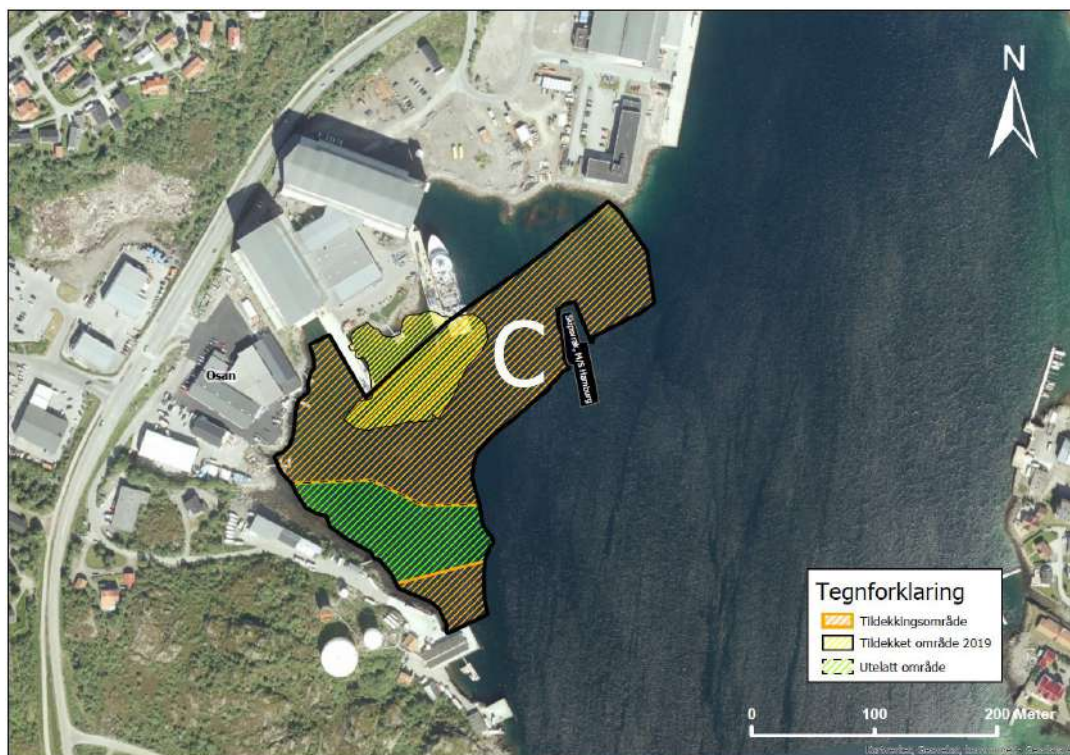
Tiltaksgrensen er satt til kote minus 20 (sjøkartnull). Dette fordi at propellersjon anses ikke å påvirke sedimenter dypere enn kote minus 20 [8], og naturlig forbedring (nullalternativet) av sedimentene i dypere områder kan være hensiktsmessig.

Vågan kommune/Vågan havnevesen KF har sammen med Skarvik AS avklart at hele det aktuelle tiltaksområdet kan tildekkes. Dette avhenger av dimensjonering av tildekkingslaget med tanke på krav til seilingsdybde. I henhold til opplysninger gitt av Skarvik AS er deler av tiltaksområdet allerede tildekket i forbindelse med etablering av skipsheis i 2020/2021 (markert i Figur 8-3). Dersom det foreligger dokumentasjon på at dette tildekkingslaget tilfredsstiller kravene gitt i veileder M-411 [9], kan ca. 5 000 m<sup>2</sup> trekkes fra arealet for tildekking i delområde C.

Det vises til vedlagte tegning 10210203-RIGm-TEG-007, samt Figur 8-3. Totalt tiltaksareal, tildekkingsareal og beregnet mudringsvolum er oppsummert i Tabell 8-6.

Tabell 8-6: Delområde C, tiltaksareal.

