

BERGEN KOMMUNE

SØKNAD TIL STATSFORVALTEREN
OM TILTAK I SJØ, VÅGEN, BERGEN

**MUDRING I FORBINDELSE
MED MARINARKEOLOGISKE
UNDERSØKELSER**

SØKNAD



Dokumentinformasjon

Tittel:	Søknad til Statsforvalteren om tiltak i sjø, Vågen, Bergen. Mudring i forbindelse med marinarkeologiske undersøkelser.		
COWI-kontor:	Bergen		
Oppdrag nr:	A243166	Rapportnummer	A243166-2026-08
Utgivelsesdato:	22.06.26	Antall sider:	30
Tilgjengelighet:	Åpen	Antall vedlegg:	0
Utarbeidet:	Ragnhild Kjønøy, Ane Gjesdal		
Kontrollert:	Aud Venke Sundal		
Godkjent:	Bjørn Christian Kvisvik		
Oppdragsgiver:	Bergen kommune	Oppdragsgivers kontaktperson:	Anne Christine Knag
Stikkord:	Søknad om tiltak i sjø, forurensningsloven, Vågen		

INNHOOLD

Forord	4
Sammendrag av søknad	5
1 Generell informasjon	6
1.1 Kontaktinformasjon	6
1.2 Fakturainformasjon	7
1.3 Lokalisering av tiltak	7
1.4 Tidsperiode for planlagt tiltak	7
2 Beskrivelse av tiltak og formål	8
3 Type tiltak	9
3.1 Mudring	9
3.2 Tildekking	12
4 Lokale forhold	13
4.1 Berørte eiendommer	13
4.2 Bunnforhold og grunnstabilitet	13
4.3 Naturverdier	16
4.4 Naturforhold (vær, vind, strøm, mm)	16
4.5 Allmenne brukerinteresser	16
4.6 Havnespy	17
4.7 Rør, kabler og andre konstruksjoner	17
5 Forurensningssituasjon, avbøtende tiltak, overvåking og mål	18
5.1 Kjente forurensningskilder i nærheten	18
5.2 Kartlegging av forurensning i sjøbunn	18
5.3 Risikovurdering av tiltakets påvirkning på ytre miljø	24
5.4 Miljømål	26
5.5 Tiltaksmål	26
5.6 Plan for miljøovervåking	26
6 Saksbehandling hos andre styresmakter	29
7 Referanser	30

Forord

Denne søknaden er utarbeidet i notatform etter punktene som omtales i Statsforvalteren i Vestlands søknadsskjema for mudring, dumping og utfylling i sjø. Veilederen for søknadsskjema er lest og søknaden er utformet i samsvar med denne.

Bergen kommune søker herved om tillatelse etter forurensningsforskriften kap. 22 og forurensningsloven § 11 til mudring av ca. 650 m³ forurensede sedimenter i Vågen, Bergen, i forbindelse med marinarkeologiske undersøkelser, inkludert rensing og utslipp av avvanningsvann til sjø. Tiltaket er vurdert opp mot vannforskriftens miljømål. Det vurderes at tiltaket ikke vil medføre varig forringelse av vannforekomsten, og er nødvendig for å muliggjøre senere miljøforbedrende tiltak.

Søker er kjent med at det skal betales gebyr for behandling av søknaden, jf. Forurensningsforskriften § 39.

Sammendrag av søknad

Bergen kommune søker herved om tillatelse etter forurensningsforskriften kap 22 og forurensningsloven § 11 til midlertidig mudring av forurensede sedimenter i Vågen i Bergen, i forbindelse med gjennomføring av pålagte marinarkeologiske undersøkelser.

Tiltaket omfatter

- › Mudring av ca. 650 m³ forurenset sediment
- › Utgraving av 5 sjakter (fase 1: sjakt 5 i 2026, fase 2: sjakt 1–4 fra 2027)
- › Berørt areal: ca. 350 m²
- › Varighet: ca. 5–6 uker i fase 1 og ca. 18-20 uker i fase 2
- › Metode: sugemudring utført av dykkere

Formål

Tiltaket er et vilkår for gjennomføring av senere hovedtiltak for opprydding i forurenset sjøbunn i Vågen. Mudringen skal muliggjøre dokumentasjon og sikring av kulturminner før miljøtiltak.

Håndtering av masser

- › Mudrede masser avvannes i geotuber på lekter
- › Vann fra avvanning renses før utslipp til sjø
- › Forurensede masser:
 - › Farlig avfall leveres til godkjent mottak
 - › Øvrige forurensede masser mellomlagres og tilbakefylles i sjaktene eller leveres til deponi
- › Sjaktene skal gjenfylles ved gjenbruk av avvannede forurensede masser og/eller tiltransporterte rene masser.

Utslipp til sjø

Renset avvanningsvann slippes tilbake til sjø etter rensing og kontroll mot fastsatte grenseverdier for turbiditet, metaller (As, Cu, Cd, Cr, Pb, Ni, Hg, Zn), PAH, PCB og olje.

Miljøpåvirkning

Tiltaket foregår i et allerede sterkt forurenset område.

Viktigste påvirkning er:

- › Potensiell midlertidig oppvirvling av partikler
- › Potensiell spredning av miljøgifter
- › Avfallshåndtering

Dette begrenses gjennom:

- › Skånsom mudringsmetode
- › Lokal avvanning og rensing
- › Kontinuerlig overvåking av vannkvalitet
- › Sortering og disponering av avfall
- › Beredskap

Konklusjon

Tiltaket vurderes å gi begrenset og midlertidig miljøpåvirkning, og er nødvendig for å muliggjøre senere oppryddingstiltak som vil gi en betydelig forbedring av miljøtilstanden i Vågen.

1 Generell informasjon

1.1 Kontaktinformasjon

Tiltakshaver (ansvarlig søker)	
Navn	Bergen kommune
Adresse	Johannes Bruns gate 12, 5008 Bergen
Telefon	55 56 56 90
e-post	bymiljoetaten@bergen.kommune.no
Hovedenhet (organisasjonsnummer)	Bergen kommune, 964338531
Underenhet (organisasjonsnummer)	Bymiljøetaten 874 601 012

Tiltakshavers kontaktperson	
Navn	Anne Christine Knag
Adresse	Johannes Bruns gate 12, 5008 Bergen
Telefon	970 46 302
e-post	AC.knag@bergen.kommune.no

Konsulentfirma	
Navn	COWI, Bergen
Adresse	Inger Bang Lunds vei 4, 5059 Bergen
Telefon	416 67 693
e-post	amg@cowi.com

Entreprenør	
Navn	Ikke avklart.

1.2 Fakturainformasjon

Fakturaadresse	Elektronisk faktura (EHF) til Bergen kommune (Serviceboks 7880, 5020 BERGEN)
Fakturareferanse	Ressursnummer 153933
Prosjektnummer	T528
Kontaktperson for fakturering	Anne Christine Knag

1.3 Lokalisering av tiltak

Mudring	
Kommune	Bergen
Stedsnavn	Vågen, indre del
Koordinater	EUREF89, UTM sone32N, N 6734800.00, Ø 32088.00

1.4 Tidsperiode for planlagt tiltak

Planlagt oppstart av fase 1 er i september 2026. Tiltaket vil ta 5-6 uker.

Fase 2 gjennomføres tidligst i 2027. Tiltaket vil ta ca. 18-20 uker og gjennomføres i vinterhalvåret.

2 Beskrivelse av tiltak og formål

Denne søknaden gjelder kun mudring knyttet til marinarkeologiske undersøkelser og ikke hovedtiltaket for opprydding i forurenset sjøbunn i Vågen. I forbindelse med hovedtiltaket er tiltakshaver pålagt å gjennomføre marinarkeologiske utgravinger i fem avgrensede sjakter. Lokalisering av sjaktene som skal graves ut er gitt i Figur 1. Etter utgravingen er gjennomført, skal sjaktene fylles igjen. Gjennomføring av disse undersøkelsene er stilt som vilkår for dispensasjon etter kulturminneloven og må gjennomføres før det kan utføres tiltak mot forurenset sjøbunn i Vågen.

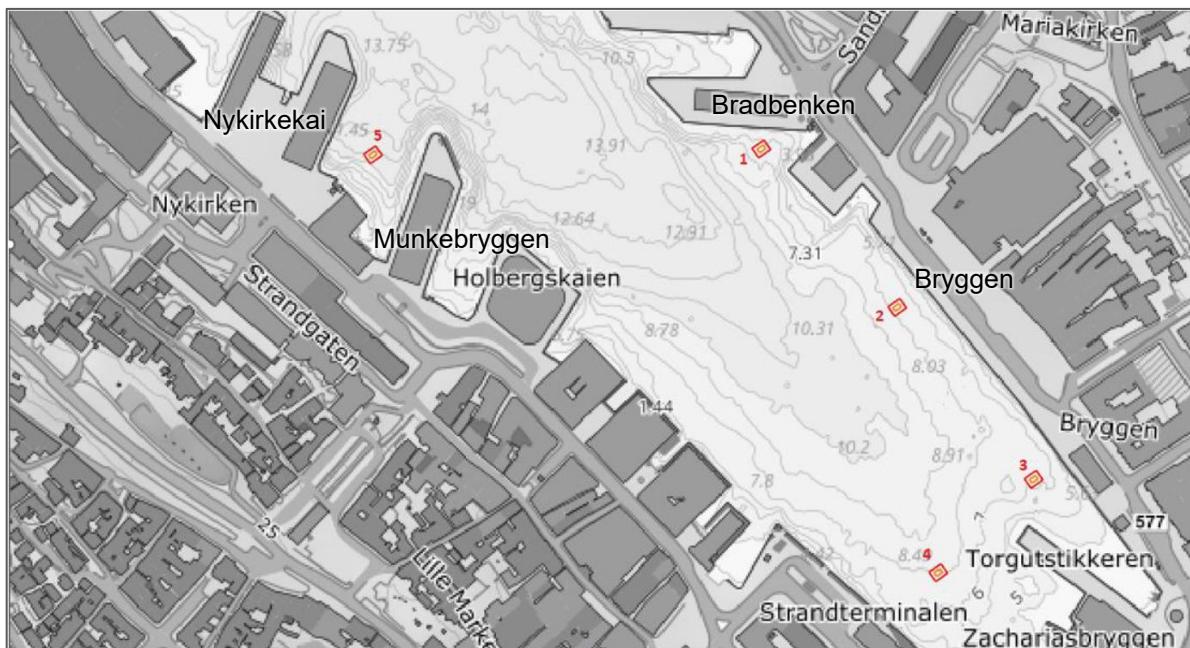
Bergen havn er et av 17 kyst- og fjordområder i Norge som er prioritert med tanke på opprydding i forurenset sjøbunn. Som del av prosjektet "Renere Havn Bergen" i regi av Bergen kommune, er det utført kartlegginger som har påvist at sjøbunnen i Vågen er sterkt forurenset av tungmetaller og organiske miljøgifter. En risikovurdering konkluderte med at det er en uakseptabel risiko for spredning av miljøgifter og negative effekter på økologi og human helse ved dagens miljøtilstand. Bergen kommune forbereder opprydding i Vågen ved en kombinasjon av mudring og tildekking av forurenset sjøbunn. Prosjektet har mottatt rammetillatelse etter Plan og bygningsloven (Bergen kommune, Plan- og bygningssetaten, 2025), og søknad om tillatelse etter forurensningsloven er til behandling hos Statsforvalter (COWI, 2024). På grunn av oppdateringer av tiltaksløsningen for hovedtiltaket i 2026 er det avtalt at Statsforvalteren avventer endelig behandling av denne.

