

BERGEN KOMMUNE

# RENERE HAVN BERGEN

## ARBEIDSPLAN 2022-2024 VERSJON 2



FOTO. ESPEN REKDAL, 2021

OPPDAGSNR. A109463  
DOKUMENTNR. A109463-2021-14  
VERSJON 002  
UTGIVELSESDATO 28.01.2022  
UTARBEIDET Bjørn Christian Kvisvik, Ane Gjesdal, Aud Venke Sundal  
KONTROLLERT Bjørn Christian Kvisvik  
GODKJENT Anne Christine Knag (Bergen kommune)

# INNHOOLD

Sammendrag .....	3
1 Renere havn Bergen .....	6
1.1 Organisasjon .....	6
1.2 Beskrivelse av prosjektet .....	8
1.3 Overordnet tidsplan.....	10
1.4 Miljønytte.....	10
2 Aktiviteter og budsjett .....	11
3 Beskrivelse av planlagte aktiviteter .....	13
3.1 Generelt .....	13
3.2 Puddefjorden .....	14
3.3 Store Lungegårdsvann .....	19
3.4 Vågen.....	21
4 Referanser .....	25

## Sammendrag

Det gjennomføres tiltak i den indre delen av byfjorden i Bergen for å redusere spredning av miljøgifter fra forurenset sjøbunn til mennesker og miljø. Havneområdet i Bergen er et av de kyst- og fjordområdene som er prioritert for opprydding i Stortingsmelding nr. 14 (2006-2007) "Sammen for et giftfritt miljø".

Bergen bystyre har vedtatt miljømål og forpliktet seg til finansiering forutsatt statlig støtte (Bystyresak 53/13, 131/15). Prosjektet *Renere havn Bergen* ledes av Bergen kommune. Bergen kommune ved Bymiljøetaten er tiltakshaver ved gjennomføring av tiltak. COWI er engasjert som Prosjektkoordinator i perioden 2018-2022. Tiltaksområdene for Renere havn Bergen er Puddefjorden, Store Lungegårdsvann og Vågen.

I 2021 har arbeid i Renere havn Bergen vært kildesporing av forurensning funnet under 1-årskontrollen av tiltak i Puddefjorden, samt tiltak i strandsonen i Kirkebukten, kildesporing rundt Kirkebukten, og å lage systemer for kartlegging av fyllingsgrad i sandfangskummer. Det pågår forberedelse til tiltak i Store Lungegårdsvann gjennom vurdering av VA-ledninger, 4 årskontroll av testfelt, oppfølging av spredning av forurensning ved Stasjon 3, kartlegging av forurenset sjøbunn ved gamle Nygårdsbro og kartlegging av sjøbunnen og skrot. Det er utarbeidet en tiltaksplan for Vågen, og modellering av tildekkingsstykkelse og spredning av forurensning. Det er utført en første periode av kartlegging av spredning av forurenset sediment i Vågen, og det er startet opp med et før-målingsprogram lik det som ble utført for Puddefjorden før tiltak. Det er sendt inn søknad om fritak fra Kulturminneloven i Store Lungegårdsvann til Stiftelsen Bergen Sjøfartsmuseum.

### Planlagte hovedaktiviteter i 2022:

- 1 Forberedelse av tiltak i Store Lungegårdsvann (supplerende før-målinger, ferdigstilling av detaljprosjektering, vurdering av utvidelse av innløp, oppstart av skrottrydding). Kartlegging og tiltak mot rekontaminering av Store Lungegårdsvann ved kartlegging av sandfang. Det er planlagt informasjonsstrategi knyttet til tiltakene som skal startes opp.
- 2 4 årskontroll av tiltak i Puddefjorden og Kirkebukten som et ledd i langtidsovervåkingen.
- 3 Fase 2 av sandfangsundersøkelsen i dreneringsfeltet til Kirkebukten.
- 4 Før-målingsprogram som kartlegger spredning av forurensning i og fra Vågen, samt oppfølging av tiltaksplan og avklaringer knyttet til private kaiområder. (geoteknisk vurdering av kulturminner, dialog med kulturminnemyndigheter, kartlegging av spredning av forurensning i vannmasser fra og til Vågen, oppfølging av kildesporing av bedrifter rundt Vågen, dialog med Bergen Havn angående planer for utvikling av innseiling og kaianlegg, interessentanlyse og ferdigstillelse av tiltaksplan.

### Endringer i revidert versjon 2:

Kostnader knyttet til prøvetaking og overvåking av slippområdet til Marineholmen Forsknings er inkludert i revidert budsjett. Det legges opp til prøvetaking av to blandprøver og måling av suspenderte sedimenter ved bruk av sedimentfelle helt proksimalt til slippområdet. Kostnader knyttet til prøvetaking og overvåking av Sørrevågen er inkludert i revidert budsjett, Området er delt inn i et område hvor Bergen kommune har ansvar for overvåking og kontroll av tildekkingslaget og et område hvor Marin Eiendomsutvikling har ansvar for tildekkingslaget. Det legges opp til prøvetaking av 2 blandprøver i hvert av områdene. Analyser av 0-2 cm av nytilført sediment (topplaget) inkluderes i analysene for å kunne identifisere eventuell nytilført forurensning av tildekkingslaget. TBT inkluderes i analysene. Analyser av kondisjonsindeks, dioksiner og dioksinlignende PCB i blåskjell ved 10 stasjoner for å kunne sammenligne med data fra Vågen og Store Lungegårdsvann. Det ble ikke utført analyser av blåskjell i Puddefjorden som en del av før-målingsprogrammet, men dette er inkludert i Vågen og Store Lungegårdsvann. Dioksiner og dioksinlignende PCB er en del av kostholdsradene for Byfjorden, og det er ønskelig å vurdere forholdene i Byfjorden etter tiltakene i Puddefjorden. Analyser av TBT i alle stasjoner. TBT var ikke inkludert i 1-års overvåkingsprogrammet, men det ble vist i oppfølging av 1-års kontrollen av TBT er en viktig indikator for rekontaminering av forurenset sjøbunn.

Tabell 1 Aktivitetsplan og forslag til budsjett for Renere havn Bergen 2022 (mill. NOK eks. mva.)

Kap.	Aktiviteter	Type	Mill NOK
	<b>Miljøfaglig rådgivning og tjenester. Prosjektledelse.</b>		<b>3,0</b>
3.1.1	Innkjøp av miljøfaglig rådgivning og tjenester. Prosjektledelse.	utredning	2,4
3.1.2	Informasjon og dialog med interessenter	utredning	0,3
3.1.3	FOU initiativ mot Universitet og videregående skoler	utredning	0,3
	<b>Puddefjorden og Kirkebukten</b>		<b>3,1</b>
3.2.1	Kirkebukten, optimalisering av sandfangsdrift	tiltak	0,6
3.2.2	Langtidsovervåking Puddefjorden – 4 årskontroll	tiltak	1,9
3.2.3	Langtidsovervåking Kirkebukten	tiltak	0,6
	<b>Store Lungegårdsvann</b>		<b>1,6</b>
3.3.1	Kartlegging av skrot og habitat – Skarv Tech AS	utredning	0,5
3.3.2	Supplerende før-målingsprogram	utredning	0,5
3.3.3	Overvåking med stasjon 3 – sedimentfeller	utredning	0,1
3.3.4	Detaljprosjektering og anskaffelser	utredning	0,5
	<b>Vågen</b>		<b>2,0</b>
3.4.1	Oppfølging av tiltaksplan og avklaring mot kaiområder (dykker/ROV)	utredning	0,3
3.4.2	Før-målingsprogram – kartlegging av spredning av miljøgifter	utredning	1,6
3.4.3	Kommunikasjonsplan Vågen	utredning	0,1
	<i>Sum tiltak 2022</i>	<i>tiltak</i>	<i>3,1</i>
	<i>Sum utredning 2022</i>	<i>utredning</i>	<i>6,6</i>
	<b>Total sum mill. NOK</b>		<b>9,7</b>

Totalt budsjett for 2022 er 6,6 millioner kroner til utredninger, og 2,8 millioner til tiltak. Det søkes om 50% statlig støtte til utredninger, og 75 % støtte til tiltak. Tabell 2 viser hvordan forslag til budsjett for Renere havn Bergen fordeles på Bergen kommunes budsjettposter.

Som tabell 2 og 3 viser så dekker overføringer fra 2021 inn deler av midlene (0,73 mill. NOK) til budsjettpost T505-Miljøfaglig rådgivning og tjenester (tidligere Prosjektkoordinator).

Tabell 2 Forslag til budsjett fordelt på Bergen kommunes budsjettposter (alle tall i millioner kr)

Aktivitet	BK budsjettposter	Budsjett 2022	Overføres fra tidligere	Søknadsmidler 2022
<b>Innkjøp av miljøfaglig rådgivning og tjenester.</b>	T505	3,00	0,73	1,33*
<b>Puddefjorden/Kirkebukten miljøovervåking</b>	T532	2,50	0,00	2,25
<b>Kirkebukten sandfang</b>	T531	0,60	0,00	0,60
<b>Store Lungegårdsvann</b>	T513	1,60	0,00	1,60
<b>Vågen</b>	T506	2,00	0,00	2,00
<b>SUM, TOTALT</b>		<b>9,70</b>	<b>0,73</b>	<b>8,03</b>

\*Søknad om støtte til Prosjektleder i Bergen kommune skal søkes om separat, og utgjør 940 000 NOK. Denne summen er utelatt fra "Søknadsmidler 2022", men er lagt inn i budsjettoversikten.

Tabell 3 Midler som søkes overført fra tidligere tildelinger til budsjett for 2021 (alle tall i millioner kr)

Aktivitet	Bergen kommunes Budsjettposter	MDir Tildelingsnr	Sum overført til 2021*
<b>Prosjektkoordinator</b>	T505	2102-8001	0,73
<b>SUM, TOTALT</b>			<b>0,73</b>

Tabell 4 og tabell 5 viser budsjett og kostnadsfordeling for 2022 og skisserer aktivitetsnivå og kostnader til planlegging og gjennomføring av tiltak i Renere havn Bergen i 2023 og 2024.

*Tabell 4 Forslag til budsjett for de ulike tiltaksområdene i 2022. Det er også skissert aktivitetsnivå og kostnadsbehov for 2023-2024 (mill. NOK eks. mva.).*

Aktivitet/BK Budsjettpost	Budsjett 2022	Statlig andel 2022 (herav omsøkt)	Budsjett 2023	Budsjett 2024
Innkjøp miljøfaglig rådgivning	3,00	0,67	2,06	2,06
<i>Puddefjorden Miljø – T532</i>	<i>2,50</i>	<i>1,875</i>	<i>0,70</i>	<i>0,00</i>
<i>Kirkebukten-Sandfang – T531</i>	<i>0,60</i>	<i>0,45</i>	<i>0,10</i>	<i>0,00</i>
<i>Store Lungegårdsvann – T513</i>	<i>1,60</i>	<i>0,80</i>	<i>0,60</i>	<i>1,00</i>
<i>Vågen – T506</i>	<i>2,00</i>	<i>1,00</i>	<i>1,70</i>	<i>2,10</i>
<b>SUM, TOTALT</b>	<b>9,70</b>	<b>4,795</b>	<b>5,16</b>	<b>5,16</b>

*\*Midler overført fra 2021 til 2022 er inkludert i budsjett, og dermed fjernet fra omsøkte midler for 2022*

*\*\*Midler til PL i Bergen kommune er ikke inkludert i omsøkte midler for 2022-2024, og vil søkes om separat. I elektronisk søknadsskjema er summen til Prosjektleder trukket fra 0,94 mill. NOK.*

*Tabell 5 Antatt kostnadsfordeling mellom Renere Havn Bergen og Miljødirektoratet i 2022-2024 (mill. NOK eks. mva.) (med fratrukk av overførte midler fra tidligere år for 2022).*

År	2022	2023	2024
Bergen kommune utredninger (50%)	2,47	2,20	3,05
Bergen kommune tiltak (25%)	0,775	0,18	0
<b>Sum Bergen kommune</b>	<b>3,245</b>	<b>2,38</b>	<b>3,05</b>
Søknad Miljødirektoratet, utredninger (50%)	2,47	2,28	2,11
Søknad Miljødirektoratet tiltak (75%)	2,325	0,52	0
<b>Sum Søknad Miljødirektoratet</b>	<b>4,795</b>	<b>2,80</b>	<b>2,11</b>
<b>SUM, TOTALT</b>	<b>8,04</b>	<b>5,16</b>	<b>5,16</b>

Sum søknad til Miljødirektoratet om støtte til Renere havn Bergen i 2022 er **4,795 millioner NOK** til utredninger og tiltak. I tillegg bes det overført 0,73 millioner NOK av resterende sum fra tilsagn gitt i avtale 2102-8001.