Delområde C	Totalt tiltaksareal [m <sup>2</sup> ]	Areal mudring [m <sup>2</sup> ]	Mudringsvolum [m <sup>3</sup> ]	Areal tildekking [m <sup>2</sup> ]
C	33 300	0	0	33 300



Figur 8-3: Tiltaksområde Delområde C. Områder som anbefales tildekket er skraverte med oransje farge. Det vises til vedlagte tegning 10210203-RIGm-TEG-007.

## Ny vurdering av tiltaksomfang med revidert kostnadsberegning

Det er antatt at de forurensede massene hovedsakelig består av silt og finsand. Tildekking foreslås utført med knuste masser 0-8 mm som ventes gi tilfredsstillende filter.

For tildekking i områder grunnere enn kote -15 må det legges et topplag som skal gi beskyttelse mot propellerrosjon. Som grunnlag for kostnadsberegningen foreslås et erosjonslag bestående av 0-150 mm der midlere størrelse er 20-50 mm. Dette må utredes nærmere i detaljprosjekteringen og avhenger blant annet av havnetrafikk/trafikkmonster [9].

For områder dypere enn 15 meter anses det ikke som nødvendig med erosjonssikring. Alternativt kan det benyttes aktive materialer, som for eksempel aktivt kull [10]. Som grunnlag for kostnadsberegningen foreslås det ett lag med tykkelse minimum 0,3 m som tildekking for områder dypere enn kote -15. Detaljprosjekteringen vil vise om det vil være nødvendig med 0,5 m i områder uten erosjonssikring.

Kostnader for tilrigging er beregnet til 20 % av totalsummen.

Forutsetninger for beregningene er at 100 % av det totale tiltaksarealet tildekkes, se Tabell 8-7.

Tabell 8-7: Foreløpig beregnede kostnader, Delområde C.

Post	Enhet	Enhetspris	Mengde	Sum
Tilrigging	%	20	15 135 000	3 027 000
Mudring	m <sup>3</sup>	220	0	0
Fjerning av skrot*	timer	15 000	10	150 000
Transport til deponi	m <sup>3</sup>	50	0	0
Tildekking**	m <sup>2</sup>	300	33 300	9 990 000
Sikring bølge-/propellerrosjon***	m <sup>2</sup>	300	16 650	4 995 000
<b>Sum</b>				<b>18 162 000</b>

\* Deponiavgift er ikke inkludert

\*\* Forutsatt tildekking 0,3 m

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

## 8.4 Deponi

For beskrivelse av ulike deponialternativer vises det til tiltaksplanen [2].

Beregninger viser at mengden mudringsmasser er ca. 120 000 - 130 000 m<sup>3</sup>, avhengig av om man velger tiltaksalternativ B1 eller B2. Det er ikke tatt høyde for remudring eller overmudring. Deponialternativ 2 (Figur 8-4) har beregnet kapasitet/nyttevolum på 160 000 m<sup>3</sup> [2]. Endelig mudringsvolum bestemmes i detaljprosjekteringen og under utarbeidelse av anbudsbeskrivelse. Ved økt mudringsvolum kan det bli behov for flere deponilokaliteter, som beskrevet i tiltaksplanen [2]. For kostnadsberegning av de ulike deponialternativene vises det til tiltaksplanen [2].



## Ny vurdering av tiltaksomfang med revidert kostnadsberegning



Figur 8-4: Plassering deponialternativ 2 [2].

## 8.5 Oppsummering kostnader og anbefaling

Tiltaksomfang og revidert kostnadsberegning er beskrevet i kapittel 8. Det er en del usikkerhet forbundet med grunnforhold ved deponiene og mengde skrot i sedimentene.

I Tabell 8-8 er totale kostnader for mudring og tildekking i delområde A og B (alternativ B1) og tildekking i delområde C sammenstilt. Totalt mudringsvolum utgjør da ca. 120 000 m<sup>3</sup>. Kostnader for deponialternativ 2 er også inkludert i tabellen da dette er det mest aktuelle deponeringsalternativet. For nærmere beskrivelse av ulike deponialternativer og deponikostnader vises det til tiltaksplanen [2].