Hovedtiltaket for opprydding i forurenset sjøbunn i Vågen skal foregå innenfor området til kulturminnet Vågen (kulturminne-ID 89237) som er vernet etter kulturminneloven §14 Skipsfunn, og området til det automatisk vernede kulturminnet Middelalderbyen Bergen (kulturminne-ID 89237). Prosjektet har fått dispensasjon fra kulturminneloven og kan gjennomføre de omsøkte tiltakene under gitte vilkår (Vestland fylkeskommune, 2025) (Riksantikvaren, 2025a). Et vilkår i dispensasjonen fra kulturminneloven er at det må gjennomføres en omfattende marinarkeologisk undersøkelse før det fysiske tiltaksarbeidet kan starte. Undersøkelsene omfatter undersøkelse av sedimentkjerner og utgraving av sjakter på sjøbunnen i Vågen.

Den marinarkeologiske utgravingen er delt i to faser. Utgraving av sjakt 5 mellom Munkebyggen og Nykirkekaaien inngår i fase 1 og skal gjennomføres i 2026 (Bergens Sjøfartsmuseum, 2026) (Norsk institutt for kulturminneforskning, 2026). Fase 2 kan tidligst starte i 2027 og da skal tilsvarende utgraving gjennomføres i sjakt 1-4.

Bergen kommune er byggherre og tiltakshaver og har det faglige ansvaret for oppfølging av ytre miljø ved gjennomføring av utgravingen. Kommunen vil følge opp utgravingen gjennom egen byggeleder og miljørådgiver.

Bergens Sjøfartsmuseum (BSJ) og Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) har det arkeologiske fagansvaret for planlegging og gjennomføring av utgravingene. Prosjektet er organisert med en utgravingsleder og en feltleder fra BSJ.



Figur 1 Lokalisering av sjakter som skal graves ut i forbindelse med den marinarkeologiske utgravingen i Vågen (Bergens Sjøfartsmuseum, 2025). Sjakt 5 skal graves ut i fase 1 (2026). Sjakt 1-4 skal graves ut i fase 2 (tidligst 2027).

3 Type tiltak

3.1 Mudring

3.1.1 Mudringsmetode, areal og volum

Utgravingen skal foregå ved sugemudring. Fjerning av den øverste ca. 0,4 m av sedimentet skal utføres av yrkesdykkere. Resten av sjaktene skal graves ut til steril bunn av dykkende arkeologer som sugemudrer med airlift. Utgravingsarbeidet i fase 1 (sjakt 5) er forventet å ta ca. 5-6 uker. Anleggstiden for fase 2 (sjakt 1-4) er estimert til ca. 18-20 uker. Arbeidet vil hovedsakelig foregå innenfor normal arbeidstid. Sjaktene graves ut en om gangen. I fase 2 kan avslutningsarbeid ved en sjakt sammenfalle med oppstart ved neste.

Dybden ned til sediment uten antropogen påvirkning (steril bunn) vil variere noe mellom sjaktene. Sannsynlig dybde på sjaktene vil bli i intervallet 1,5 - 3 m under eksisterende sjøbunns-overflate. Sjaktene skal ha bunnareal ca. 3 x 5 m og sjaktveggene skal skrås oppover med ca. 45 grader for å unngå utrasing. Avhengig av dybde til steril bunn, forventes hver sjakt å dekke et areal på fra 4 x 6 m til 11 x 9 m på sjøbunns-overflaten. Det samlede arealet på sjøbunnen som vil bli berørt av utgravingen er ca. 350 m². Sedimentvolumet som skal graves ut er til sammen ca. 650 m³.

Sugemudring er en metode der mudringsmassene fjernes skånsomt fra sjøbunnen. Denne metoden gir svært begrenset oppvirvling og spredning av partikler sammenlignet med konvensjonell grabbmudring. Massene suges direkte inn i en slange og transporteres videre i et lukket system. Dykkerne trenger sikt for sitt arbeid og vil kontinuerlig utføre en form for visuell vurdering av at det ikke

foregår vesentlig oppvirvling og spredning under mudringen. Dykkerne vil være utstyrt med et kamerasystem som sikrer at utgravingsleder og teamet på overflaten til enhver tid kan følge hvordan arbeidet under vann utvikler seg (Bergens Sjøfartsmuseum, 2026).

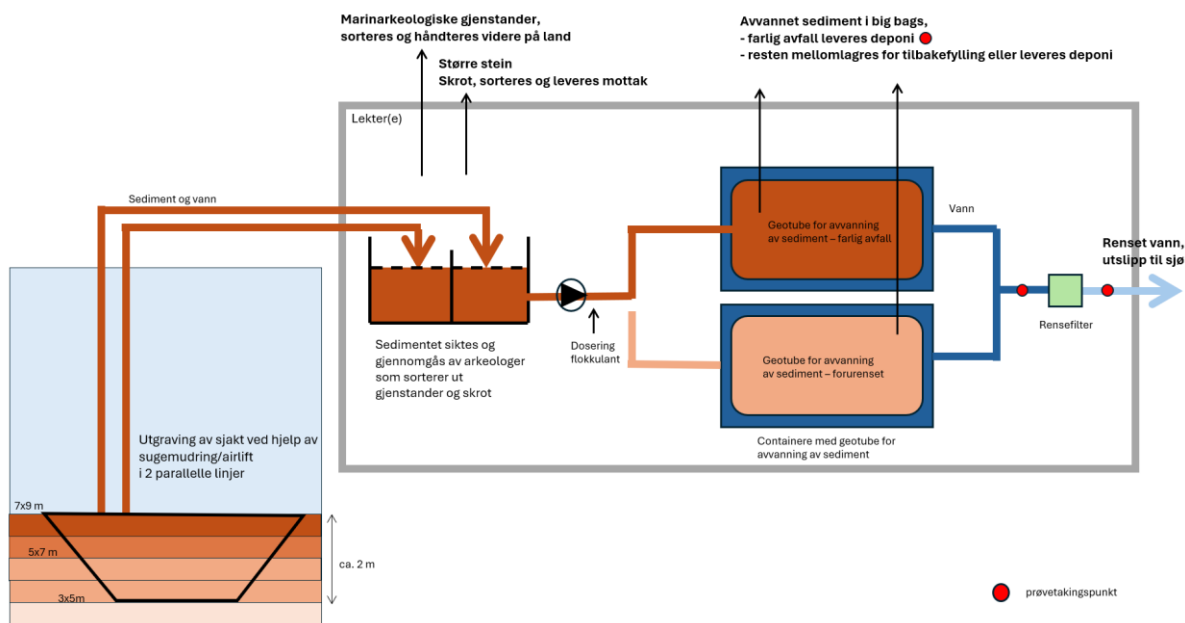
I mudringsprosessen blir massene tilført en del vann. Mudringsmassene fra utgraving av sjaktene skal videre gjennomgå av arkeologer på lekter og siktes gjennom en finmasket rist (ca. 1 x 1 cm). Ved siktebordet vil det også bli tilført vann fra spyling av gjenstander som siktes ut av massene. Basert på den planlagte arbeidsprosessen forventes mudringsmassene fra utgravingen å få lavt tørrstoffinnhold og stort behov for avvanning før de kan disponeres videre.

På siktebordet fjernes marinarkeologiske gjenstander, skrot og stein eller andre gjenstander som ikke går gjennom sikten. De marinarkeologiske gjenstandene skal behandles videre på land. Skrot skal sorteres og leveres til godkjent mottak, mens stein og naturlig materiale tømmes tilbake i sjøen.

3.1.2 Håndtering av sediment og vann

Sjøbunnen i Vågen er generelt oksygenfattig/anoksisk og svært forurenset av metaller og organiske miljøgifter. I området ved sjakt 5 er enkelte sedimentprøver klassifisert som farlig avfall i henhold til avfallsregelverket. Undersøkelser viser at forurensningsgraden vil være størst i øvre del av sedimentet. I de øvrige sjaktområdene, sjakt 1-4, er sedimentene forurenset, men ikke i kategori farlig avfall, og tidligere undersøkelser av kjerneprøver fra Vågen viser at forurensningsgraden generelt avtar med dypet. Forurensningsgraden i massene er lagt til grunn for den planlagte håndteringen av sediment og vann fra utgravingen. I kapittel 5.2. presenteres analyseresultater og en nærmere beskrivelse av forurensningsnivåene.

Det planlegges med lokal avvanning og rensing av avvanningsvannet. Tilførsel av oksygen og vann vil endre redoksforholdene i sedimentene som suges opp. Dette kan bidra til å løse ut miljøgifter fra sedimentpartikler og øke forurensningskonsentrasjonen i vannfase. Lokal håndtering motvirker dette ved at kontakttiden mellom sediment og vann kortes ned og man unngår transport av store vannvolum. Skissen i Figur 2 viser planlagte prinsipper for håndtering av sediment og vann ved utgraving av sjakt 5 i 2026. Erfaringer fra sjakt 5 vil bli benyttet ved planlegging av fase 2 og utgraving av sjakt 1-4.



Figur 2 Prinsippskisse for utgraving av sjakt 5 ved sugemudring i to parallelle linjer, sedimenthåndtering og vannrensing.

Avvanning av mudringsmassene skal foregå i geotuber på lekter i tiltaksområdet. Etter at arkeologene har gjennomgått massene på siktebordet, pumpes massene inn i en geotube som er plassert i tett container. En geotube er en stor permeabel sekk av geotekstil. Valg av størrelse på geotube og poreåpning i geotekstilen tilpasses prosjektet. På vei inn i geotuben tilsettes mudringsmassene flokkulanter som får sedimentpartiklene til å klumpe seg sammen og sedimentere i geotuben mens avvanningsvannet renner ut gjennom porene i geotekstilen.