# 1 Renere havn Bergen

Bergen havn er et av de prioriterte områdene i regjeringens handlingsplan for opprydding i forurenset sjøbunn "Sammen for et giftfritt miljø" Stortingsmelding nr. 14 (2006-2007). Bergen kommune overtok ansvaret for planlegging og gjennomføring av miljøtiltak mot forurenset sjøbunn i Bergen havn i 2008.

Bergen bystyre har vedtatt at det må utføres tiltak i hele Vågen og deler av Puddefjorden for å begrense spredningen av miljøgifter (Bystyresak 53/13). Miljømål for Vågen og Puddefjorden er vedtatt, og kommunen har forpliktet seg til å finansiere tiltakene forutsatt statlig støtte (Bystyresak 131/15 og Byrådsak 1220/15). For Store Lungegårdsvann er det ikke vedtatt miljømål, men det er foreslått at miljøgiftinnholdet i sjøbunnen i Store Lungegårdsvann ikke skal utgjøre en helsefare for mennesker eller gi negativ påvirkning på økosystemet i Puddefjorden og resten av Byfjorden, samt at innholdet av tungmetaller og de organiske miljøgiftene PCB<sub>7</sub> og PAH<sub>16</sub> i de øverste 10 cm av sjøbunnen ikke skal overskride tilstandsklasse III i henhold til TA-2229/2008 (1). Tillatelse til tiltak fra Statsforvalteren i Vestland skal oppdateres til å reflektere gjeldende krav i veileder M608/2020 (2).

Dette notatet angir arbeidsplan og budsjett for 2022 og skisserer forventet aktivitetsnivå for 2023 og 2024. For informasjon om arbeid utført i den tidligere prosjektperiode vises det til rapporten *Renere havn Bergen 2014-2017. Oppsummering av status og resultater for prosjektperioden* (3), og hjemmesiden til Bergen kommune (<https://www.bergen.kommune.no/hvaskjer/tema/renere-havn-bergen>).

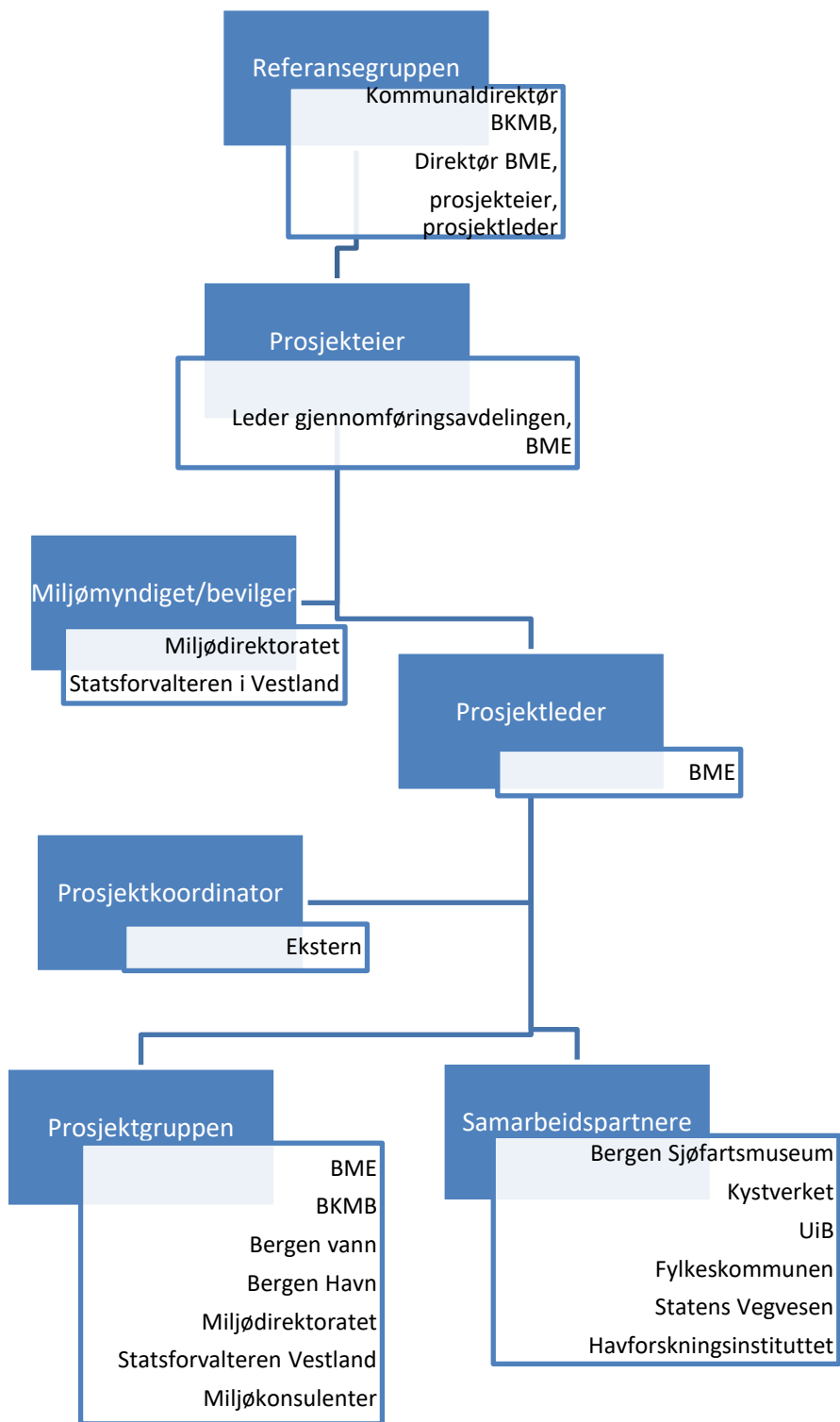
Tiltak relatert til kystvann inngår også i det regionale vannforvaltningsarbeidet. Tiltaksområdet til Renere havn Bergen har vannforekomst ID 0261010800-4C (*Byfjorden indre del*) og ligger i vannområde Vest. Tiltaksbehovet er omtalt i Regional plan for vassforvaltning i Hordaland 2016-2021. Frist for å nå vannforskriftens miljømål er satt til 2027.

Vannregion Hordaland er nylig slått sammen med Sogn og Fjordane til Vannregion Vestland. Den regionale vannforvaltningsplanen er under revisjon og skal gjelde for 2022-2027. Revisjonsarbeidet ledes av Vestland Fylkeskommune som er vannregionmyndigheten. Renere havn Bergen har gitt innspill til planforslaget. Miljøtilstand og status for tiltaksgjennomføring framgår av den nasjonale miljødatabasen VannNett som oppdateres av Statsforvalter i Vestland.

## 1.1 Organisasjon

Prosjektet Renere havn Bergen ligger til Gjennomføringsavdelingen i Bymiljøetaten i Bergen kommune. Prosjektet har tidligere vært organisert med en styringsgruppe og en prosjektgruppe. Styringsgruppen har hatt representanter fra Byrådsavdeling for Klima, Miljø og Byutvikling, Bymiljøetaten og Bergen Havn. Det ble i november 2021 avklart at Bergen kommune står for den fulle finansieringen av den lokale andelen av Prosjekt Renere Havn Bergen. En konsekvens av dette er at styringsgruppen erstattes med en referansegruppe. Referansegruppen består av prosjekteier (avdelingsleder Gjennomføringsavd., Bymiljøetaten), direktør Bymiljøetaten, og kommunaldirektør Byrådsavdeling for klima, miljø og byutvikling, samt prosjektleder (Bymiljøetaten).

Prosjektgruppen ledes av kommunens prosjektleder og har deltakere fra ulike etater i Bergen kommune, Bergen Havn, Statsforvalteren i Vestland, Miljødirektoratet og COWI AS. COWI er engasjert som faglig prosjektkoordinator for perioden 2018-2022.



Figur 1 Organisasjonsplan for Renere Havn Bergen i 2022.

Renere havn Bergen er faglig ansvarlig for utredninger og planlegging av opprydningstiltak i Bergen havn, og finansiering av disse. Prosjektgruppen har regelmessige møter der framdrift og utfordringer diskuteres.

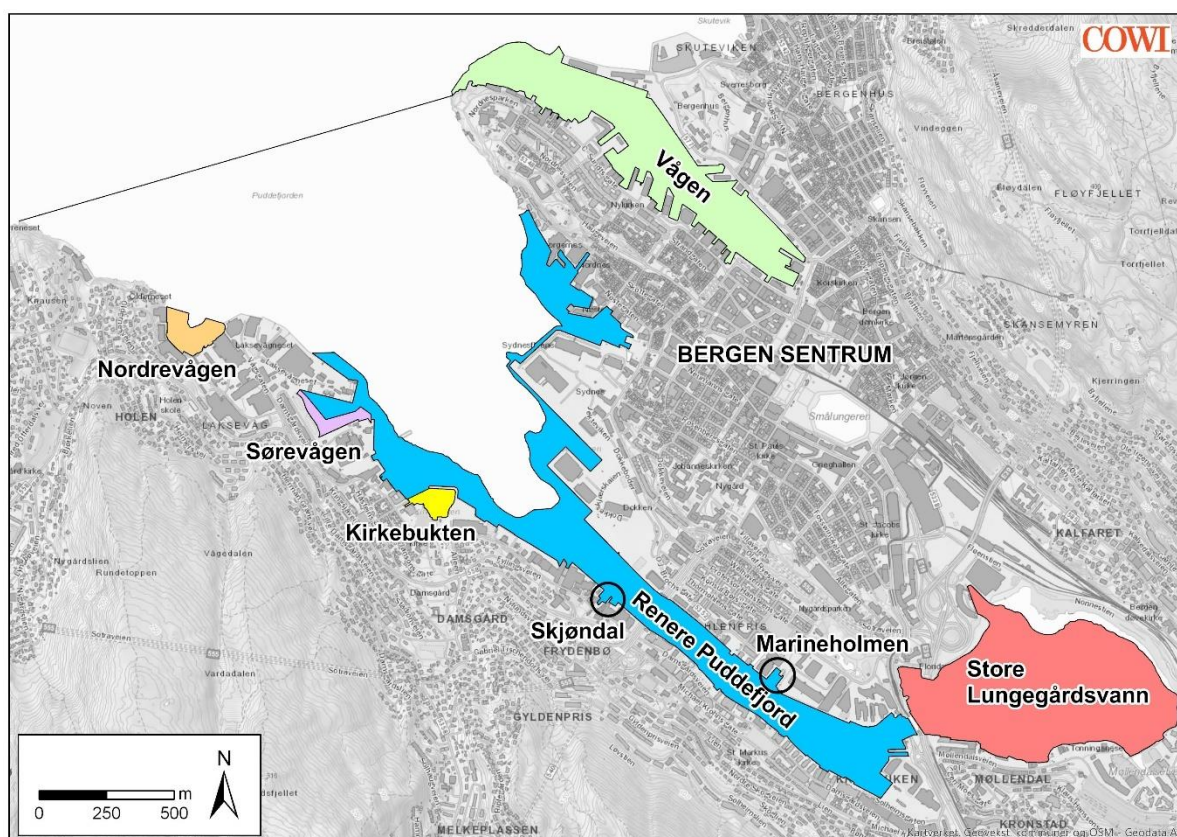


## 1.2 Beskrivelse av prosjektet

Tiltaksområdet for Renere havn Bergen er delt i hovedområdene Puddefjorden (520 daa og Kirkebukten 13 daa), Store Lungegårdsvann (385 daa) og Vågen (235 daa). Ansvar for oppryddingen i Puddefjorden ble fordelt på offentlige myndigheter og flere private aktører som vist i Tabell 6.