Tabell 8-8: Beregnede kostnader tiltak for delområde A, B (tiltaksalternativ B1) og C, samt deponiløsning 2.

Post	Enhet	Enhetspris	Mengde	Sum
Tilrigging mudring og tildekking	%	20	90 213 750	18 042 750
Mudring og transport til deponi	m <sup>3</sup>	270	119 375	32 231 250
Fjerning av skrot*	timer	15000	30	450 000
Tildekking**	m <sup>2</sup>	300	127 850	38 355 000
Sikring bølge-/propellersjon***	m <sup>2</sup>	300	63 925	19 177 500
Deponialternativ 2	RS	35 820 000	1	35 820 000
<b>Sum</b>				<b>144 076 500</b>

\* Deponiavgift for skrot er ikke inkludert

\*\* Forutsatt tildekking 0,3 m

\*\*\* Antatt sikring propellersjon 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. Det må i tillegg påregnes kostnader for oppfølging og overvåking i anleggsperioden, samt i etterdriftsfasen.

Kostnader tilknyttet grunnundersøkelser og detaljprosjektering inklusive anbudsbeskrivelser kommer i tillegg og anslås til ca. 2,5 mill. kr ekskl. mva.

## 9 Referanser

- [1] Cowi 2015. Svolvev havn. *Supplerende undersøkelser i sjø og på land. Hovedrapport*. Datert 29.04.2016.
- [2] Multiconsult 2020. *Tiltaksplan for opprydding av forurenset sjøbunn*. Datert 16.04.2020.
- [3] Multiconsult 2021. *Supplerende prøvetaking. Datarapport*. Datert 16.04.2020.
- [4] Miljødirektoratet 2016. *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020*, M-608.
- [5] Miljødirektoratet (KLIF), 2011. Veileder for risikovurdering av forurenset sediment. (TA-2802/2011).
- [6] Miljødirektoratet (SFT), 2007. *Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter*, TA-2229/2007.
- [7] Miljødirektoratet 2015. Veileder for håndtering av sediment, M-350.
- [8] Miljødirektoratet 2015. *Risikovurdering av forurenset sediment*, M-409.
- [9] Miljødirektoratet 2015. Testprogram for tildekkingsmasser - forurenset sjøbunn. M-411.
- [10] NIVA 2019. Undersøkelser av kjemisk utlekking og biota på testfelt på sjøbunnen i Grenlandsfjordene 2018-2019. Rapport L.NR. 7432-2019.