Når en geotube er full, og ved overgang mellom masser som kan være farlig avfall og ordinært avfall, ledes mudringsmassene inn i en parallell avvanningslinje med ny geotube i container. Fulle geotuber åpnes, og de avvannede massene lastes over i big bags som kranes til et mellomlager og sikres mot avrenning. Avvannede masser fra område med påvist farlig avfall skal prøvetas for basiskarakterisering iht. avfallsregelverket. Masser i kategori farlig avfall skal leveres til godkjent deponi. Forurensete masser som ikke karakteriseres som farlig avfall vil benyttes til igjennfylling av sjakten etter at utgravingene er avsluttet eller de leveres til deponi. Dette beskrives nærmere i kapittel 3.2.

Avvanningsvannet skal renses før utslipp til sjø. Vannet fra geotubene samles opp mellom geotuben og containerveggene. Turbiditeten i avvanningsvannet skal overvåkes kontinuerlig, og resultatene skal benyttes til innjustering av flokkulant-dosering og dokumentasjon av avvanningsprosessen. Videre vil vannet bli renses gjennom egnet filtermedie dersom dette er nødvendig for å tilfredsstille grenseverdier for innhold av partikler og miljøgifter før utslipp. Aktuelle rensesmedier er aktivt kull, som er særlig effektivt med hensyn til tilbakeholdelse av organiske miljøgifter, og olivinsand som er særlig effektivt med hensyn til tilbakeholdelse av løste metaller i vann.

Konsentrasjonen av miljøgifter og partikler i renses vann skal dokumenteres med vannprøvetaking og loggføring av analyseresultater før utslipp til resipient. Det legges opp til prøvetaking av vann etter hvert renses trinn for å dokumentere renses effekten og vannkvaliteten før utslipp til sjø. Overvåking av renses prosessen er videre beskrevet i kapittel 5.6.

Mudring i forbindelse med de marinarkeologiske undersøkelser har begrenset varighet og skal foregå i et forurenset miljø. Det er gjennomført førmålinger i Vågen som viste at kobber og sink kan ha forhøyede verdier i vannfase (tilstandsklasse 4 og 5) (COWI, 2023). Etter at utgravingene er gjennomført planlegges oppryddingstiltak i hele Vågen. Basert på dette, foreslås grenseverdiene gitt i Tabell 1 for rensset avvanningsvann før utslipp til resipient (gjelder for filtrerte prøver for metaller og ufiltrerte prøver for de andre parameterne).

Tabell 1 Forslag til utslippsgrenser for avvanningsvann før utslipp til sjø (gjelder for filtrerte prøver for metaller og ufiltrerte prøver for de andre parameterne).

Parameter	Enhet	Utslippsgrense
Arsen	µg/l	8,5
Bly	µg/l	14
Kadmium	µg/l	0,45
Kobber	µg/l	3,9
Krom	µg/l	35,8
Kvikksølv	µg/l	0,07
Nikkel	µg/l	34
Sink	µg/l	33
Sum PAH-16	µg/l	5
Sum PCB-7	µg/l	1
Turbiditet	FNU	50
Olje i vann	mg/l	5

Det er ikke vurdert som hensiktsmessig med turbiditetsovervåking i sjø. Begrunnelsen for dette er at utslippsvannet fra avvanningsprosessen skal overvåkes kontinuerlig med turbiditetsmåler før utslipp til sjø. Det er forventet lite oppvirvling som følge av selve mudringsarbeidet. Dykkerne trenger sikt og vil derfor hele tiden utføre en form for visuell vurdering i sjø under mudringen. I tillegg er det mye båttrafikk og overvannsutslipp i Vågen som kan påvirke turbiditeten i sjøen og som vil gjøre det vanskelig å benytte turbiditetsovervåking i sjø som en styrende parameter for anleggsarbeidet.

3.2 Tildekking

3.2.1 Igjenfylling og tildekking av sjakter

Etter at utgravingen er avsluttet skal sjaktene fylles igjen med avvannet forurenset sediment og/eller rene masser. Hvilke masser som skal benyttes vil bli avklart i detaljplanleggingen av tiltaket. Det vurderes som akseptabelt å ikke tildekke med rene masser i forbindelse med den marinarkeologiske undersøkelsen da omkringliggende sjøbunn er forurenset og hele Vågen skal tildekkes med rene masser i hovedprosjektet.

Tilbakefylling med avvannet forurenset masse forutsetter at analyse av kjemisk innhold og tørrestoff tilsier at dette ikke er farlig avfall eller vil utgjøre en uakseptabel negativ miljøpåvirkning. Tilbakefylling med avvannet sediment vil foregå skånsomt slik at det ikke medfører vesentlig spredning av forurensning som følge av denne arbeidsprosessen. Eventuell igjenfylling av sjaktene med tiltransporterte rene masser vil også foregå skånsomt for å minimere oppvirvling av forurenset sjøbunn. De tiltransporterte massene skal tilfredstille kjemiske krav til tildekkingsmaterialer som er gitt i

Miljødirektoratets veileder M-411 (Miljødirektoratet, 2017). Arbeidsprosessen kan gi kortvarig lokal økning av partikler i vannet som følge av finstoff i de rene massene.

Igjenfylling av sjaktene skal foregå som siste arbeidsoperasjon i fase 1 og fase 2 av de marinarkeologiske undersøkelsene. Etter at både fase 1 og fase 2 av den marinarkeologiske utgravingen er utført, skal det gjennomføres sjøbunnstiltak i hele Vågen, noe som innebærer at sjaktområdene vil bli tildekket med rene masser i 40-60 cm tykkelse som beskrevet i søknaden for hovedtiltaket (COWI, 2024). Oppstart av hovedprosjektet vil tidligst bli i 2027.

4 Lokale forhold

4.1 Berørte eiendommer

Tiltaket foregår i sjø, og det skal benyttes kaiareal som eies og disponeres av Bergen kommune og Bergen Havn. Bergen Havn er deltaker i prosjektgruppen til Renere Havn Bergen og kjenner til de marinarkeologiske undersøkelsene som skal foregå. Det skal også søkes om formell tillatelse til gjennomføring av tiltaket etter havne- og farvannsloven. Gjennomføring i felt vil videre foregå i tett dialog med Bergen Havn ved Havnevakten.

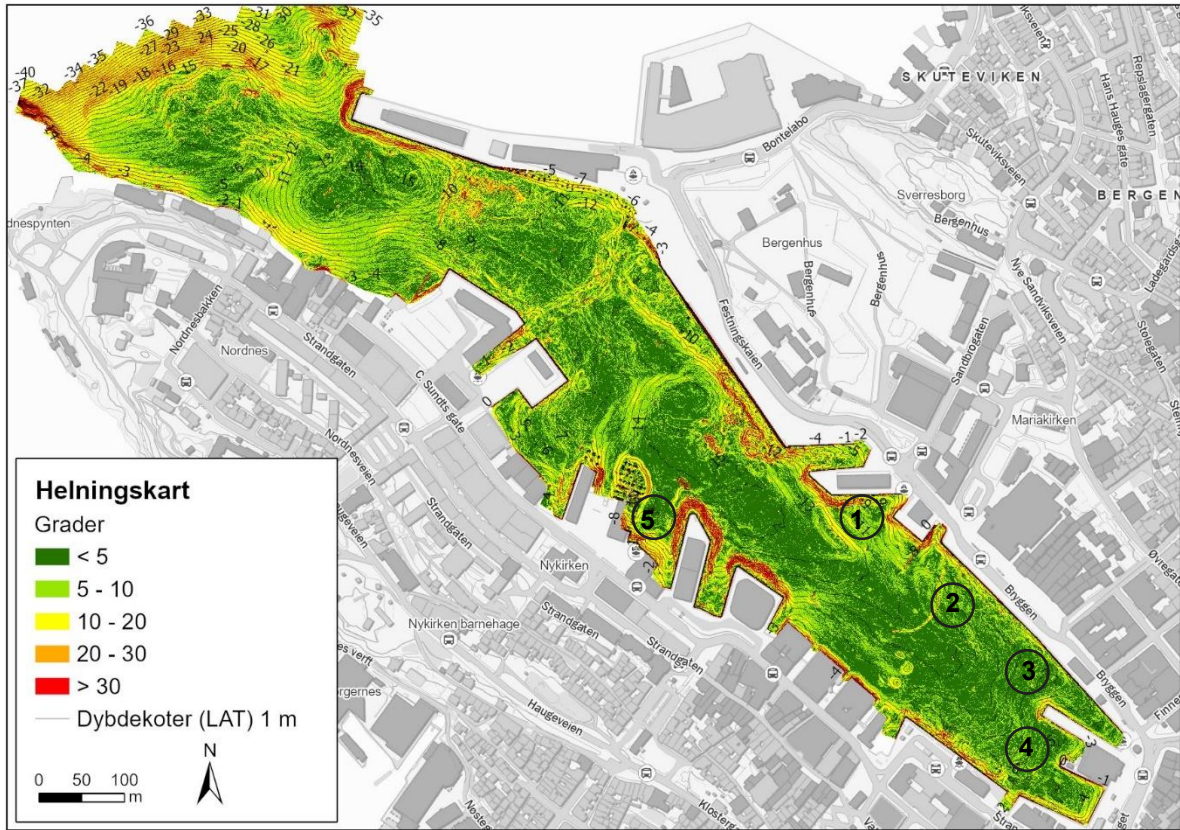
4.2 Bunnforhold og grunnstabilitet

Størstedelen av sjøbunnen i Vågen har helning under 5 grader. Skråningene opp mot terskelen har hovedsakelig helning mellom 5 og 10 grader, med enkelte mindre områder med helning opp til 15 grader. Skråninger brattere enn 15 grader finnes i områdene langs flere kaifronter og særlig utenfor Holbergskaien, Munkebyggen og Skoltegrunnskaien. Sjaktområdene ligger i indre del av Vågen innenfor terskelen.