Forurensningen i Bergen havn kommer først og fremst fra tidligere industriutslipp, avløpsvann, avfall og miljøgifter fra for eksempel veitrafikk, gammel maling og andre fasadematerialer. Utslippene er i dag stanset eller kraftig redusert. Miljødirektoratets veiledere er benyttet ved utredning og planlegging av tiltak i sjø (4) (5) (2) (6). I henhold til klassifiseringssystemet gitt i veileder M-608/2016 er den opprinnelige sjøbunnen i tiltaksområdet særlig forurenset av PCB-7, PAH-16, bly, kobber og kvikksølv tilsvarende tilstandsklasse 4 (dårlig) og 5 (svært dårlig). Risikovurderinger viser at det er stor risiko for spredning av forurensning og at innholdet av PCB og kvikksølv utgjør størst risiko for human helse. Kostholdsrådene for inntak av sjømat fra Bergen havn og området utenfor er knyttet til høyt innhold av kvikksølv, PCB og PCB-liknende dioksiner.

Problemkartlegging og vurdering av aktuelle tiltak mot forurenset sjøbunn har pågått i regi av Fylkesmannen i Hordaland (nå Statsforvalteren i Vestland) og Bergen kommune siden tidlig på 2000-tallet (7) (8). Opprinnelig prioritering av hvor det skulle gjøres tiltak først var basert på anbefalinger fra Tiltaksplan for Bergen havn fase II med vurdering av ulike delområders risiko for miljø og human helse. Prioritering av delområdene har endret seg i løpet av prosjektperioden. Bakgrunnen for omprioriteringen er først og fremst at det ble mulig å bruke TBM (tunnelboremaskin) masser til tiltak i Puddefjorden.



Figur 2 Tiltaksområde for Renere havn Bergen vist i blått (Puddefjorden), grønt (Vågen) og rødt (Store Lungegårdsvann). Områder med andre tiltakshavere er markert og omfatter sjøbunnstiltak i Nordrevågen, Søreågen, Marineholmen og Skjøndal.



Tabell 6 Status for tiltaksforberedelser og gjennomføring i de ulike delområdene i Renere havn Bergen

Delområde	Pri- oritet	Areal (daa)	Ansvar	Risiko- vurdering	Tiltaks- plan	Tillat- elser <sup>1)</sup>	Prosjekt- ering	Gjennomføring
Puddefjorden	Renere Puddefjord	1	468	BK	X	X	X	Utført 2018
	Nordrevågen	1	25	Forsvars- bygg	X	X	X	Utført 2017
	Ytre Søreivågen	1	24	BK	X		X	Utført 2018
	Indre Søreivågen	1	23	Grunn- eiere	X	X	X	Utført 2018
	Marineholmen slipp	1	2	Grunn- eier	X	X	X	Utført 2018
	Bergen Group Skjøndal slipp	1	2	Skips- verftet	X	X	X	Utført 2018
	Kirkebukten	Utført	13	BK	X	X	X	Utført 2011
Store Lungegårdsvann	2	385 <sup>2)</sup>	BK	X	X	X <sup>3)</sup>	pågår	Plan 2022/23
Vågen	3	235	BK	X	X	X <sup>4)</sup>		Plan 2025/26?

BK: Bergen kommune

<sup>1)</sup> Tillatelse gis etter <sup>a)</sup> Plan- og Bygningsloven, myndighet er Bergen kommune <sup>b)</sup> Forurensningsloven, myndighet er Statsforvalterens miljøvernavdeling <sup>c)</sup> Kulturminneloven, myndighet er Vestland fylkeskommune og Riksantikvaren <sup>d)</sup> Havne- og farvannsloven, myndighet er Bergen Havn AS

<sup>2)</sup> Avhenger av størrelsen på bybaneutfyllingen og etablering av bystrand

<sup>3)</sup> Det er søkt om tillatelse etter Kulturminneloven

<sup>4)</sup> Det planlegges søkt om tillatelse etter Kulturminneloven for å forberede tiltak.

I utgangspunktet var Nordrevågen, Vågen og Kirkebukten prioritert først ut fra miljørisikohensyn. Forsvarsbygg tok raskt ansvar for Nordrevågen. I Kirkebukten ble det gjennomført en kombinert opprydding og uttesting av ulike aktive tildekkingsmaterialer i 2011. Vågen var lenge høyt prioritert på grunn av høy miljørisiko, men er også det mest kompliserte området å gjøre tiltak i. Sjøbunnen i Vågen er vernet etter Kulturminneloven, og det ble arbeidet med løsninger som kunne tilfredsstille både verneinteressene og behovet for miljøforbedring. I mellomtiden planla Jernbaneverket (nå Bane Nor) å deponere overskuddsmasser fra ny jernbanetunnel gjennom Ulriken i Store Lungegårdsvann, og dette området måtte derfor kartlegges nærmere og ble prioritert fram. Jernbaneverket bestemte seg for å ta ut overskuddsmassene i Arna, og Bergen kommune fikk muligheten til å bruke TBM masser fra Ulrikstunnelen til etablering av ny og ren sjøbunn. Disse massene var ikke egnet til bruk direkte i Vågen på grunn av fare for å ødelegge kulturlag og kulturminner. Tilkost til Store Lungegårdsvann fra sjøsiden er dårlig, og Store Lungegårdsvann var vurdert å ha lavere miljørisiko enn de andre områdene. Sjøbunnen er dessuten svært bløt med tykke lag av mudder. Med bakgrunn i dette ble Puddefjorden valgt som område for å benytte TBM-massene. Opprydding og tildekking i Puddefjorden startet opp i juli 2017 og ble fullført i august 2018.

Store Lungegårdsvann er nå satt opp til neste prioriterte område for gjennomføring etter at Puddefjorden er ferdigstilt. Tiltak i Store Lungegårdsvann vil bidra til redusert risiko for rekontaminering av ny og ren sjøbunn i Puddefjorden. Bygging av bybane fra sentrum til Fyllingsdalen har medført at det er etablert utfylling i østlige deler av Store Lungegårdsvann (sak 159/18), og det har vært jevnlig samordningsmøter med Renere havn Bergen sitt prosjekt i tiltaksområdet for å få til en så snarlig opprydding som mulig.

Det pågår planlegging av fire store prosjekter i regi av Bymiljøetaten i Bergen, ved og på Store Lungegårdsvann de nærmeste årene: Bystranden med tilhørende Lungegårdspark, Møllendal elve- og strandpark, Pilot Grønneviken og Renere havn Bergen sin etablering av ren ny sjøbunn i Store Lungegårdsvann. Prosjektene påvirker og er til en viss grad avhengige av hverandre. Oppnåelsen av Prosjekt Renere Havns miljømål for byfjorden er en forutsetning for at alle elementene skal fungere og at man lykkes med ambisjonene for hele området rundt Store Lungegårdsvann. Det er på bakgrunn av behov for måloppnåelsen for området som helhet, samt av praktiske og økonomiske hensyn, en fordel at Renere Havn Bergen vil prioriteres for tildeling av midler og kan følge arbeidsplan som planlagt: oppstart tiltak i 2022, ren ny sjøbunn ferdig etablert i 2024.

Det er en fordel om skrottrydding gjennomføres som planlagt i 2022. På dette tidspunktet har man tilgang til areal langs det som skal bli bystranden. Skrottrydding i 2022 utføres da på et stort tilgjengelig riggområde. Dersom opprydding skjer etter at bystranden er ferdigbygd, vil det være økt risiko for å forurense strand, sediment og/eller badevann under utførelse. Prosjektet har vurdert å fjerne skrotet på lekter og frakte dette bort fra området. Den lave Nygårdsbroen medfører at dette ikke er en praktisk god løsning. Alternativ løsning: benytte areal som frigis ved helikopterlandingsplass eller Grønneviksøren. Grunnet mange avhengigheter er det vanskelig planlegging knyttet til dette alternativet, og det vil også kunne føre til forsinkelser i prosjektene planlagt der.

Fasen etter skrottrydding er utlegging av ren ny sjøbunn. Dette er planlagt utført i 2023, med mulig ferdigstilling i 2024.

Vågen er flyttet fra første til tredje prioritet med hensyn til rekkefølge for gjennomføring av tiltak i de ulike delområdene i tiltaksområdet. Dette gir prosjektet tid til å ta tilstrekkelige hensyn til kulturminnene i Vågen og finne en god løsning som både ivaretar kulturminner, havnedrift og sjøledsbehov, og som gir god miljøeffekt. Foreløpig plan tilsier oppstart i Vågen etter 2025.

### 1.3 Overordnet tidsplan

Tabell 7 Overordnet tidsplan for tiltaksområdene i Renere havn Bergen som Bergen kommune har ansvar for.

Delområde		Prioritet	Risiko- vurdering	Tiltaksplan	Prosjekt- ering	Gjennom- føring	Overvåking
Pudde- fjorden	Renere Puddefjord	1	utført	utført	utført	2017-18	2019-2022- 2026 <sup>1)</sup>
	Kirkebukten	1	utført	utført	utført	2011	2019-2022- 2026 <sup>1)</sup>
Store Lungegårdsvann		2	utført	utført	2017-22	2022-23 <sup>2)</sup>	2024
Vågen		3	utført	2020-21	2022-24	Etter 2025 <sup>3)</sup>	2027 <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Etterkontroll, overvåking foregår etter en 10-års plan. Overvåking i Kirkebukten samordnes med Puddefjorden. Det planlegges også at Nordrevågen inngår i denne overvåkingsplanen og inkluderes i videre overvåking gjennom avtale mellom Forsvarsbygg og rådgiver som ivaretar miljøfaglig rådgivning og tjenester i RHB.

<sup>2)</sup> Pågående utfylling i Store Lungegårdsvann har tidligere gitt usikkerhet på fremdrift, men utfyllingen er nå ferdigstilt og det er kun siltgardinene som står igjen før hele området er tilgjengelig fra sjøsiden.