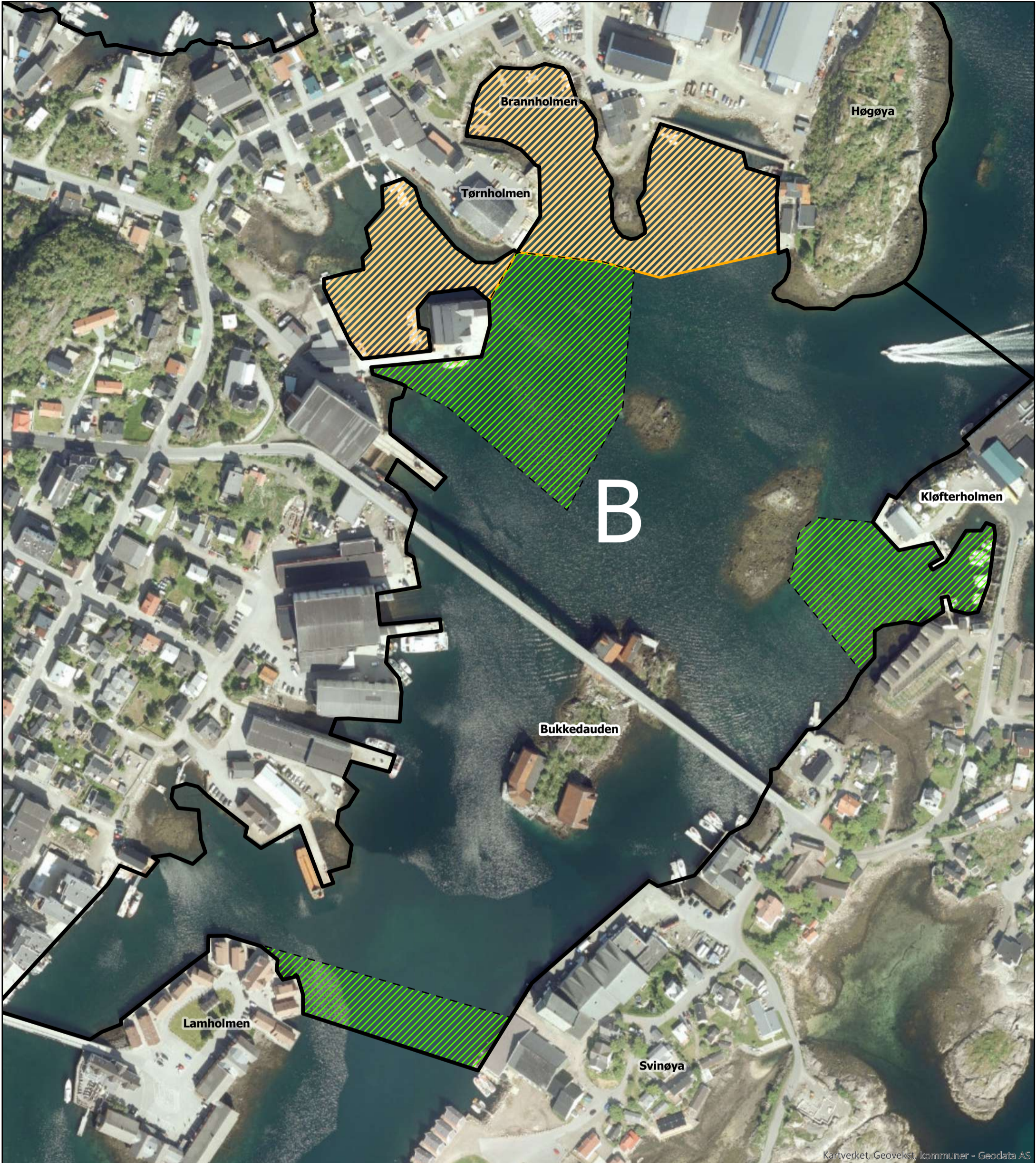
Kartverket, Geovekst, kommuner - Geodata AS

### Tegnforklaring

- Tildekkingsområde
- Skjær


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	<b>Delområde A</b>	Original format: A3	Fag: RIGm		
		Filnavn: 10210203-RIGm-TEG-005			
		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
		Målestokk: 1:3550	 N		
<b>Multiconsult</b>		Dato 31.01.2022	Konstr./tegn JUU	Kontrollert KKF	Godkjent EOK
	Oppdragsnr. 10210203	Tegningsnr. 005		Rev. 00	