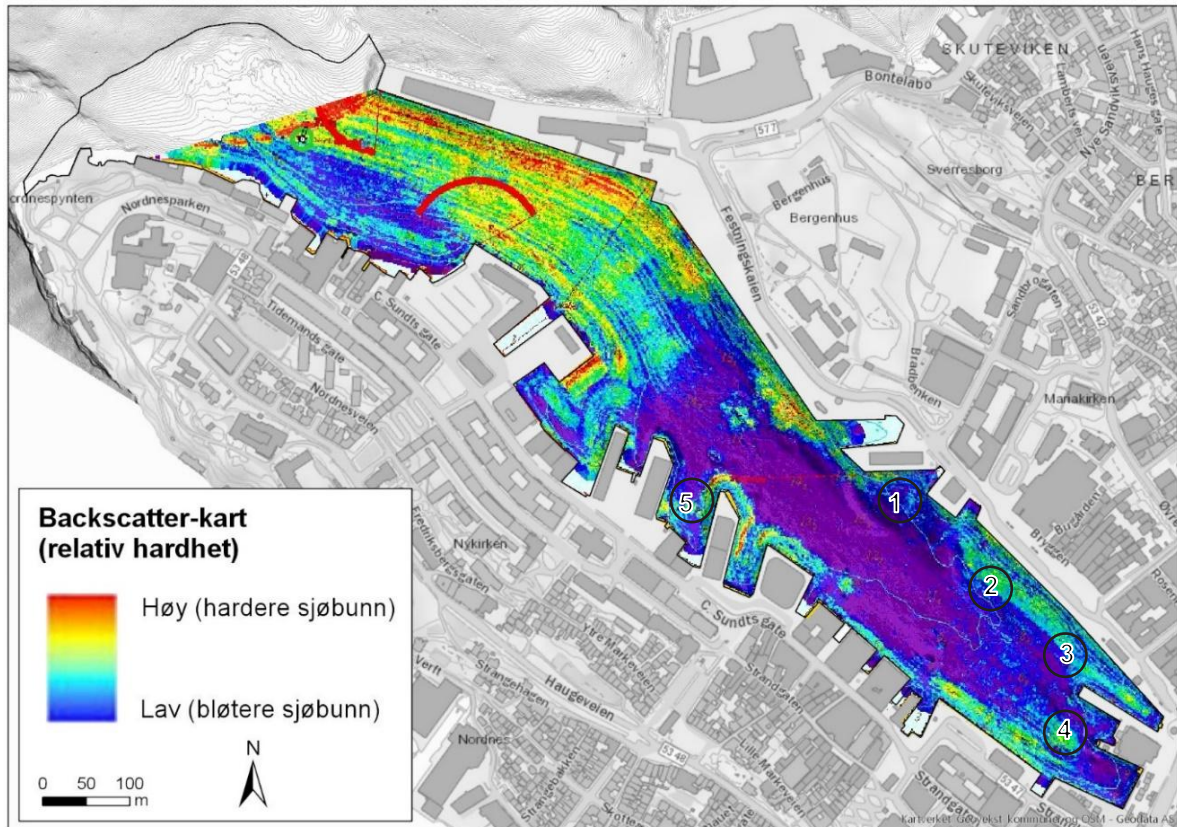
Områdene der sjaktene skal graves ut er markert i helningskartet i Figur 3. Vanddybdene varierer fra ca. 11 meter ved sjakt 5 mellom Munkebyggen og Nykirkekaien til ca. 8 m ved sjakt 1-4 ved Bradbenken, Bryggen og mellom Strandkaien og Zachariasbyggen. Sjøbunnen i den sentrale delen av Vågen har relativt bløt sjøbunn med mye finstoff. Inn mot kaiene er sjøbunnen grovere og hardere, og tydelig påvirket av erosjon. Utgravingen skal foregå i overgangen mellom bløte og hardere sedimenter som vist på kart over relativ hardhet (Figur 4).

Det forventes relativt finkornet sediment i områdene der sjaktene skal graves ut. Tentativ plassering av sjaktene er vist sammen med skyggerelieffkart i Figur 2 - Figur 8. For enkelte sjakter viser skyggerelieffkartet at disse tentative plasseringene overlapper med grovere masser/stein. Lokalisering av sjaktene kan derfor bli noe justert etter nærmere undersøkelser for å unngå områder med større stein og for sikre tilstrekkelig avstand fra fyllingsfot for kai.

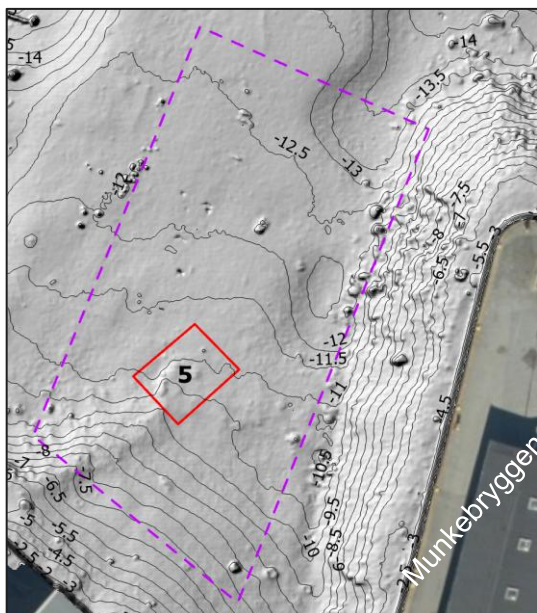
Sjaktene skal graves med ca. 45 graders vinkel på veggene (Bergens Sjøfartsmuseum, 2025). Stabilitet med hensyn til risiko for utrasing av sjaktvegger vil bli vurdert fortløpende. Eventuelle sikringstiltak ut over skråning av sjaktveggene vil bli tilpasset underveis ved utgraving.



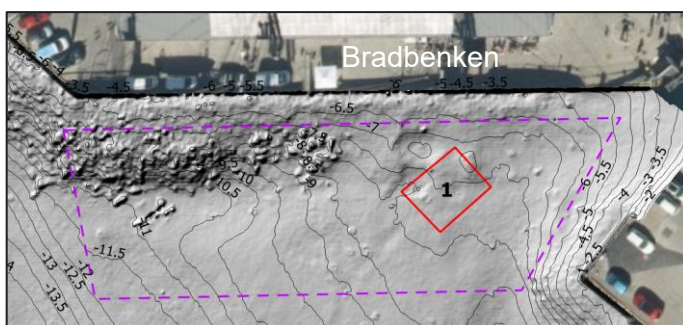
Figur 3 Kart som viser helningen på sjøbunnen i tiltaksområdet (Nearshore Survey AS, 2025). Sirkler indikerer utgravingsområdene.



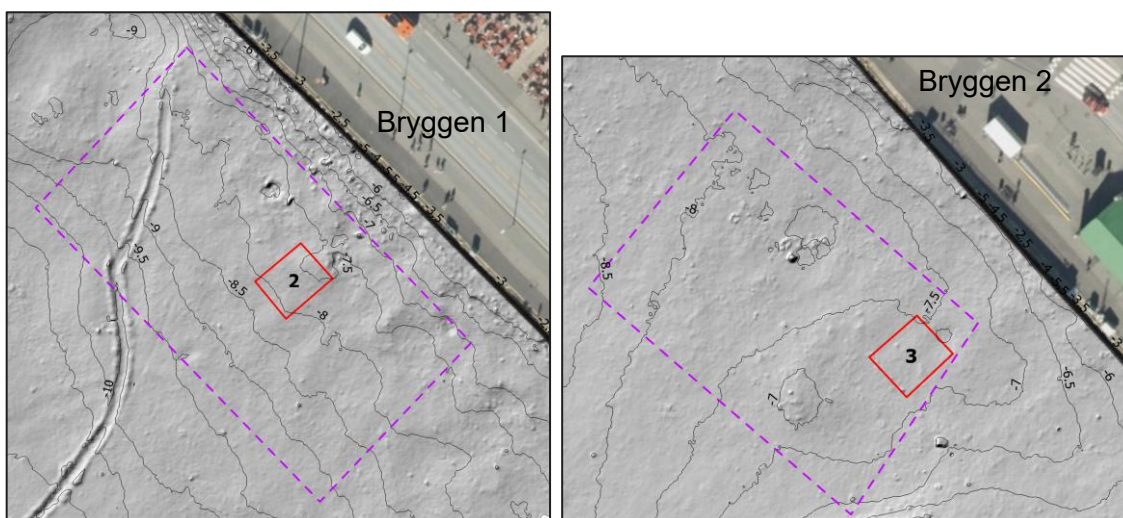
Figur 4 Backscatter-kart som viser relativ hardhet av sjøbunnen i Vågen (Argus Survey AS, 2010) (de to røde halvsirklene i den ytre delen av området og den røde stripen i den midtre delen av området er ikke reelle). Sirkler indikerer utgravingsområdene.



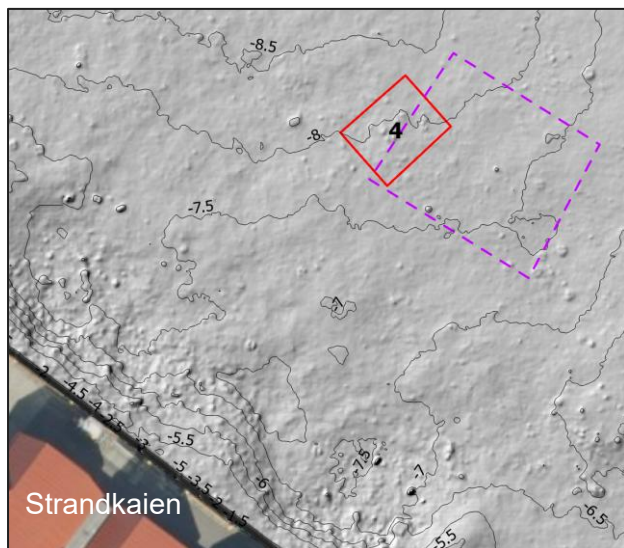
Figur 5 Fase 1 - Sjakt 5 mellom Munkebyggen og Nykirkekaien. Lilla stiplet strek viser aktuelt område for utgraving. Rød strek viser foreløpig tentativ plassering av sjakt. Bakgrunnen viser oppdaterte dybdekoter og skyggerelieffkart fra 2025.



Figur 6 Fase 2 – Sjakt 1 ved Bradbenken. Lilla stiplet strek viser aktuelt område for utgraving. Rød strek viser foreløpig tentativ plassering av sjakt. Bakgrunnen viser oppdaterte dybdekoter og skyggerelieffkart fra 2025.



Figur 7 Fase 2 – Sjakt 2 og 3 ved Bryggen. Lilla stiplet strek viser aktuelt område for utgraving. Rød strek viser foreløpig tentativ plassering av sjakt. Bakgrunnen viser oppdaterte dybdekoter og skyggerelieffkart fra 2025.



Figur 8 Fase 2 – Sjakt 4 mellom Strandkaaien og Zachariasbryggen. Lilla stiplet strek viser aktuelt område for utgraving. Rød strek viser foreløpig tentativ plassering av sjakt. Bakgrunnen viser oppdaterte dybdekoter og skyggerelieffkart fra 2025.