<sup>3)</sup> Usikker fremdrift pga. behov for avklaringer som nevnt over

### 1.4 Miljønytte

De langsiktige miljømålene for Bergen havn og Byfjorden er å kunne oppheve eksisterende kostholdsråd knyttet til inntak av fisk og sjømat. Dette målet vil ta lang tid å oppnå. For å arbeide mot målet er det nødvendig å redusere opptak av miljøgifter i bentiske organismer og spredning av miljøgifter. Det skal utføres en ny kostholdsundersøkelse i regi av Havforskningsinstituttet, men tidspunkt er ikke avklart. Resultat fra en begrenset undersøkelse i 2019 er ikke rapportert enda, men var forventet i 2021. Renere havn Bergen vil følge opp dette i 2022.

Risikovurderinger av Vågen, Puddefjorden og Store Lungegårdsvann har påvist at det har pågått opptak og spredning av miljøgifter i Bergen havn, og kartleggingen av før-situasjonen i Puddefjorden påviste partikkelspredning og utlekking av miljøgifter fra sjøbunnen.

Isolering av miljøgiftene på sjøbunnen i Puddefjorden gjennom tildekking med TBM-masser har gitt umiddelbare effekter på miljøtilstanden på sjøbunnen, og dermed mindre opptak av miljøgifter i organismer og reduksjon av spredning av partikkelbundne miljøgifter. Sammen med de forestående tiltakene i Vågen og Store

Lungegårdsvann vil dette på sikt bidra til at opptaket av miljøgifter i sjølevende organismer reduseres, og også bidra til at det blir bedre muligheter til fritidsaktiviteter, fiske og bading i havneområdene.

## 2 Aktiviteter og budsjett

Tabell 8 angir aktivitetene som er planlagt i prosjektet i perioden 2022-2024.

Detaljprosjektering og forberedende undersøkelser til tiltak i Store Lungegårdsvann skal foreligge i 2022. På grunn av utfyllingen i forbindelse med bybanetraseen og etablering av Bystrand er oppstart av tiltak i Store Lungegårdsvann først mulig fra 2022 hvor det startes opp med skrottrydding, og det planlegges derfor for oppfølgende kostnadsevaluering i siste del av 2022 som del av tiltakskostnader som det søkes separat for. I Store Lungegårdsvann dekker utfyllingstiltakene i regi av Statens Vegvesen og Bybanen de siste 5 årene 10-15 % av opprinnelig tiltaksareal, og dagen areal er på 385 daa.

I Puddefjorden skal det utføres 4-årskontroll av tildekkingsprosjektet etter vedlagt måleprogram (se vedlegg), og det skal samtidig utføre kontroll av testfeltene i Kirkebukten. Det pågående sandfangsprosjektet skal fortsette i nedslagsfeltet til Kirkebukten, og det søkes også om midler for å utvide undersøkelsesområdet til å gjelde nedslagsfeltet til de andre delområdene.

I Vågen vil miljøtiltakene mest sannsynlig utløse krav om at det på forhånd gjøres marinarkeologiske utgravninger. Forberedelse til tiltak i Vågen er tidkrevende og involverer i stor grad samarbeid med Riksantikvaren/Bergen Sjøfartsmuseum og Bergen Havn AS. Påbegynte tiltaksforberedelser for Vågen bør videreføres i 2022-2024 slik at det er klart for å gjennomføre tiltak der så snart Store Lungegårdsvann er ferdig. Kartlegging av spredning fra landkilder og sjøsedimenter i Vågen er påbegynt og det skal gjennomføres et før-målingsprogram i løpet av 2022.

I Vågen vil fjerning av grunnstaken i regi av Kystverket kunne gi synergieffekter knyttet til tiltak i den ytre delen av havnebassenget, men det er viktig at utdypingen ved grunnstaken gjennomføres før tiltak mot forurenset sjøbunn startes opp for å unngå rekontaminering etter tiltak.

Tabell 8 Aktivitetsplan og budsjett 2022 - 2024. Kostnader i mill. NOK eks. mva. Det søkes årlig om 50% statlig støtte til utredningsaktiviteter. Se kapittel 3 for nærmere beskrivelse av aktivitetene.

Kap.	Aktiviteter	Type	2022 <sup>1</sup>	2023	2024
<b>3.1</b>	<b>GENERELT</b>				
3.1.1	Innkjøp miljøfaglig rådgivning og tjenester. Prosjektledelse.	utredning	2,5	2,5	2,5
3.1.2	Kommunikasjon	utredning	0,2	0,2	0,2
3.1.3	FOU	utredning	0,3	0,3	0,3
	TOTALT GENERELT		<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>
<b>3.2</b>	<b>PUDDEFJORDEN</b>				
3.2.1	Optimalisering av sandfangsdrift	tiltak	0,6	0,1	
3.2.2	Puddefjorden -langtidsovervåking	tiltak	1,9	0,6	
3.2.3	Kirkebukten - langtidsovervåking	tiltak	0,6	0,1	
	TOTALT PUDDEFJORDEN		<b>3,1</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>
<b>3.3</b>	<b>STORE LUNGEGÅRDSVANN</b>				
3.3.1	Havbunnskartlegging Store Lungegårdsvann med UV-droner	utredning	0,5	0,0	0,8
3.3.2	Supplerende før-målingsprogram	utredning	0,5	0,1	
3.3.3	Overvåking stasjon 3 – sediment og vann	utredning	0,1	0,2	0,2
3.3.4	Detaljprosjektering og anskaffelser for tiltaksgjennomføring	utredning	0,5	0,3	
	TOTALT STORE LUNGEGÅRDSVANN		<b>1,6</b>	<b>0,6</b>	<b>1,0</b>
<b>3.4</b>	<b>VÅGEN</b>				
3.4.1	Oppfølging av tiltaksplan	utredning	0,3		
3.4.2	Før-målingsprogram	utredning	1,6	0,1	
3.4.3	Kommunikasjonsplan	utredning	0,1	0,1	0,1
3.4.4	Detaljprosjektering	utredning		1,5	2,0
	TOTALT VÅGEN		<b>2,0</b>	<b>1,7</b>	<b>2,1</b>
	Sum utredning		6,6	5,3	6,1
	Sum tiltak		3,1	0,8	
	<b>Total sum mill. NOK</b>		<b>9,7</b>	<b>6,1</b>	<b>6,1</b>

<sup>1)</sup> Kostnadsestimat for tiltak i Store Lungegårdsvann er foreslått til 155 mill. NOK (P85-verdi) (9). Søknad om midler for tiltak tas i separat søknad.

Planer for de ulike aktivitetene i 2022-2024 er nærmere beskrevet i kapittel 3. For mer historikk om de ulike delprosjektene vises det til oppsummeringsrapport for prosjektperioden 2014-2017 (3) , kartlegging av landkilder rundt Store Lungegårdsvann (10) og rapporter fra overvåking av miljøtilstand i Puddefjorden og Kirkebukten etter tiltak (11) (12).

## 3 Beskrivelse av planlagte aktiviteter

### 3.1 Generelt

Det er svært viktig å bevare den rene sjøbunnen i Puddefjorden, og at det fokuseres på å redusere risikoen for rekontaminering i videre prosjektering av tiltak i Store Lungegårdsvann. Tiltaket i Store Lungegårdsvann skal være klart til gjennomføring så snart som mulig etter at utfyllingen for Bybanen er ferdig, og fortrinnsvis ferdigstilt før Bystranden i Store Lungegårdsvann etableres. For Vågen skal det søkes Riksantikvaren om fritak fra Kulturminneloven for å utføre tiltak mot forurenset sjøbunn, slik at en rekke å utføre eventuelle nødvendige marinarkæologiske undersøkelser i Vågen i forkant av tiltakene.

#### 3.1.1 Innkjøp av miljøfaglig rådgivning og tjenester. Prosjektledelse.

Bergen havn er en aktiv trafikkhavn med vernede kulturminner og urban påvirkning. Tiltak mot forurenset sjøbunn i Bergens havneområder forventes å være det største, dyreste og mest kompliserte tiltaket i Vannområde Vest. Prosjektet har mange interessenter, og valgte tiltak vil ha betydning for tilgang til byens historie, dagens havne-aktiviteter og framtidig tilgang til ren sjø og sjømat.

Bergen kommune har en politisk ambisjon om å være «Norges grønneste storby», og har ambisjoner om utslippsfrie byggeplasser fra 2025. Renere Havn Bergen inngår som et sentralt element i denne ambisjonen, og det er viktig for kommunen at prosjektet følges tett opp og er godt koordinert med andre pågående og fremtidige prosesser og tiltak i og rundt indre havn. Som nevnt over er tiltakene i Bergen havn svært kompliserte og komplekse. Kommunen har siden 2020 hatt en egen dedikert prosjektleder i full stilling for Renere Havn Bergen (Anne Christine Knag), som også har ansvaret for samspillet med leverandør av miljøfaglig rådgivning og tjenester.

Det faglige omfanget og kompleksiteten i oppgavene gjør at kommunen kjøper inn miljøfaglig rådgivning og tjenester eksternt. Ekstern part ivaretar planlegging, organisering, faglig rådgivning, koordinering mot andre aktører, finansieringsplan og dialog med myndigheter og interessenter. Miljørådgiver bidrar til samarbeid med andre prosjektledere som har tilsvarende oppgaver ellers i landet og deltar på relevante møter i regi av Miljødirektoratet. Miljødirektoratet holdes jevnlig oppdatert på fremdrift og aktiviteter i prosjektet.

Rollen ivaretas nå av COWI, en erfaren miljørådgiver med kompetanse innen håndtering av forurenset sjøbunn. COWI har vært engasjert som Prosjektkoordinator i perioden 2009-2022. Det vil bli utlyst en ny konkurranse om miljøfaglig rådgivning og tjenester i Renere havn Bergen våren 2022.

Prosjektledelsen ivaretas av Gjennomføringsavdelingen i Bymiljøetaten, Bergen Kommune, som er tiltakshaver og prosjekteier.

#### 3.1.2 Informasjon og dialog med interessenter

Erfaringer fra tilsvarende oppryddingsprosjekter i andre havner har tydelig vist behovet for utstrakt informasjon til publikum og involvering av interessenter for å skape forståelse og aksept for valgte tiltak.

I 2021 har hovedfokus i informasjonsarbeidet vært på oppdatering av nettsider og oppfølging av gjennomførte tiltak i Puddefjorden (3) og tiltaksforberedende tiltak i Store Lungegårdsvann. Forberedelse til tiltak i Store Lungegårdsvann og tiltaksplanlegging for Vågen vil kreve særlig tett dialog med interessenter og grunneiere i dette området i tiden framover, og det er derfor søkt om midler til å videreføre en interessentanalyse i 2022.

Det er økende fokus og bruk av sjøarealene til rekreasjon og fysisk aktivitet, og dette vil øke i årene fremover. Film dokumentasjon av sjøbunnen vil benyttes til promotering av tiltak og for å vise endringene som har skjedd

på sjøbunnen. Dette planlegges at dette også gjennomføres for Store Lungegårdsvann og Vågen for å ha bilde dokumentasjon av sjøbunnen til bruk i nåtid og fremtid.