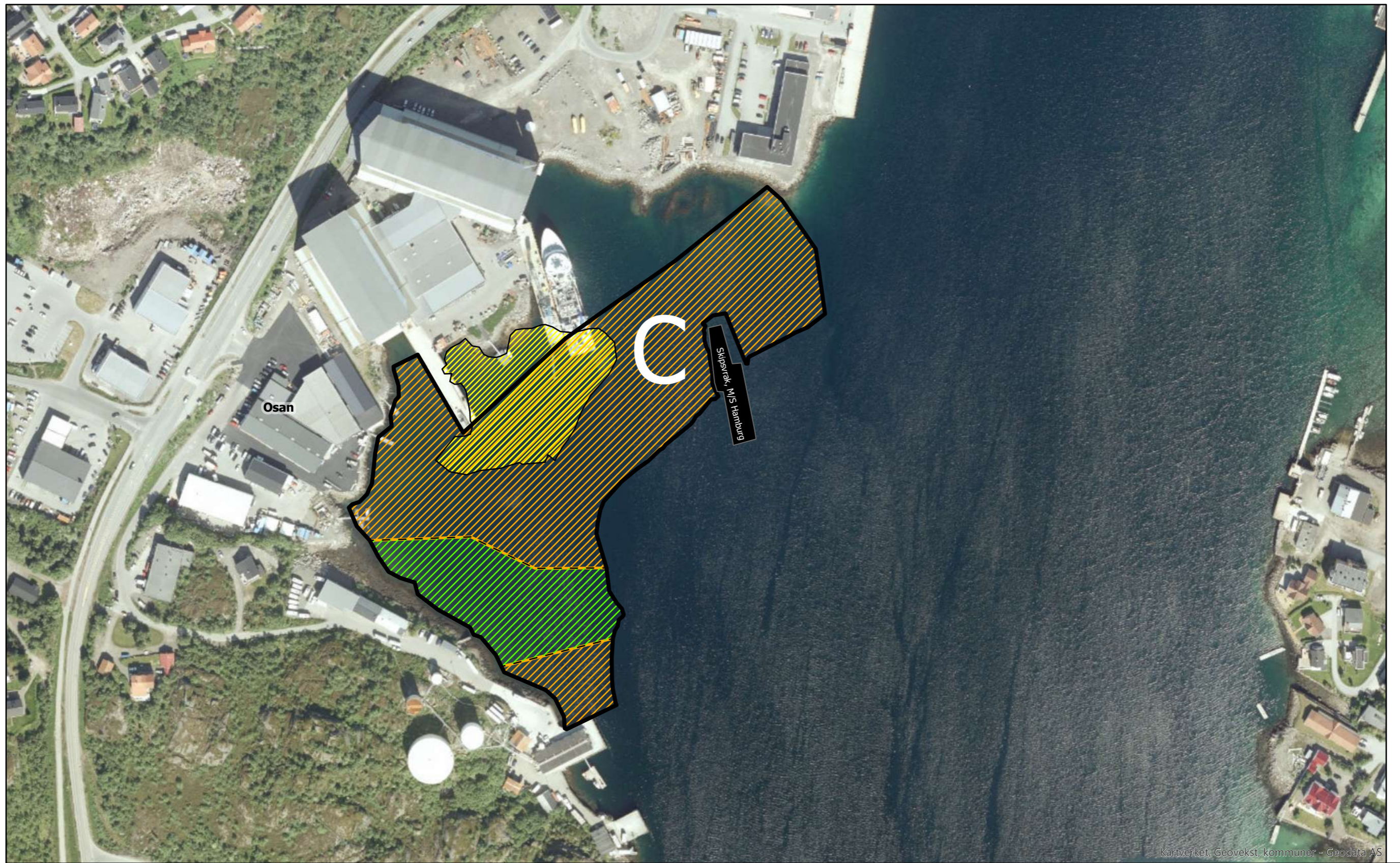
Vågan kommune  
Opprydding Svolvær havn  
Ny vurdering av tiltaksomfang med revidert  
kostnadsberegning



Kartverket, Geovekst, kommuner - Geodata AS




**Tegnforklaring**  
 Tildeckingsområde  
 Utelatte områder


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Vågan kommune Opprydding Svolvevrenn havn Ny vurdering av tiltaksomfang med revidert kostnadsberegning		Fag RIGm	Org. format A3	
			Dato	31.01.2022	
	Delområde B		Oppdragsnr.	10210203	
			Tegnet JUJ	Kontrollert KKF	Godkjent EOK
			10210203-RIGm-TEG-006	Målestokk 1:2 300	Rev. 00



Kartverket, Geovekst, kommuner - Geodata AS

### Tegnforklaring

-  Tildekkingsområde
-  Tildekket område 2019
-  Utelatt område

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Delområde C	Original format: A3	Fag: RIGm		
		Filnavn: 10210203-RIGm-TEG-007			
		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
	Vågan kommune Opprydding Svolvær havn Ny vurdering av tiltaksomfang med revidert kostnadsberegning	Målestokk: 1:3550	 N		
	<b>Multiconsult</b>	Dato 31.01.2022	Konstr./tegnet JUU	Kontrollert KKF	Godkjent EOK
		Oppdragsnr. 10210203	Tegningsnr. 007	Rev.	00