4.3 Naturverdier

Basert på tilgjengelig informasjon (Naturbase) vurderes det ikke å være noen naturtyper eller arter av spesifikk økologisk verdi som må hensyntas under tiltak i Vågen. Dette er nærmere beskrevet i søknaden for hovedprosjektet (COWI, 2024).

4.4 Naturforhold (vær, vind, strøm, mm)

Re-suspensjon og retningen på transport av partikler i Vågen er særlig avhengig av vind i tillegg til flo og fjære. Mest ugunstige forhold er en kombinasjon av tidevannspåvirkning og sterk vind fra nordvest og inn i Vågen. Dette gir høy hastighet på overflatevannet inn og en tykk kompensasjonsstrøm av bunnvann ut Vågen.

Både ved fjærende sjø og ved sterk vind er vannhastigheten lav i bunnvannet innenfor terskelen mot Vågen. Det dypeste området i Vågen fungerer trolig som et lokalt sedimentasjonsbasseng og begrenser spredningen av partikler fra indre til ytre del av Vågen. Strømmålinger i Vågen er nærmere beskrevet i søknaden for hovedprosjektet (COWI, 2024).

De marinarkeologiske utgravingene skal foregå i vinterhalvåret av hensyn til sikt i vannet og mindre havnetrafikk. Arbeidsprosesser og valg av utstyr skal tilpasses denne årstiden. Det forventes ingen vesentlig partikkeltransport i sjø som følge av arbeidet.

4.5 Allmenne brukerinteresser

Vågen ligger midt i Bergen sentrum og har en aktiv havnedrift kombinert med historiske bygninger og kulturminnevern på land og i sjø. Området er også preget av annen næringsvirksomhet, boliger og trafikk. De fleste kaiene rundt Vågen er åpne for allmenn ferdsel. Området benyttes til rekreasjon generelt og har stor ferdsel av gående og syklende. Det er stor aktivitet hele året.

Det skal utarbeides en plan for informasjon og avsperring av kaiområder som berøres av anleggsaktiviteten. Det skal også tilrettelegges for formidling av funn undervegs i anleggsfasen.

4.6 Havnespy

Det har ikke blitt rapportert forekomst av havnespy i Vågen pr. juni 2026. Det skal etableres en prosedyre for håndtering av eventuelle funn under tiltak.

4.7 Rør, kabler og andre konstruksjoner

4.7.1 Ledninger og kabler

Det finnes en rekke overvannsutslipp og overløp fra avløp/felles ledninger i Vågen, men ingen av disse blir berørt av den marinarkeologiske utgravingen.

Mathallen har et kjølevannsinntak i sjø sørøst for sjakt 4. Inntaksledningen er i bruk og eies av etat for bygg og eiendom i Bergen kommune. Ved detaljplanlegging for den marinarkeologiske undersøkelsen fase 2 skal det inkluderes tiltak for å sikre og overvåke vannkvaliteten ved vanninntaket mens utgravingen pågår.

4.7.2 Kulturminner

Det er store mengder marine kulturminner i Vågen. Det ble gjennomført en marinarkeologisk undersøkelse i 2009-2010. Som beskrevet i kap. 2 er dette omsøkte tiltaket et vilkår i dispensasjon fra kulturminneloven og må gjennomføres før hovedtiltaket mot forurenset sjøbunn i Vågen kan startes.

4.7.3 Skrot

Skrot som fjernes fra sjøbunnen gjennom sugemudring i dette tiltaket vil bli sortert ut på siktebordet, vasket, sortert etter avfallstype og levert til godkjent mottak. Vaskevannet blir rensset gjennom rensprosessen for sediment og vann som beskrevet i kapittel 3.1.2.

5 Forurensningssituasjon, avbøtende tiltak, overvåking og mål

5.1 Kjente forurensningskilder i nærheten

Det ble ikke funnet aktive eller nedlagte anlegg med utslippstillatelse til Vågen under et kildesøk av bedrifter i 2020. Dette er nærmere beskrevet i søknaden om hovedtiltaket (COWI, 2024). Aktive kilder i dag vil i hovedsak sannsynligvis være overflateavrenning og utslipp fra ledningsnett (overvann og overløp fra fellesledninger).

5.2 Kartlegging av forurensning i sjøbunn

5.2.1 Prøvetaking

Prøvetaking i Vågen har blitt gjennomført ved flere anledninger og over flere år i perioden 1992-2026. Prøvetakingen har blitt gjennomført iht. gjeldende standarder, samt klassifisert iht. gjeldende veileder M-608/2020.

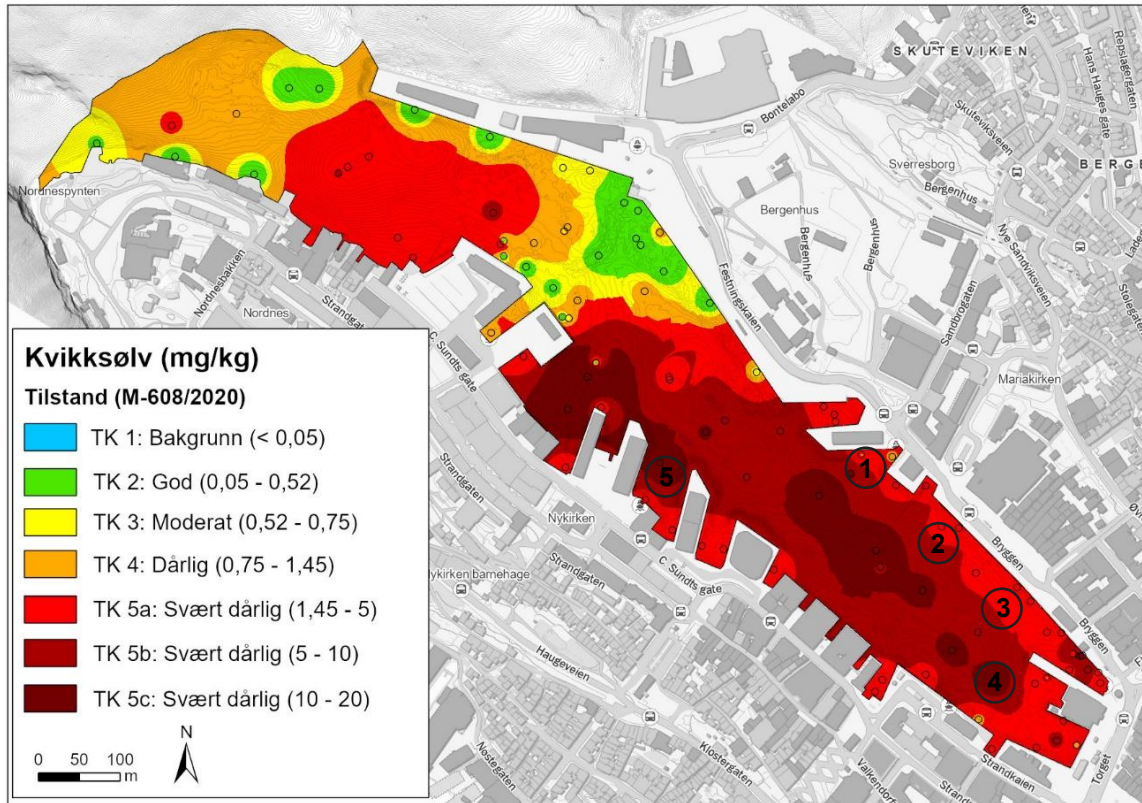
Vinteren 2026 ble det gjennomført kjerneprøvetaking ved 6 lokaliteter ved sjakt 5 ved Munkebyggen som skal graves ut i fase 1. Formålet med kjerneprøvetakingen var å avklare om tidligere påviste konsentrasjoner av bly og sink i kategori farlig er representativt for hele området, eller om det er mulig å plassere sjakt 5 innenfor et område der sedimentene blir klassifisert som ordinært avfall dersom de skal fjernes fra området.

I juni 2026 er det tatt kjerneprøver fra alle sjaktområdene som et ledd i den marinarkeologiske undersøkelsen. Fra disse kjernene vil det også bli tatt ut miljøprøver fra ulike dyp til kjemisk analyse. Dette vil gi supplerende informasjon om forurensningsgrad, kornfordeling og innhold av organisk materiale nedover i sedimentet i sjaktene som skal graves ut og danne grunnlag for detaljplanlegging for utgravingens fase 2, sjakt 1-4.

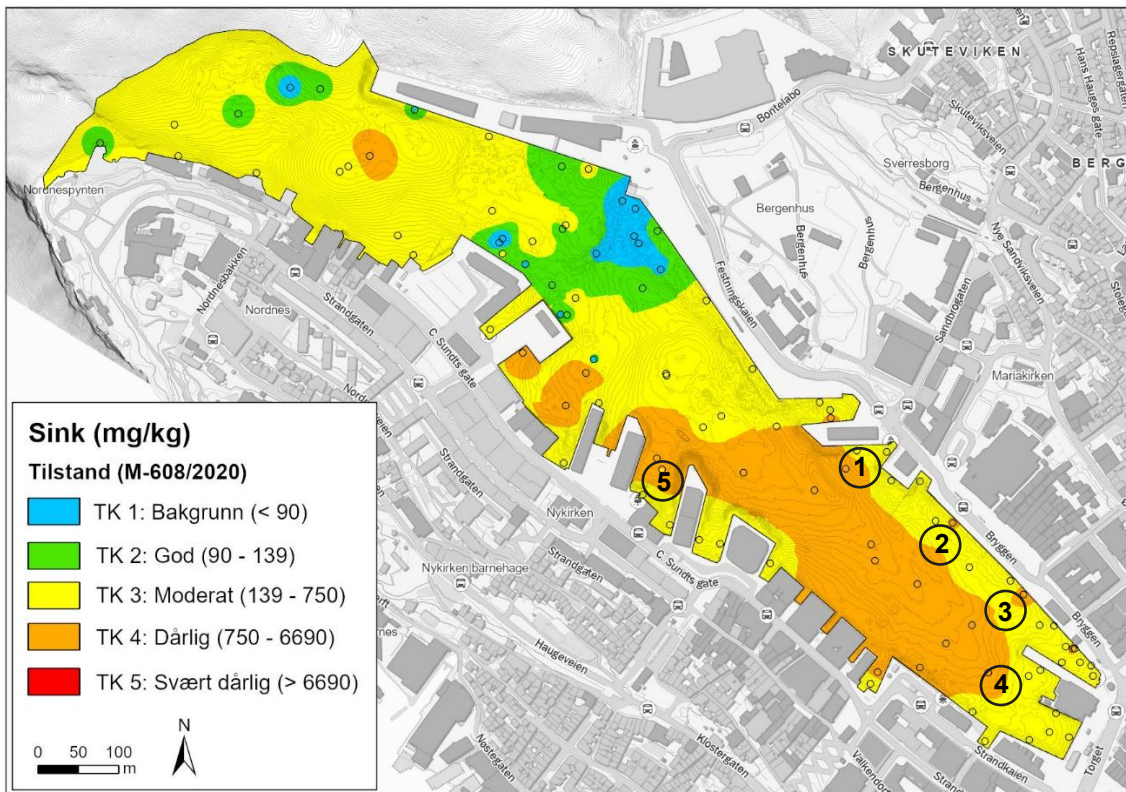
5.2.2 Analyseresultater Vågen generelt

Analyseresultatene fra undersøkelser av sjøbunnen i Vågen viser generelt høye konsentrasjoner av kvikksølv, kobber og PAH₁₆ tilsvarende tilstandsklasse 5 iht. veileder M-608/2020 i de fleste prøver. PCB₇ og sink er generelt påvist i tilstandsklasse 4 eller 3. Fra terskelen og mot det ytterste delområdet er det generelt lavere konsentrasjoner av miljøgifter enn i de indre delområdene.