#### Aktuelle tiltak i 2022 er:

- › Informasjonskampanje for å redusere rekontaminering fra landkilder.
- › Profesjonell undervannsfotografering i Store Lungegårdsvann og Vågen. Før-tiltak-dokumentasjon på samme måte som det er gjort i Puddefjorden. Synliggjøre kulturminner som skal bli liggende – flere fartøy.
- › Arrangere frokostmøte med Renere havn Bergen/Store Lungegårdsvann som tema.
- › Løpende oppdatering av prosjektets nettside [www.bergen.kommune.no/renehavn](http://www.bergen.kommune.no/renehavn), sosiale medier og informasjonsmateriell.
- › Løpende nyhetssaker, mediekontakt.
- › Sjøfront strategien – kontakt opp mot den helhetlige strategien for Sjøfronten i Bergen kommune
- › Skrotutstilling av funn i Store Lungegårdsvann
- › Vitenskapelig/populærvit. konferanse om tidligere arbeid i RHB (før-måling etc)

### 3.1.3 Forskning- og undervisningstiltak

Det har vært kontakt med Universitet i Bergen, NIVA og NORCE rundt ulike forskningsprosjekter som kan trekke synergier fra prosjektene til Renere havn Bergen. Det er diskutert muligheter for å lage studentoppgaver knyttet til videre undersøkelser til å finne hvor langt eventuelle miljøgiftene spres fra de ulike delområdene til Bygjorden gjennom å undersøke sedimentfelledata og sedimentprøver. Renere havn Bergen kan bidra til å dele på materiale fra prøvetaking og dekke kostnader for analyse.

Under er det vist noen av mulighetene som er diskutert:

- › Source to sink – identifisere spredning av forurensning
- › Bærekraft – gjenbruk og sirkularitet, mulig innovasjonssamarbeid med Nordic Circle ift kaifronter med oppvekstområder/habitat for marine organismer
- › TBT -kunnskapsinnhenting, mulig samarbeid med NIVA og UiB
- › BioCeed – mulig studentutplassering fra UiB (v/Gaute Velle)
- › Norce – BOATS prosjekt med fokus på fisk i Byfjorden før/etter tiltak
- › Økotoks -mulig studentoppgave med ekstrakter fra ulike delområder
- › Ålegress – modellert og observert
- › Havnespy (Japansk sjøpung). Identifisering gjennom ROV.

## 3.2 Puddefjorden

Entreprenøren Peab Anlegg vant konkurransen om utførelsen av tiltakene i prosjektet Renere Puddefjord, og arbeidene startet i juli 2017 og ble fullført i 2018. Det ble utført en sluttkontroll i siste del av 2018, og som en del av langtidsovervåkingen ble det utført 1-års kontroll av tiltakene i Puddefjorden i 2019 (11). Resultatene viste at tildekkingslaget har den tiltenkte isolerende effekten på forurensningen fra den opprinnelige sjøbunnen og at miljøtilstanden i sjøsedimentene i tiltaksområdet generelt er god. Det ble imidlertid påvist en begynnende rekontaminering, og i 2020 og 2021 ble det gjennomført en oppfølgende undersøkelse av kildeforhold som peker på avrenning/utslipp fra land som en av hovedkildene til den nytilførte forurensningen. Videre arbeid relatert til landkilder blir i 2022 fulgt opp som del av det generelle arbeidet med bevisstgjøring av aktører som kan bidra til å begrense tilførselen av forurensning fra land til sjø (avsnitt 3.1.3). 4-års kontrollen av tiltaket i Puddefjorden skal gjennomføres i 2022.



Bergen kommune gjennomførte tiltak mot forurenset sjøbunn i Kirkebukten i 2011 ved etablering av 4 testfelt med ulike tildekkingsmaterialer. Miljøtilstanden i området har i ettertid vært overvåket i 2012, 2015 og 2019, og det skal gjennomføres en undersøkelse i 2022. Resultatene viser at tiltaket er effektivt, men at det er behov for vedlikehold av tildekkingsmatter i strandsonen og at det foregår tilførsel av ny forurensning fra land (12).

Tabell 9 Aktivitetsplan for tiltaksområdet Puddefjorden 2020-2022

3.2	PUDEFJORDEN	2022	2023	2024
3.2.1	Kirkebukten, pilotprosjekt for optimalisering av sandfangsdrift			
3.2.2	Langtidsovervåking av Puddefjorden (13)			
3.2.3	Langtidsovervåking av Kirkebukten			

### 3.2.1 Kirkebukten, optimalisering av sandfangsdrift, pilotprosjekt

Undersøkelser på land og i sjø i regi av Renere havn Bergen bekrefter at urbant overvann er en vesentlig potensiell kilde til tilførsel av ny forurensning fra land til sjø og en risiko for rekontaminering etter gjennomførte oppryddingstiltak. Forurensning fra veier, plasser, tette overflater, byjord og erosjon fra fasader spres mot sjø med overvann. Dette er diffus forurensning med mange og ofte mindre kilder, men der tilførselen er kontinuerlig.

Viktige tiltak for å begrense denne rekontamineringen er bevisstgjøring av aktører som hver for seg kan bidra til å redusere spredning av ny forurensning. En del partikkelbundet forurensning holdes igjen i sandfang, og rensegraden øker dersom sandfangene driftes godt og tømmes før de blir for fulle. En stor andel av fasademaling i stående bygninger inneholder PCB og andre miljøgifter som kan spres med overvann til sjø dersom avfallet ikke samles opp og håndteres forsvarlig ved rehabilitering eller riving av bygninger. I 2022 vil prosjektet fokusere på kontakt med aktører som kan redusere spredning av forurenset fasademateriale og øke rensegraden av overvann ved tilstrekkelig hyppig tømming av sandfang.

#### Tiltak mot forurensning fra fasader

- › Oppfølging av retningslinjer for håndtering av avfall fra rehabilitering av bygninger. Informasjonskampanje mot bransjen og bygningseiere. I første omgang planlegges det å bruke faghandelen og kommunens kommunikasjonskanaler til å bevisstgjøre aktørene om forurensningsrisiko og retningslinjer.
- › Tilpasning av saksbehandlervertøy slik at saksbehandlere får et obs-varsel på søknader som gjelder bygninger i nedslagsfeltet til byfjorden (påminning om retningslinjene for håndtering av malingsavfall)

#### Oppfølging av aktører med ansvar for drift av overvannssystemer

Eierskapet til overvannssystemer som har utløp mot sjø er fordelt på kommune, fylke, stat og private aktører. For å bedre utnyttelsen av rensepotensialet i eksisterende overvannssystemer er det behov for å bevisstgjøre eiere og entreprenører om hvilken forurensningsrisiko som overvannet utgjør og betydningen av gode tømmerutiner for sandfang.

RHB vil øve trykk på driftsansvarlige for sandfang i kommunale veger (Bergen kommune), riks- og fylkesveier (Statens Vegvesen / Vestland Fylkeskommune) samt andre store aktører som har overvannsanlegg med utslipp til sjø, for eksempel Bergen Havn og Bane Nor.

Det planlegges videreføring og utvidelse av pilotprosjekt for optimalisering av sandfangsdrift i praksis (se pkt 3.2.1).

For at oppryddingstiltak i forurenset sjøbunn i bynære havneområder skal ha varig effekt, er det en forutsetning å minimere tilførsel av ny forurensning fra kilder på land. Urbant overvann er identifisert som en vesentlig kilde til rekontaminering (14). Overflateavrenning skyller med seg partikler og miljøgifter i bymiljøet, fra land mot sjø (15). Sandfang i eksisterende overvannssystemer har imidlertid en betydelig evne til å rense overvann som kan utnyttes gjennom kontroll med fyllingsgrad og tilstrekkelig hyppig tømning (16). En rekke tidligere undersøkelser av sandfang i gatesluk rundt Byfjorden viser at disse holder tilbake betydelige mengder med forurenset sandfangmasser, men undersøkelsene har også vist at kummene i stor grad er fullere enn anbefalt og at rensepotensialet ikke utnyttes optimalt.

Ansvar for overvannssystemet i et byområde er normalt fordelt på mange ulike eiere som kommune, fylke, stat og private grunneiere. I tillegg vil ofte oppgavene med drift og vedlikehold av overvannssystemet være tildelt ulike kommunale og private aktører gjennom tidsavgrensede kontrakter. Per i dag er ikke registrering av fyllingsgrad inkludert i noen offentlige tømmecontrakter i Bergen.

Med bakgrunn i dette ble det i 2021 satt i gang en pilotstudie som har som formål å bidra til redusert tilførsel av ny forurensning til oppryddede sjøområder, gjennom samarbeid med sandfangseiere og deres driftsentreprenører om optimalisering av sandfangsdrift. Kirkebukten med tilhørende nedbørfelt ble valgt som studieområde.

Hovedmålsettingen til pilotprosjektet er å:

- Utvikle en enkel løsning for registrering av fyllingsgrad ved rutinetømming av sandfang, og benytte innsamlet datamateriale til optimalisering av tømmeplaner.
- Redusere spredning av miljøgifter med urbant overvann gjennom å utnytte rensepotensiale i eksisterende sandfang bedre.

Tilsvarende problemstilling med observert rekontaminering er rapportert fra andre havner der det er gjort tiltak mot forurenset sjøbunn. Det er derfor også et mål for prosjektet å skaffe erfaringer og utvikle metodeverktøy som kan være overførbare til andre områder.

Prosjektet planlegges gjennomført over en to-års periode, vår 2021- vår 2023.

I 2021 ble det gjennomført en rekke koordineringsmøter med sandfangseiere, myndigheter og entreprenør. Det ble utviklet og testet en registreringsløsning for å registrere fyllingsgrad m.m. ved rutinetømming av sandfang. Resultatene viste blant annet at mertiden til registrering i felt var ca. 1 time pr 5 kummer, 34% av sandfangene var helt fulle og at 67% var fullere enn anbefalt for best mulig rensing av overvann. De innsamlede dataene er bearbeidet og formidlet til involverte aktører. Erfaringer og resultater fra 2021 er samlet i en statusrapport for pilotstudiens fase 1 (17).

#### **Planlagte aktiviteter i studieområdet i 2022 er:**

- › Ekstra tømmerunde etter 6 mnd. for kummer i kommunal vei som var for fulle ved registrering av fyllingsgrad i 2021 og for kummer i fylkesvei i pilotområdet
- › Registrere fyllingsgrad i forbindelse med rutinetømming av kommunale og fylkeskommunale sandfang i pilotområdet i 2022.
- › Bearbeide innsamlede data.
- › Gjennomføre nødvendige møter med involverte parter for å formidle resultater og koordinere videre arbeid.
- › Miljøovervåking i sjø i Kirkebukten (iht. egen overvåkingsplan og budsjett kap. 3.2.1). Undersøke om det er mulig å måle redusert tilførsel av forurensning til sjø etter hyppig tømning av sandfang versus tilsvarende målinger som ble utført i Kirkebukten før pilotprosjektet (13).
- › Utarbeide statusnotat for prosjektet.

### **Koordinering og videreføring av kartlegging av fyllingsgrad i nedbørfeltene til Renere havn Bergen i samarbeid med kumeiere**

I arbeidet med å forebygge rekontaminering av tiltaksområdene i Bergen havn er det også ønskelig at erfaringene med registrering av fyllingsgrad så snart som mulig blir videreført ved rutinetømming av sandfang i hele nedslagsfeltet til tiltaksområdene i sjø (Puddefjorden, Store Lungegårdsvann og Vågen). Ved å starte opp en slik første kartlegging som et samarbeidsprosjekt mellom Renere havn Bergen og kum-eierne i kommunal vei (Bergen kommune), fylkesvei (fylkeskommunen) og riksveier (Statens vegvesen), vil prosjektet relativt raskt og til en begrenset kostnad få oversikt over om rensepotensialet i eksisterende sandfang utnyttes optimalt. Samtidig vil det gi både kumeiere og entreprenører erfaring med metoden og **stimulere til at dette på sikt kan bli innlemmet i driftsrutinene.**

Et slikt samarbeid forutsetter at feltregistreringene utføres av de ulike tømmeentreprenørene i forbindelse med rutinetømming. Renere havn Bergen koordinerer arbeidet, bistår med opplæring av entreprenørene i feltregistrering / bruk av ArcGIS Fieldmaps – app, dekker mertid til registrering i felt, samt bearbeider og formidler dataene som samles inn til alle involverte.