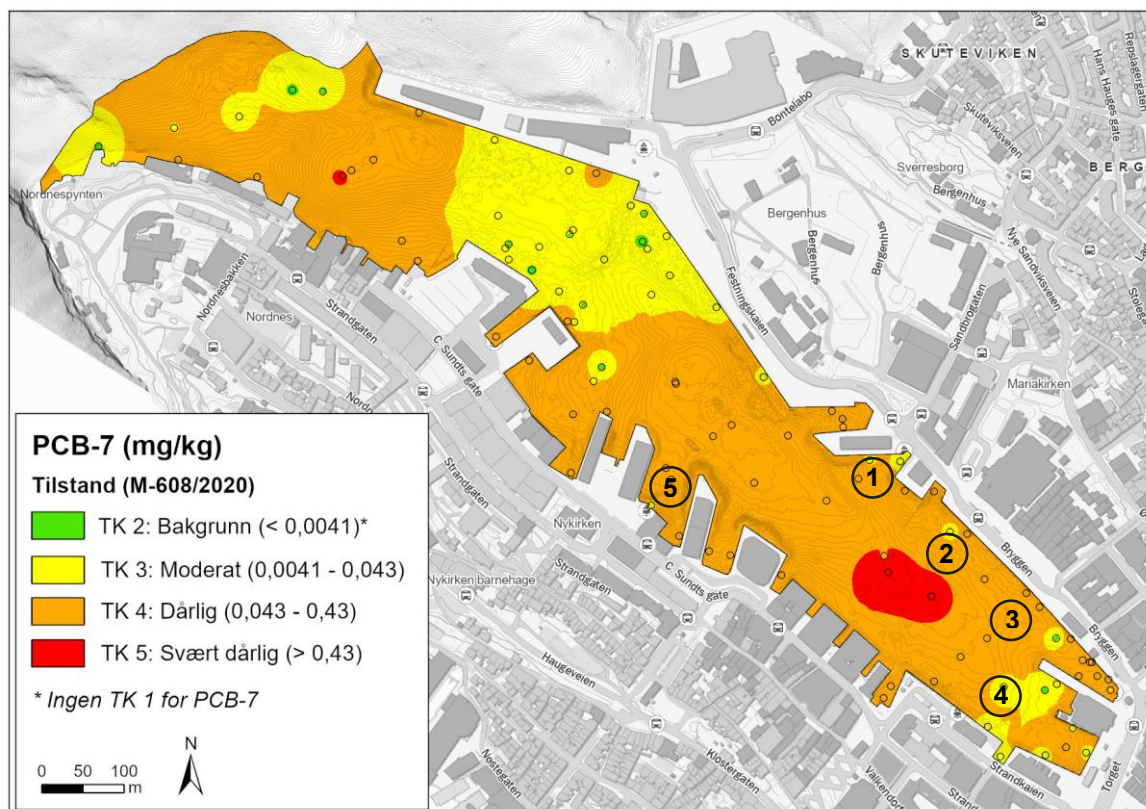
Figur 9 - Figur 14 viser en oversikt over miljøtilstanden i de øverste 10 cm av sjøbunnen i Vågen. Prøveresultatene er nærmere beskrevet i søknad om sedimenttiltak i Vågen (COWI, 2024). Nyere prøver bekrefter det samme bildet som eldre prøver. Hele Vågen er påvirket av skipstrafikk, og miljøgifter i sedimentene spres i miljøet som følge av propelloppvirvling i tillegg til spredning ved diffusjon og opptak i organismer.



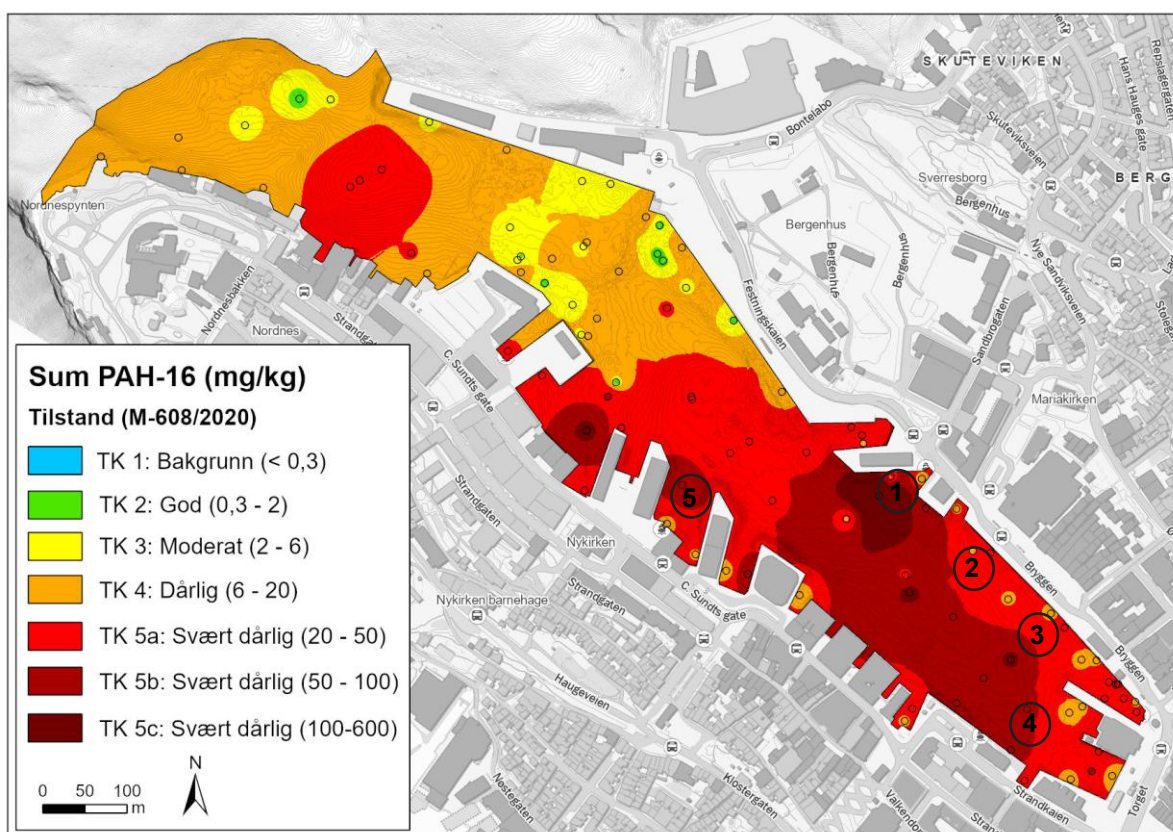
Figur 11 Konsentrasjoner av kvikksølv i sedimentprøver (0-10 cm) fra perioden 2010-2026 fargelagt iht. klassifiseringssystemet gitt i veileder M-608/2020. Sirkler indikerer utgravingsområdene.



Figur 12 Konsentrasjoner av sink i sedimentprøver (0-10 cm) fra perioden 2010-2026 fargelagt iht. klassifiseringssystemet gitt i veileder M-608/2020. Sirkler indikerer utgravingsområdene.



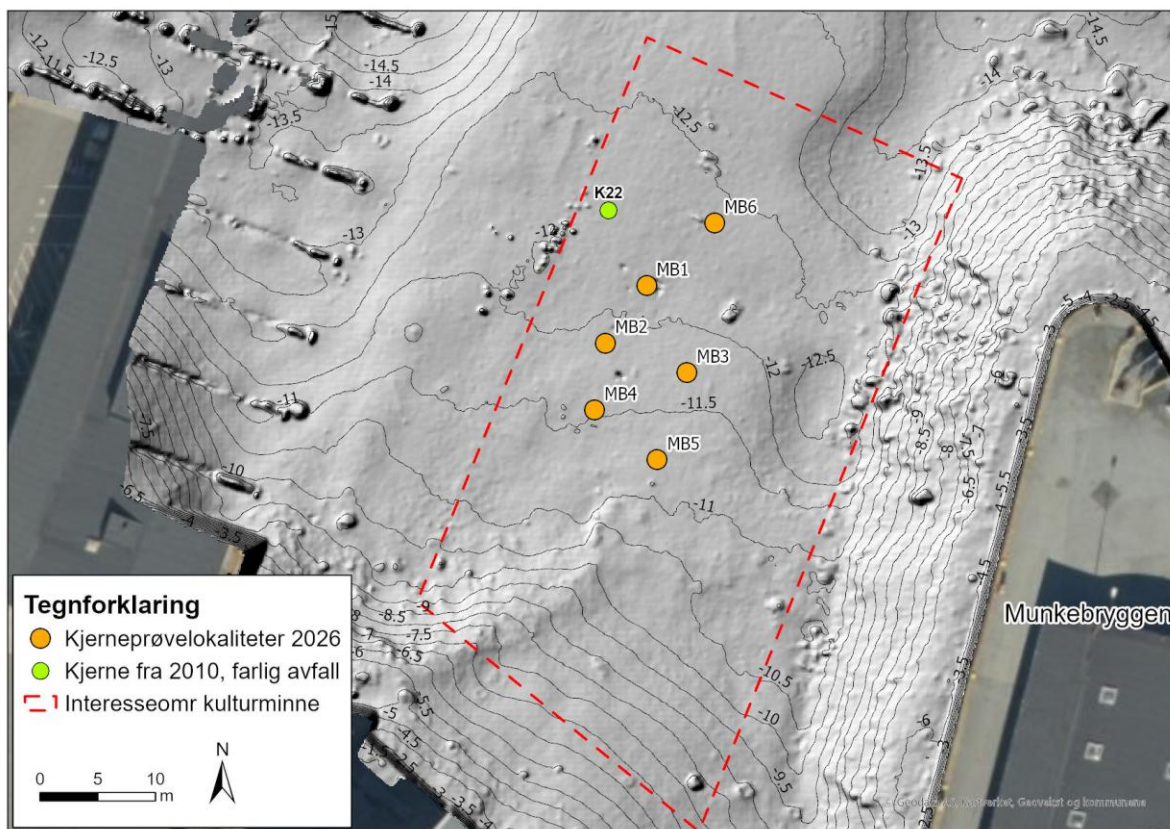
Figur 13 Konsentrasjoner av PCB-7 i sedimentprøver (0-10 cm) fra perioden 2010-2026 fargelagt iht. klassifiseringssystemet gitt i veileder M-608/2020. Sirkler indikerer utgravingsområdene.