Renere havn Bergen er i dialog med Bergen kommune, Vestland fylkeskommune og Statens vegvesen som er positive til at et slikt samarbeid kan starte i 2022. Bergen kommune planlegger også å inkludere registrering av fyllingsgrad i nye tømmekontrakter som skal inngås for områder i Bergen sentrum i 2022 (18).

Fremdriften i kartleggingen av fyllingsgrad vil følge framdriften til kum-eiernes tømmekontrakter og de områdene som står for tur til tømning. For 2022 anses det som realistisk å få gjennomført registreringer ved rutinetømming av ca. 1000 sandfang i samarbeid med offentlige kum-eiere og deres entreprenører.

### **3.2.2 Puddefjorden – langtidsovervåking**

I 2022 skal det gjennomføres 4-årskontroll etter tiltakene i Puddefjorden. Denne dekkes av tiltaksmidler i Bergen kommune. Beskrivelse av formål og metodikk er gitt i [overvåkingsprogrammet for Puddefjorden 2018-2028](#). (13). Det benyttes samme målestasjoner og metodikk som i førmålinger og 1-års kontroll i Puddefjorden (11).

Overvåkingen skal gi en faglig vurdering av:

- om tildekkingslagets er fysisk intakt (tykkelse, utbredelse og om erosjonssikring er tilstede) og at lagets isolerende evne fungerer.
- om miljømål for Puddefjorden og indre Puddefjord oppnås
- status for reetablering av bunnfauna og arts mangfold på sjøbunnen.

4-årskontrollen omfatter:

- Kontroll av tildekkingslaget mht. erosjon skal utføres i hele tiltaksområdet. Det planlegges å gjennomføre en batymetrisk undersøkelse med multistråle ekkolodd i hele tiltaksområdet der endring i tildekkingstykkelser beregnes som differanse mellom de nye målingene og kartleggingen utført rett etter tiltaksgjennomføringen i 2018. I tillegg skal det gjennomføres en visuell inspeksjon med ROV i områdene som er vurdert til å være mest utsatt for propellerrosjon. Undersøkelsen skal inkludere områdene der det ble observert mindre skader i erosjonssikringslaget i 1 årskontrollen for å vurdere utviklingen av disse. Kjemisk tilstand i sjøbunnen skal utføres i hele tiltaksområdet (30 prøver). Hva som er hensiktsmessig prøvetakingsmetode og dyp må vurderes nærmere med bakgrunn i erfaringer og anbefalinger i den oppfølgende undersøkelsen fra Puddefjorden (14).
- Spredning av partikkelbundet forurensning (sedimentfeller i 9 stasjoner og flere vanddyb).
- Vannkvalitet (vannprøver og passive prøvetakere i 9 stasjoner)
- Innhold av miljøgifter i biota (eksponering av rene skjell i 9 stasjoner)
- Rekolonisering (undersøkelse av bløtbunnsfauna i 6 stasjoner)
- Film/bilder av utvalgte områder (inkl artssammensetning fra Espen Rekdal)

Prøvetaking av bløtbunnsfauna utføres på samme årstid som ved tidligere undersøkelser i Puddefjorden. Ved utplassering av blåskjell tas det hensyn til blåskjellene livssyklus. Undersøkelsen samordnes med tilsvarende arbeid i Kirkebukten (kap 3.2.3) og det benyttes samme målemetoder slik at resultatene kan sammenliknes. Resultatene skal klassifiseres etter aktuelle tilstandsklasser, vurderes opp mot tidligere tilsvarende undersøkelser (1-års kontroll med tilhørende oppfølgingsundersøkelse) og legges inn i Vannmiljø-databasen.

Bentiske flukskammer er ikke planlagt gjennomført før i 8-årskontrollen (2026).

Det er satt av 500 000 NOK i budsjett for 2023 for å dekke videre undersøkelser av funn fra 4-årskontrollen.

### **Endringer i versjon 2:**

Kostnader knyttet til prøvetaking og overvåking av slippområdet til Marineholmen Forsknings er inkludert i revidert budsjett. Det legges opp til prøvetaking av to blandprøver og måling av suspenderte sedimenter ved bruk av sedimentfelle helt proksimalt til slippområdet.

Kostnader knyttet til prøvetaking og overvåking av Sørrevågen er inkludert i revidert budsjett, Området er delt inn i et område hvor Bergen kommune har ansvar for overvåking og kontroll av tildekkingslaget og et område hvor Marin Eiendomsutvikling har ansvar for tildekkingslaget. Det legges opp til prøvetaking av 2 blandprøver i hvert av områdene.

Analyser av 0-2 cm av nytilført sediment (topplaget) inkluderes i analysene for å kunne identifisere eventuell nytilført forurensning av tildekkingslaget. TBT inkluderes i analysene.

Analyser av kondisjonsindeks, dioksiner og dioksinlignende PCB i blåskjell ved 10 stasjoner for å kunne sammenligne med data fra Vågen og Store Lungegårdsvann. Det ble ikke utført analyser av blåskjell i Puddefjorden som en del av før-målingsprogrammet, men dette er inkludert i Vågen og Store Lungegårdsvann. Dioksiner og dioksinlignende PCB er en del av kostholdsradene for Byfjorden, og det er ønskelig å vurdere forholdene i Byfjorden etter tiltakene i Puddefjorden.

Analyser av TBT i alle stasjoner. TBT var ikke inkludert i 1-års overvåkingsprogrammet, men det ble vist i oppfølging av 1-års kontrollen av TBT er en viktig indikator for rekontaminering av forurenset sjøbunn.

### **3.2.3 Kirkebukten – langtidsovervåking**

I 2022 skal det gjennomføres miljøovervåking av fire testfelt med ulike aktive tildekkingsmaterialer som ble etablert i Kirkebukten i 2011. Overvåkingen skal gjennomføres med samme metodikk og i samme målestasjoner som tilsvarende undersøkelse i 2019 (12).

Hensikten med overvåkingen er å:

- Vurdere om tildekkingslagene i alle de fire testfeltene er stabilt, intakt og effektivt over tid.
- Undersøke i hvilken grad det foregår rekontaminering fra land. Denne undersøkelsen sees i sammenheng med pågående pilotprosjekt for optimalisering av sandfangsdrift i nedslagsfeltet til Kirkebukten. Overvåkingen i sjø skal utføres etter tømning av sandfangene i området for å kunne evaluere om hyppigere sandfangstømming gir målbar effekt i sjø (kap 3.2.1).

Miljøovervåkingen omfatter:

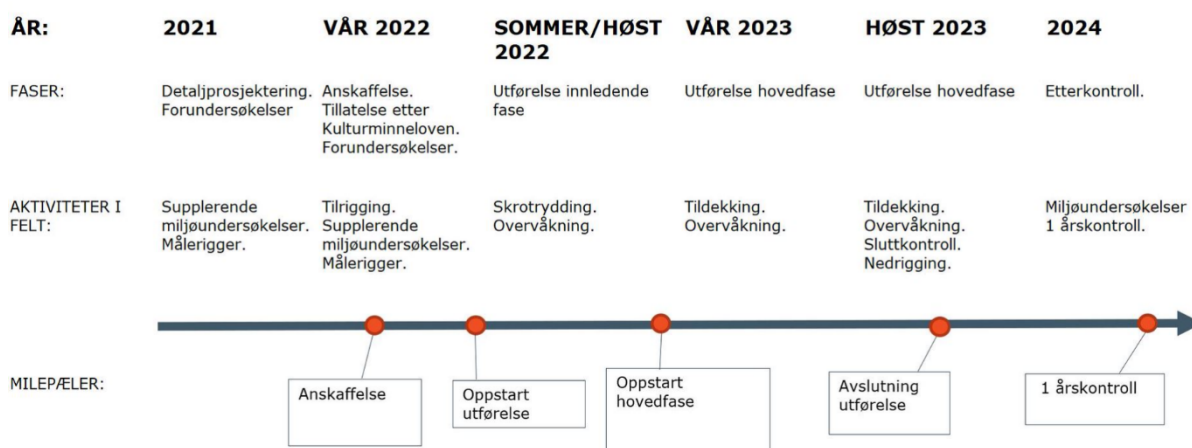
- Dykkerinspeksjon og sedimentkjerner. Det analyseres på kjemisk innhold ved ulike sedimentdyp i blandprøver fra de 4 testfeltene. Observasjoner av mulige gassansamlinger under RCM-matten i testfelt 1 skal følges opp.
- Spredning av partikkelbundet forurensning (sedimentfeller i 4 stasjoner og flere vanddyp).
- Vannkvalitet (vannprøver og passive prøvetakere i 6 stasjoner)
- Innhold av miljøgifter i biota (eksponering av rene skjell i 4 stasjoner). Analyser av blåskjell på kondisjonsindeks og dioksinliknende PCB, på samme måte som det gjøres i førmålingene i Vågen.
- Rekolonisering (undersøkelse av bløtbunnsfauna i 2 stasjoner, ikke 4 stasjoner som i 2019)

Resultatene skal klassifiseres etter aktuelle tilstandsklasser, vurderes opp mot tidligere tilsvarende undersøkelser i Kirkebukten og legges inn i Vannmiljø-databasen.

### 3.3 Store Lungegårdsvann

Det planlagte arbeidet i delområdet Store Lungegårdsvann for de neste 3 årene er knyttet til tiltaksforberedelser og selve tiltakene mot forurenset sjøbunn. Dette inkluderer eventuelle justeringer av detaljprosjekteringen for å ferdigstille denne før oppstart av anskaffelsesprosessen (Tabell 10). I tillegg er det planlagt aktiviteter innenfor kartlegging av landkilder og oppfølging av testfeltene nær utløpet av Store Lungegårdsvann og innenfor siltgardinen til Bybanen. Oppstart av hovedtiltak i Store Lungegårdsvann er planlagt til 2022, men er avhengig av at bybaneutfyllingen er ferdig.

#### Fremdrift- og milepælplan for opprydding i forurenset sjøbunn, Store Lungegårdsvann



Tabell 10 Aktivitetsplan for tiltaksområdet Store Lungegårdsvann 2021-2023

3.3	STORE LUNGEGÅRDSVANN	2022	2023	2024
3.3.1	Skarv – Havbunnskartlegging med UV-droner			
3.3.2	Supplerende før-målinger			
3.3.3	Overvåking Stasjon 3			
3.3.4	Forberede og gjennomføre anskaffelser for tiltaksgjennomføring			
3.3.5	Gjennomføring av tiltak i Store Lungegårdsvann			
3.3.6	Overvåking/kontroll av tiltak			

#### 3.3.1 Havbunnskartlegging Store Lungegårdsvann med UV-droner

Området som skal undersøkes befinner seg i grunne (<20m) deler av Store Lungegårdsvann i Bergen kommune. Arealet er om lag 250 000 m<sup>2</sup>. Det skal i 2021-22 gjøres avansert optisk kartlegging nære bunnen med undervannsdroner (AUV), i prosjekt Gullars: **Grundig Undervanns-kartLegging i Lungegårdsvann Av Robofiserte Systemer**. Undersøkelsen skal generere en georeferert høyoppløselig fotomosaikk med markerte objekter som er funnet på havbunnen, samt sammenstille dette med andre data-kilder som for eksempel multibeam eller tilsvarende. Dette skal leveres som et GIS-produkt i 2D, samt en medfølgende rapport. Leveransen, inkludert rådata vil være oppdragsgivers eiendel etter endt oppdrag, og vil kunne benyttes inn i andre oppgaver som detaljprosjektering (skrotrydding) og andre oppdrag knyttet til Renere Havn Bergen.

### 3.3.2 Supplerende før-målingsprogram

Innledende førmålinger i Store Lungegårdsvann ble utført i 2016 samtidig med førmålinger i Puddefjorden (19). Målingene inkluderte spredning av partikkelbundet forurensning (sedimentfeller), vannkvalitet (vannprøver, passive prøvetakere, turbiditetslogger) og fluks fra sediment til vannfase (bentiske flukskammer). Erfaringer fra kontroll etter tiltak i Puddefjorden har vist at det også er nyttig å ha målinger av opptak i biota og sammensetning av bunndyrsamfunnet før tiltak for å ha et godt sammenlikningsgrunnlag ved evaluering av effekt av tiltakene.

Som en konsekvens av dette planlegges det supplerende førmålinger i 3 stasjoner i Store Lungegårdsvann i 2022. Det skal plasseres ut sedimentfeller, rene blåskjell og gjøres bløtbunnsundersøkelser med tilhørende støtteparametere (vannprøver, POM, CTD og kjemisk analyse av sedimentprøver). Arbeidet vil bli utført med samme metodikk som er beskrevet i førmålingsprogrammet for Vågen (kap. 3.4.2) og feltarbeidet samordnes i størst mulig grad for å utnytte prøvetakingsfartøy og feltpersonell.

Resultatene skal klassifiseres etter aktuelle standarder og legges inn i Vannmiljø-databasen.

For å evaluere effekt av tiltak for strandsonen i Store Lungegårdsvann, vil det utføres semikvantitative strandsonundersøkelser (RSLA) ved utvalgte stasjoner før og etter tiltak. Et ca. 10 meter bredt belte (8-15 meter) i fjæresonen undersøkes der alle alger og dyr registreres etter en mengdeskala. Undersøkelsene kan brukes til å registrere endringer over tid. Strandsonundersøkelser anbefales utført i sesong juli til september for å kunne klassifiseres (iht. Veileder 02:2018, rev. 2020). Strandsonundersøkelsene vil bli utført av en underleverandør, og estimeres til NOK 50 000,- for to stasjoner i Store Lungegårdsvann.

### 3.3.3 Overvåking stasjon 3 – sediment og vann

Langs nordøstre del av Store Lungegårdsvann er Bybanen Utbygging i gang med utfylling i forbindelse med ny trasé for Bybanen. Bergen bystyre fattet 20. juni 2018 et gjennomføringsvedtak for fyllingsarbeid og prosjektering av Bystranden (sak 159/18), og vil bidra til at en større del av sjøbunnen dekkes til av sprengsteinsmasser. Det er planlagt å fortsette målingene ved stasjon 3 i Store Lungegårdsvann som benyttes som referansestasjon for Bybanen, og som har den lengste serien av data fra sedimentfluks i Bergen havn. I perioden hvor før-målingsprogrammet pågår vil Stasjon 3 inngå i disse resultatene.

### 3.3.4 Detaljprosjektering og anskaffelser for tiltaksgjennomføring

Forventet oppstart av tiltak med skrottrydding er i 2022, og selve tiltaket i 2023 og det er derfor planlagt å være klar for utlysning og kontrahering av entreprenør i 2022. I forkant av dette må det utarbeides generell beskrivelse av tiltak, mengdebeskrivelse, kontrollplan, SHA-analyse og SHA-plan. Arbeidet må koordineres med pågående prosjekt i og rundt Store Lungegårdsvann, spesielt med tanke på tilkomst siden dette kan bli utfordrende. Det må gjøres avklaringer rundt riggområde på land. Utdyping ved gamle Nygårdsbro (IngGeo/geoteknikk), koordinering mot Møllendalselva (Elveparken), tegninger (AutoCAD), og endelig dialog og informasjon mot kabeleiere/ledningseiere.

### 3.3.5 Gjennomføre tiltak i Store Lungegårdsvann

Oppstart av tiltak i Store Lungegårdsvann er planlagt til 2022 med avslutning i løpet av 2023. Dette omtales i separat søknad til Miljødirektoratet.

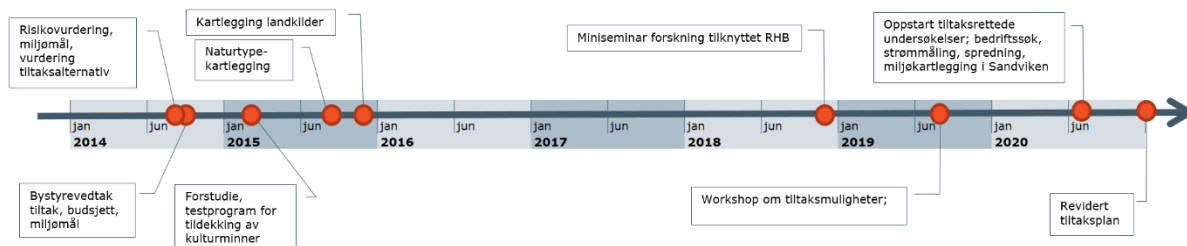
### 3.3.6 Etterkontroll av tiltak i Store Lungegårdsvann

Etterkontroll / budsjett Puddefjorden. 5 stasjoner (en i Puddefjorden, en mot Bystranda, en på terskelen, dypere nivå)

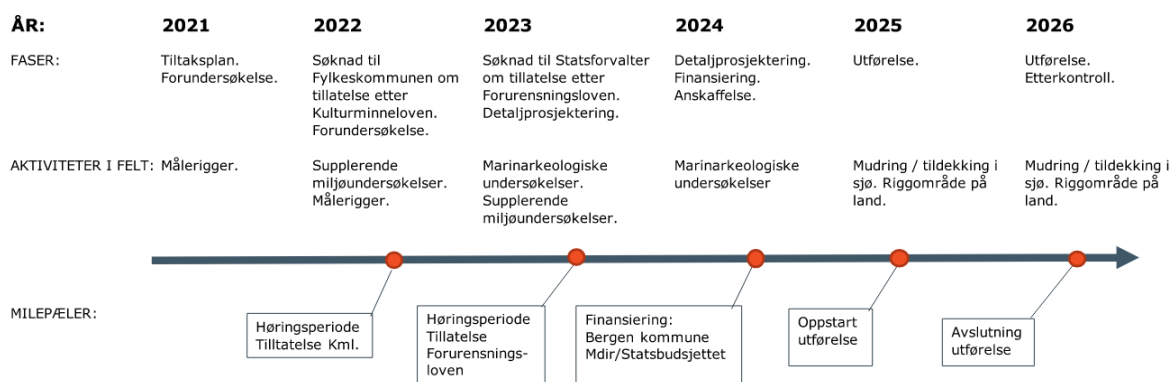


### 3.4 Vågen

Vågen har siden oppstart av tiltaksplanen for Bergen havn vært et fokusområde. Skissene under illustrerer tidslinjen i gjennomførte aktiviteter for Vågen (3), og for planlagte aktiviteter frem til tiltak (20).



#### Fremdrift- og milepælplan for opprydding i forurenset sjøbunn, Vågen



I tiltaksplan II (7) ble Vågen utpekt som et av områdene som måtte prioriteres pga. risiko for miljø og helse. Samtidig er dette et område som krever omfattende avklaring og koordinering mot andre interessenter.

Det har tidligere vært vektlagt konflikten mellom marinarkeologiske interesser og miljø. Det er derfor gjennomført en rekke undersøkelser av både marinarkeologiske og miljømessige forhold. For å kunne få avklaringer på interessekonfliktene, ble det laget et forslag til miljømål for Vågen som innebar at miljøet skulle prioriteres, men at andre forhold skal ivaretas så langt som mulig.

Da prosjektet i Store Lungegårdsvann ble prioritert foran Vågen, ble planleggingsarbeidene for Vågen nedprioritert. I 2019 ble det startet opp tiltaksforberedende arbeid og møter med Kystverket, Bergen Sjøfartsmuseum og Bergen Havn AS. I en workshop utført i regi av DNV-GL ble mulige tiltak gjennomgått, og mulige løsninger diskutert (21).

Bystyret i Bergen har fattet følgende vedtak for Vågen i møte 28.05.2015 (sak 131/15):

#### Overordnet miljømål for tiltaksområde Bergen havn:

- Tilstanden i sedimentene skal ikke være til hinder for bruk av sjø- og havneområdene til nærings- og fritidsaktiviteter.
- Tiltak skal bidra til å redusere innholdet av miljøgifter i fisk og sjømat fra Byfjorden.

#### Miljømål for tiltak i Vågen:

- Spredning av miljøgifter fra sedimentene i Vågen skal reduseres med 80 %.
- Ny tilførsel av miljøgifter fra land skal minimaliseres.
- Tiltak skal utføres skånsomt for å bidra til bevarelse av kulturminner i området.

- d) Tiltak skal planlegges og gjennomføres på en måte som er til minst mulig hinder for daglig havnedrift og til minst mulig sjenanse for nærmiljøet.

**Ved målkonflikter skal miljø prioriteres foran marin arkeologi og havnedrift.**

Det er sammenfallende interesser mellom miljøtiltak og arkeologiske interesser fordi både spredning av forurensning og kulturlag/fornminner påvirkes av de samme forholdene. Det er antatt at det er havnedrift i Vågen som utgjør den største risikoen for dette, samtidig er drift og aktivitet i havnen helt sentralt for havbyen Bergen. Det vil bli gjort ny kartlegging av Vågen i forkant av detaljprosjektering for å ha oppdatert digitalt grunnlag. Skal man finne løsninger som støtter Bystyret sitt vedtak, er det behov for å arbeide videre med å finne løsninger på hvordan miljø, arkeologi og havnedrift kan samordnes.

Kystverket har planer for 2027-32 å utdype ytre del av Vågen for å øke seilingsdyp. Tiltaket må utføres i forkant av tiltak mot forurenset sjøbunn i Vågen, hvis ikke er det stor sannsynlighet for at utdypingen vil være mer komplisert å få gjennomført, og med økte kostnader knyttet til risikoreduserende tiltak for å hindre rekontaminering av sjøbunnen i Vågen.

Tabell 11 Aktivitetsplan for tiltaksområdet Vågen 2022-2025.

3.3	VÅGEN	2022	2023	2024	2025
3.4.1	Tiltaksplan og oppfølging				
3.4.2	Førmålingsprogram - Kartlegging av spredning av forurensning inn og ut av Vågen				
3.4.3	Kommunikasjonsplan				
3.4.4	Detaljprosjektering/Forberede anskaffelse av tiltak Vågen				
3.4.5	Tiltak Vågen				

### 3.4.1 Oppfølging av tiltaksplan

#### Problemstilling og tiltaksløsninger

Avklaring av tiltak i Vågen er ventet å ta lang tid, og det er forventet at Riksantikvaren kommer til å sette krav til at det utføres marinarkeologiske undersøkelser når tiltaksmetoden(e) er avklart. Det vil også kreve avklaringer fra Bergen Havn AS rundt trafikkavvikling i Vågen og Miljødirektoratet/STVL om tiltaksløsninger.