Figur 14 Konsentrasjoner av sum PAH-16 i sedimentprøver (0-10 cm) fra perioden 2010-2026 fargelagt i henhold til klassifiseringssystemet gitt i veileder M-608/2020.

5.2.3 Kjerneprøvetaking ved sjakt 5 (Munkebyggen-Nykirkekaien)

Det er gjennomført kjerneprøvetaking i området ved sjakt 5, vest for Munkebyggen. Figur 15 viser en oversikt over kjerneprøvelokalitetene fra 2026 sammen med en kjerneprøvelokalitet, K22, fra 2010 der det ble påvist sedimenter i kategorien farlig avfall. Formålet med kjerneprøvetakingen var å avklare om forurensningsnivået påvist ved lokalitet K22 i 2010 er representativt for hele området, eller om det er mulig å plassere sjakten innenfor et område der sedimentene blir klassifisert som ordinært avfall.



Figur 15 Oversikt over kjerneprøvelokaliteter 2026 sammen med kjerneprøvelokalitet fra 2010 der det ble påvist sedimenter i kategorien farlig avfall. Rødt polygon viser interesseområdet til Bergen Sjøfartsmuseum.

Kjerneprøvene ble tatt med dykker. Lengdene på kjernene varierte mellom 35 og 53 cm. Totalt ble 19 prøver fra kjernene analysert for metaller (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni og Zn), PCB-7, PAH-16, TBT, totalt organisk karbon (TOC), vanninnhold (TS%), silt (<math><63 \mu\text{m}</math>) og leire (<math><2 \mu\text{m}</math>).

Det ble ikke registrert store forskjeller mellom sedimentlagene i de 6 kjernene. De øverste 20-25 cm var dominert av et brunt-brunsvart lag med silt og finsand med innslag av grus og skjellrester. Under dette ble det påvist et svartere, bløtere lag med gytje med noe sand og grus. I dette laget ble det funnet biter av tre og glass. I kerne MB1, MB2, MB3 og MB6 ble det også registrert svarte «slagg»-klumper med diameter på 1-2 cm.

Analyseresultatene av kjerneprøvene er gitt i Tabell 2. Prøvene viser svært høye nivåer av kobber, kvikksølv, PAH og TBT tilsvarende tilstandsklasse 5. PCB og sink er påvist i tilstandsklasse 4 i de fleste prøvene. Totalt 8 av prøvene blir klassifisert som farlig avfall grunnet sink konsentrasjoner eller grunnet kombinasjonen av sink og kobber konsentrasjoner (MB1 20-30, MB1 40-53, MB2 10-20, MB2

30-38, MB3 30-39, MB4 30-40, MB5 30-41 og MB6 20-35). Vurderingen opp mot avfallsforskriften ble gjort med utgangspunkt i 100 % tørrstoff.

Om det avvannede sedimentet fra øvre del av sjakt 5 blir klassifisert som farlig avfall, vil avhenge av den lokale variasjonen i miljøgiftkonsentrasjoner i sjøbunnen og oppnådd tørrstoffprosenten i avfallet som skal leveres. Klassifisering av avvannet sediment vil bli gjort på bakgrunn av basis karakterisering av avvannet sediment i henhold til avfallsforskriften.

PAH-konsentrasjonene overskrider ikke grenseverdiene for farlig avfall, men er blant de høyeste som er målt i Vågen med konsentrasjoner opp til 190 000 µg/kg.

Tabell 2 Analyseresultater av sedimentprøvene tatt ved Munkebyggen i 2026 klassifisert etter veileder M-608/2020. Se Figur 15 for lokalitetsoversikt. Prøvedybde er angitt i tabellen.

		MB1 (0-10 cm)	MB1 (10-20 cm)	MB1 (20-30 cm)	MB1 (40-53 cm)	MB2 (0-10 cm)	MB2 (10-20 cm)	MB2 (30-38 cm)	MB3 (0-10 cm)	MB3 (10-20 cm)	MB3 (30-39 cm)	MB4 (0-10 cm)	MB4 (10-20 cm)	MB4 (30-40 cm)	MB5 (0-10 cm)	MB5 (10-20 cm)	MB5 (30-41 cm)	MB6 (0-10 cm)	MB6 (10-20 cm)	MB6 (20-35 cm)
Arsen (As)	mg/kg TS	25	37	27	51	23	51	47	26	28	47	33	31	25	21	25	45	23	28	54
Bly (Pb)	mg/kg TS	980	890	1100	2300	670	1300	4100	550	670	1300	1200	1000	2100	460	730	1000	510	780	1500
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	1,1	2,8	2,7	6,4	1,3	6,7	5	1,8	3,1	6	2,2	1,7	1,7	0,7	2,2	6,2	1,3	3,3	8,2
Kobber (Cu)	mg/kg TS	290	380	260	500	280	600	390	290	260	530	330	320	350	230	240	430	270	290	540
Krom (Cr)	mg/kg TS	50	66	46	38	61	71	43	67	50	66	56	59	40	55	48	64	61	62	71
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	30	8,8	6	14	4,5	14	18	5,7	6,2	12	22	7,3	9	5,5	5,6	11	5,9	8,1	14
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	25	29	21	36	24	33	38	26	21	30	27	27	31	19	20	30	21	25	36
Sink (Zn)	mg/kg TS	490	1400	1500	3700	660	2900	3300	950	1300	2500	960	980	1000	510	1200	2500	690	1500	3300
Naftalen	µg/kg TS	440	410	280	2000	940	570	1000	210	410	540	430	840	510	200	420	670	200	380	1300
Acenaftilen	µg/kg TS	390	190	150	250	110	260	250	130	150	260	280	190	540	130	150	550	140	220	290
Acenaften	µg/kg TS	600	410	280	1800	650	620	620	210	380	600	390	410	640	280	270	2000	270	280	980
Fluoren	µg/kg TS	1300	550	320	3100	910	630	980	260	400	630	1000	730	1900	410	350	1400	320	440	1000
Fenantren	µg/kg TS	10000	4600	2800	22000	7600	5400	6700	2200	2800	5200	8100	4700	11000	3500	2600	12000	3100	4300	8400
Antracen	µg/kg TS	3100	1700	920	5700	1900	1800	2400	760	970	1800	5200	1500	4400	1100	880	8700	940	1100	3000
Fluoranten	µg/kg TS	14000	7900	5300	28000	9300	13000	12000	4400	6200	13000	17000	6000	19000	5400	5200	46000	5200	7700	17000
Pyren	µg/kg TS	13000	9600	6900	25000	8200	17000	13000	5400	8000	17000	15000	6300	19000	4800	6500	36000	5100	9800	23000
Benzo[a]antracen	µg/kg TS	6700	4300	3000	12000	4400	6800	6200	2400	4100	6600	8100	3000	10000	2700	2800	15000	2700	3800	12000
Krysen/Trifenylen	µg/kg TS	5400	3400	2400	10000	3800	4900	5200	2000	2800	4900	6500	2500	7600	2200	2400	12000	2200	3200	8000
Benzo[b]fluoranten	µg/kg TS	9300	8700	6400	13000	6000	13000	11000	5200	7600	13000	10000	5400	14000	4500	6000	16000	5000	8700	21000
Benzo[k]fluoranten	µg/kg TS	3300	3100	2100	4900	2100	4700	3600	1800	2900	4300	4000	2000	5000	1500	2000	6600	1700	3300	7100
Benzo[a]pyren	µg/kg TS	8100	6800	4900	10000	4800	10000	8200	4000	5900	9900	9300	4300	12000	4200	4600	13000	3900	6800	16000
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg TS	4200	4200	3200	4900	2400	6600	4800	2700	3600	6800	4400	2800	6000	3500	2800	6800	2300	4500	10000
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg TS	1100	990	800	2200	670	1500	1200	630	900	1500	1200	640	1600	730	710	2600	560	1100	2600
Benzo[ghi]perylen	µg/kg TS	4000	4100	3200	4800	2300	6300	4900	2500	3500	6200	4300	2700	5700	3400	2900	7200	2300	4400	10000
Sum PAH(16) EPA	µg/kg TS	85000	61000	43000	150000	56000	93000	82000	35000	51000	92000	95000	44000	120000	39000	41000	190000	36000	60000	140000
Sum 7 PCB	µg/kg TS	59	79	65	nd	100	71	nd	120	63	830	47	92	nd	150	200	120	160	100	58
Tributyltinn (TBT)	µg/kg tv	110	210	140	30	170	100	33	130	44	<18	150	150	14	180	80	50	200	110	36
Kornstørrelse <2 µm	% TS	1,8	2,6	1,9	1,9	1,9	1,5	1,8	1,9	1,7	1,7	1,8	1,8	1,2	1,8	1,6	1,8	1,9	1,8	1,9
Kornstørrelse < 63 µm	%	44	53,6	55,6	48,6	51,9	46,5	49	53,2	51,7	47,3	50,4	49,2	35,2	44,8	45,7	48,2	45,7	57,9	53
Totalt organisk karbon	% C	9,28	9,33	6,36	16,1	5,07	11,3	23,8	5,77	6,88	12,8	8,23	7,22	17,3	5,61	6,28	16,1	6,89	7,28	16,7
Tørrstoff	%	42,6	47,2	55,8	40,9	52,2	42,1	43,4	49,3	50,2	40,8	45,7	46,4	31,9	54,7	52,9	35,2	48,4	45,4	37,5

5.2.4 Finstoffinnhold og totalt organisk karbon

Mengde finstoff i sedimentene i Vågen varierer mye. Generelt har de dypeste og indre områdene mest finstoff, mens områdene på terskelen og grunnere partier har mindre finstoff. Eksempelvis hadde topplaget fra kjerneprøvene tatt i 2010 et gjennomsnitt på 25 % i fraksjonen leire og silt (<63 µm). Maksimum innhold av leire og silt var 42 % og minimum 3,3 %.