Sentralt i sakskomplekset er erosjon fra båttrafikk og spredning av forurensning, samt at kulturlag og marine kulturminner ødelegges. Fra et miljøsynspunkt kan problemet med erosjon fra båttrafikk løses ved etablering av erosjonssikker tildekking. Denne løsningen er derimot ikke problemfri for fortidsminneinteressene siden dette kan skade både kulturlag og marine kulturminner. Heller ikke for havnedriften er dette en enkel problemstilling fordi det vil påvirke seilingsdypet.

Det skal søkes fritak fra Kulturminneloven fra BSJ/Riksantikvaren i 2021-22. Det er forventet at dette vil kreve marinarkeologiske undersøkelser, og at dette kan ta lang tid.

I tiltaksplanen er det angitt et areal på ca. 17 000 m<sup>2</sup> der det anbefales nærmere vurderinger av behovet for tiltak. Dette gjelder areal som ligger nær kaiene. Kaiene langs Vågen er hovedsakelig gamle steinkaiene, og det er utfordrende å mudre nær inntil slike kaiene med tanke på stabilitetsproblemer. Bergen Havn ønsker å bevare seilingsdypet langs kaiene, og tildekking nær kaiene uten å mudre først er derfor ikke mulig. I enkelte arealer langs kaiene er det imidlertid tidligere gjennomført mudring ned til berggrunn/fast Bergensmorene. Dette gjelder blant annet enkelte områder utenfor Festningskaien og Skolten. I slike områder er det sannsynligvis ikke behov for å gjennomføre tiltak mot forurenset sediment, så det er viktig å identifisere disse områdene. Vurderingen bør

baseres på supplerende sedimentprøvetaking med dykker og filming i utvalgte områder, samt videre dialog med Bergen Havn.

### 3.4.2 Før-målingsprogram

I forbindelse med forberedelse til oppryddingstiltak i Vågen skal det gjennomføres kartlegging av førtilstanden med hensyn til spredning av forurensning i og ut av tiltaksområdet. Resultatene skal benyttes som referansedata underveis i anleggsfasen og ved vurdering av måloppnåelse etter tiltak og miljøeffekt over tid.

Det er utarbeidet et forslag til førmålingsprogram. Prøvetakingsprogrammet bygger på Miljødirektoratets veiledning for håndtering av sedimenter (22), erfaringer fra tilsvarende førmålinger og etterkontroll av tiltak i Puddefjorden (19) (11), tidligere undersøkelser av miljøtilstanden, tiltaksplan og miljømål for Vågen (20) samt forventede vilkår i tillatelse til tiltak i Vågen etter forurensningsloven. Det er også tatt hensyn til samlokalisering av prøvestasjoner med Byfjordsundersøkelsen som har pågått i fjordområdet utenfor Bergen siden 1970-tallet.

Formålet med førmålingsprogrammet er at det skal:

- › gi et godt sammenlikningsgrunnlag for vurdering av miljøpåvirkning under tiltaksgjennomføring, måloppnåelse og miljøutviklingen i Vågen over tid.
- › gi mulighet for å spore kilder til eventuell ny tilførsel av forurensning etter opprydding.
- › fange opp variasjoner mellom ulike lokaliteter i og utenfor tiltaksområdet og i ulike dyp i vannsøylen.
- › fange opp årstidsvariasjoner og endringer i aktivitetsnivået i havnen.

Førmålingsprogrammet skal dokumentere status for spredning av partikkelbundet forurensning, vannkvalitet, opptak av miljøgifter i biota, fluks fra sediment til vannfase og økologisk tilstand. Målingene gjennomføres i 5 stasjoner, flere vanddyp og flere omganger. Resultatene skal klassifiseres etter aktuelle tilstandsklasser og legges inn i Vannmiljø-databasen.

Førmålingene startet i 2021 og planlegges videreført i 2022 og 2023 som beskrevet i vedlagt førmålingsprogram for Vågen (se vedlegg til arbeidsplanen).

### 3.4.3 Kommunikasjonsplan Vågen

Vågen ligger i midt i Bergen sentrum. Området betyr mye for bergenserne og er byens inngangsport for mange tilreisende og turister. I tillegg til aktiv havnedrift kombinert med historiske bygninger og kulturminnevern på land og i sjø, er området preget av annen næringsvirksomhet, boliger og trafikk. Vågen er omkranset av kaier, og de fleste er åpne for allmenn ferdsel. Langs hele Vågen ligger det butikker, hoteller, spisesteder og andre virksomheter. Over kaiene går fylkesveg 577. Kaiområder benyttes også til ulike arrangementer som konserter, utstillinger og ulike festivaler. Området benyttes til rekreasjon generelt og har stor ferdsel av gående og syklende. Det er stor aktivitet hele året og mer eller mindre hele døgnet.

Gjennomføring av tiltak mot forurenset sjøbunn i dette området vil potensielt kunne påvirke og bli påvirket av en rekke interessenter. Det anbefales å gjennomføre en interessent-analyse i god tid for å legge til rette for en smidig tiltaksgjennomføring. Interessenter kan typisk være fra det lokale næringslivet, naboer, interesseorganisasjoner, ansvarlige for samferdsel/kollektivtrafikk, arrangører, ulike autoriteter og media.

En interessentanalyse vil identifisere interessentene, deres interessenivå, forventinger og påvirkningskraft på prosjektet slik at det videre kan lages en plan for involvering og informasjon. Interessenter vil utgjøre ulike muligheter og eventuelt trusler for prosjektet. Noen vil kun ønske informasjon, mens andre kan/må involveres

for å få til god logistikk i gjennomføringen. Enkelte interessenter kan også bli ambassadører for prosjektet dersom de involveres i planlegging av gjennomføringen.

#### 3.4.4 Kartlegging av områder utenfor Renere havn Bergen

Etter hvert som det utføres tiltak mot forurenset sjøbunn i flere delområder i Bergen havn, så er det stadig viktigere å se til at en har kontroll på eventuell påvirkning fra nærliggende områder.

Det legges derfor opp til supplerende prøvetaking av sedimenter fra grunnere sjøområder (under 20 m dyp) i området som ble undersøkt i 2023 for å dekke kravene til å utføre risikovurdering av forurenset sjøbunn. På grunn av nærheten til Vågen og Puddefjorden er det viktig å gjennomføre en risikovurdering av forurenset sjøbunn for å avdekke spredningskilder, og dokumentere risikoen for rekontamineringsfare av Puddefjorden og Vågen. Saken skal først avklares av Bergen kommune i løpet av 2022.

#### 3.4.5 Detaljprosjektering

Detaljprosjektering av tiltak i Vågen vil utføres når fritak fra Kulturminneloven er godkjent og tiltaksforberedende undersøkelser er gjennomført. I denne fasen vil det bli gjennomført en detaljering av de overordnede tiltaksalternativene som er skissert i tiltaksplanen med valg av endelig tiltaksløsning. Arbeidet vil inkludere diverse avklaringer relatert til tildekkingsmateriale, erosjonssikring, utleggingsmetodikk og mudringsmetoder, samt dialog med interessenter.

Som del av detaljprosjekteringen vil det bli utarbeidet anbudsdokumenter og søknader om tillatelser til Fylkesmannen og Bergen Havn. Det vil også bli utarbeidet kontroll- og overvåkningsplan for tiltaket, samt miljørisikovurdering og SHA-analyse. Det må vurderes om det er nødvendig med supplerende undersøkelser for å dokumentere førtilstanden til området slik at man har et godt nok sammenligningsgrunnlag for å gjennomføre langtidsovervåkingen etter at tiltaket er gjennomført.

Det vil være viktig at det digitale kartgrunnlaget over sjøbunnen er oppdatert forut for tiltaket. Prosjektet vil sjekke ut status for dette med Kartverket og andre aktører som forberedelse til detaljprosjekteringen.

Det er usikkerhet knyttet til når oppstart av detaljprosjekteringen tar til, men det er estimert at det kan ta til i 2023 eller 2024.

#### 3.4.6 Tiltak Vågen

Tiltak i Vågen er først aktuelt etter 2025. Kostnader knyttet til kulturminneundersøkelser kan måtte omsøkes for 2023-24 avhengig av anbefalinger fra BSJ, men det er utført av Monte Carlo simulering av kostnader i 2021 (23).

## 4 Referanser

1. **COWI** . *Tiltaksplan for forurenset sjøbunn i Store Lungegårdsvann, Bergen. A040950-2016-03.* 2016.
2. **Miljødirektoratet** . *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota, M-608.* 2016.
3. **COWI**. *Renere havn Bergen 2014-2017. Oppsummering av status og resultater fra prosjektperioden. Rapport nr A040950-2017-07.* 2017.
4. **Miljødirektoratet**. *Håndtering av sedimenter. Veileder, M-350/2015.* 2015.
5. **Miljødirektoratet** . *Risikovurdering av forurenset sediment, M409.* 2015.
6. **Miljødirektoratet** . *Testprogram for tildekkingsmasser, M-411.* 2015.
7. **Fylkesmannen i Hordaland** . *Tiltaksplan for Bergen havn, fase II.* 2005.
8. **Fylkesmannen i Hordaland**. *Tiltaksplan for Bergen havn, fase I.* 2002.
9. **COWI**. *Usikkerhetsanalyse av tiltak mot forurenset sjøbunn i Store Lungegårdsvann.* 2021.
10. —. *Kartlegging av landkilder. Store Lungegårdsvann. Mulige kilder til ny tilførsel av miljøgifter fra land til sjø. A109463-2019-04.* 2019.
11. —. *Rapport 1-årskontroll etter tiltak mot forurenset sjøbunn i Puddefjorden. A109463-2020-01.* 2020.
12. —. *Miljøtilstand i Kirkebukten. Overvåkingsresultater 2019. A109463-02.* 2020.
13. —. *Overvåkingsprogram for Puddefjorden 2018-2028. Program for langtidsovervåking av miljøtilstand etter mudring og tildekking av sjøbunnen i Puddefjorden. A095679-002.* 2019.
14. —. *Oppfølgende undersøkelse etter tiltak mot forurenset sjøbunn i Puddefjorden.* 2021.
15. **Stiftelsen VA-miljøblad**. *Beregning av utslipp av miljøgifter til vannforekomster.* 2015.
16. **VA-miljøblad**. *Gatesandfang. Miljøblad 117.* 2016.
17. **COWI**. *Pilotprosjekt. Optimalisering av sandfangsdrift. Erfaringer og status fase 1. Rapport nr A109463-2021-09.* 2021.
18. **Bergen kommune, Bergen Vann**. *Pers.med. Lars Jørgen Sørfonn.* 2021.
19. **COWI**. *Forundersøkelse - Spredning av miljøgifter i Puddefjorden og Store Lungegårdsvann. Fagrapport A079577-2017-02.* Februar 2017.
20. —. *Tiltaksplan for forurenset sjøbunn i Vågen, Bergen. Rapport nr A109463-2021-02.* 2021.
21. **DNV GL**. *Kulturminner, havnedrift og forurenset sjøbunn i Vågen - Workshop.* 2019.
22. **Miljødirektoratet**. *Veileder for håndtering av sedimenter. M 350, revidert 25.mai 2018.* 2015.
23. **DNV-GL**. *Kostnads-og usikkerhetsanalyse for tiltak i forurensete sedimenter i Vågen, Bergen.* 2021.