Mye av sedimentet i Vågen har relativt høyt innhold av organisk materiale (TOC), og gjennomsnittet for delområder varierer fra under 2 til 9 % (COWI, 2024).

For prøvene fra området ved sjakt 5 er snittverdien av silt- og leirinnholdet på 49 %. Innholdet av organisk karbon varierer mellom 5 og 23 % med ein snittverdi på 10 % (Tabell 2).

Resultater fra kjerneprøvene som skal tas fra området ved sjakt 1-5 i juni 2026 vil gi stedsspesifikk informasjon om innhold av finstoff og totalt organisk karbon (TOC) i sedimentet som skal mudres. Resultatene kan om ønskelig ettersendes til Statsforvalteren.

5.3 Risikovurdering av tiltakets påvirkning på ytre miljø

Tiltaket gjennomføres i et område med allerede høy forurensningsgrad. Tiltaket anses å være i tråd med føre-var-prinsippet og prinsippet om samlet belastning i naturmangfoldloven §§ 9 og 10.

Identifiserte risikohendelser er i hovedsak knyttet til:

- › spredning av partikkelbundet forurensning
- › utslipp fra avvanningsprosessen
- › avfallshåndtering

Det er gjennomført en forenklet miljørisikovurdering av tiltaket basert på kriterier for sannsynlighet, konsekvens og risiko som vist i Tabell 3. Akseptkriteriene for risiko er gitt ved at det for eventuelle hendelser som utgjør en stor risiko (rød kategori) må gjennomføres risikoreduserende tiltak. For hendelser med middels risiko (gul kategori) bør det gjennomføres risikoreduserende tiltak, og ved lav risiko (grønn kategori) gjennomføres det risikoreduserende tiltak dersom det er hensiktsmessig ut fra en kost-nytte-vurdering.

Tabell 3 Kriterier for sannsynlighet, konsekvens og risiko.

			Konsekvens		
			Lav	Middels	Stor
			Ubetydelig miljøskade. Myndighetskrav overholdes	Uønsket utslipp, kort restitusjonstid. Mindre brudd på tillatelse/krav	Uønsket utslipp, lang restitusjonstid. Alvorlig brudd på tillatelse/krav
Sannsynlighet	Stor	Vil trolig skje / langvarig	Middels	Stor	Stor
	Middels	Kan skje / kortvarig	Lav	Middels	Stor
	Lav	Lite sannsynlig, men kan ikke utelukkes	Lav	Lav	Middels

Tabell 4 viser identifiserte hendelser, vurdering av sannsynlighet og konsekvens, samt planlagte risikoreduserende tiltak.

Inkludert de planlagte avbøtende tiltak vurderes total miljørisiko som lav og midlertidig.

Tiltaket vurderes ikke å medføre varig forringelse av miljøtilstanden, og er nødvendig for gjennomføring av senere miljøforbedrende tiltak i Vågen.

Tabell 4 Overordnet miljørisikovurdering av tiltaket

	Hendelse	Årsak	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko (før avbøtende tiltak)	Avbøtende tiltak
1	Vesentlig spredning av forurenset sediment under mudring	Sugemudring og dykkerarbeid	Lav	Middels	Lav	Skånsom sugemudring utført av dykkere, kontinuerlig visuell overvåking av partikkelspredning
2	Spredning av partikler til ytre deler av Vågen/Byfjorden	Strøm, vind og propellstrømmer	Lav	Middels	Lav	Arbeid tilpasses værforhold, overvåking av turbiditet i utslipp og sikt i sjøen, lokalisering i indre Vågen
3	Utslipp av utilstrekkelig rensed avvanningsvann	Feil dosering av flokkulant eller svikt i renseanlegg (mest sannsynlig i innkjøringsfasen)	Middels	Middels	Middels	Kontinuerlig turbiditetsmåling, vannprøver, justering av renseprosess ved avvik
4	Stort uhellsutslipp av forurenset sediment og vann fra mudringsarbeidet	Teknisk feil eller overfylling, ledningsbrudd	Lav	Middels-stor	Middels	Tett container, rutiner for drift, beredskapsplan, tilsyn av anlegg, tilgang til beredskapsutstyr. Tilrettelegge for rask oppdagelse og iverksetting av skadebegrensende tiltak.
5	Feil sortering av avfall og klassifisering av masser (farlig avfall)	Variasjon i forurensning og tørrstoff	Lav	Middels	Lav	Basiskarakterisering, prøvetaking før disponering.
6	Spredning ved tilbakefylling av avvannede masser	Uheldig håndtering av big bags	Lav	Middels	Lav	Senking til bunn før tømning, kontrollert utlegging
7	Støy, lukt og forstyrrelse av omgivelser	Frigivelse av H ₂ S-gass fra sediment. Anleggsarbeid og trafikk	Middels	Lav	Lav	Informasjon til publikum, tilpasning av arbeidstid
8	Utslipp av plast og boss fra tildekkingsmasser	Forurensning i tilført masse	Lav	Middels	Lav	Kontroll av masser før bruk, stans ved observasjon av ev. avfall
9	Utslipp av kjemikalier, drivstoff, olje fra maskiner	Driftsutstyr og fartøy	Lav	Middels	Lav	Beredskapsplan og oljelenser på stedet, tilsyn av anlegg, tilrettelegge for rask oppdagelse og iverksetting av skadebegrensende tiltak

Miljørisikovurderingen vil detaljeres fram mot anleggsgjennomføring og legges til grunn for utarbeiding av en kontroll- og overvåkingsplan som skal være klar før tiltaket starter. Relevante miljøtema vil være spredning av avfall, avrenning av forurensning til sjø, spredning av forurensning i sjø, luftutslipp, støy, naturmiljø og kulturminner. Basert på risikovurderingen skal det gjennomføres risikoreduserende tiltak som eksempelvis avfallsplan, dimensjonering av renseanlegg, riggplan og andre relevante krav til entreprenør som vil forankres i kontroll- og overvåkingsplanen.

5.4 Miljømål

Miljømål for tiltaket i Vågen er vedtatt av Bergen bystyre (Bergen bystyre, bystyresak 131-15) og gjelder også for den marinarkeologiske utgravingen:

- › Spredning av miljøgifter fra sedimentene i Vågen skal reduseres med 80 %
- › Ny tilførsel av miljøgifter fra land skal minimeres
- › Tiltak skal utføres skånsomt for å bidra til bevarelse av kulturminner i området
- › Tiltak skal planlegges og gjennomføres på en måte som er minst mulig til hinder for daglig havnedrift og til minst mulig sjenanse for nærmiljøet.

5.5 Tiltaksmål

Det er foreslått følgende tiltaksmål som er rettet mot utførende entreprenør og danner grunnlag for kontroll med tiltaksgjennomføringen:

- › Tiltaket skal ikke medføre uakseptabel spredning av forurensede partikler til Byfjorden/Puddefjorden.

5.6 Plan for miljøovervåking

Det skal utføres overvåking av sediment- og vannhåndtering under gjennomføring for å dokumentere hvilken miljøeffekt tiltaket har.

5.6.1 Kartlegging av før-tilstand

I perioden 2020-2023 ble det gjennomført førmålinger i Vågen med bruk av bentiske flukskammere (SPMD – Semi Permeable Membrane Device), sedimentfeller, POM (PolyOxyMetylen), vannprøver, blåskjell, bløtbunnsundersøkelser og turbiditetsmålinger (COWI, 2023). I førmålingsprogrammet var det ikke inkludert kjemisk miljøtilstand i sediment i særlig grad ettersom det er gjennomført omfattende kartlegging av dette tidligere som beskrevet i kapittel 5.2.

5.6.2 Overvåking av tiltak, beredskap og avbøtende tiltak

Tiltaket skal gjennomføres slik at det ikke foregår miljøskadelig spredning av miljøgifter og unødvendig oppvirvling av forurensede masser under anleggsarbeidet. Det skal utarbeides en kontroll- og overvåkingsplan som fastsetter hvordan tiltakshaver skal følge opp prosjektets mål. Planen skal baseres på resultater av en miljørisikoanalyse. Analysen skal bestå av en systematisk gjennomgang av mulige hendelser som kan utgjøre en risiko for utslipp til ytre miljø i anleggsfasen og hvilke risikoreducerende tiltak som kan iverksettes for å forebygge utslipp. Kontroll- og overvåkingsplanen skal beskrive oppfølging av entreprenørens arbeid og ivaretagelse av vilkår i tillatelsen. Kontroll- og overvåkingsplanen som skal utarbeides før anleggsarbeidet starter vil gi en mer detaljert beskrivelse av hvordan det følgende skal utføres, og hvilke tiltak som skal iverksettes ved uønskede hendelser.

Kontroll- og overvåkingsplanen skal:

- › Sikre at arbeidet foregår som beskrevet og i henhold til vilkårene i tillatelsene
- › Angi overvåking/prøvetaking, ansvarsforhold og grenseverdier
- › Sikre at strakstiltak kan iverksettes ved behov
- › Beskrive en beredskapsplan for håndtering av uønskede hendelser
- › Dokumentere tiltaksgjennomføringen og effekt på ytre miljø

Generelle avbøtende tiltak:

- › Mudring og utlegging av gjenfyllingsmasser skal ha en så skånsom metodikk som mulig for å redusere oppvirvling og spredning av forurensede masser og rene tildekkingsmasser.
- › Det skal foreligge beskrivelse av avvanningsanlegget, flokkulant og rutiner for drift som sikrer hyppig tilsyn, god beredskap og at eventuelle driftsutfordringer oppdages og korrigeres raskt.
- › I forkant av gjenfylling av sjakter etter utgraving skal det gjennomføres kontroller av massene som anvendes. Dersom det observeres plast ved utlegging, skal arbeid stanses og det skal gjennomføres avbøtende tiltak mot spredning, som utsortering og oppsamling.
- › Oljelenser skal være tilgjengelig under mudringsarbeidet for å hindre spredning av eventuell oljefilm fra de forurensede mudringsmassene eller utslipp fra fartøy eller maskiner.

Anbefaling av overvåking av under tiltak:

- › Turbiditetsmålinger av avvanningsvannet skal benyttes som indikator for effektiv avvanning av mudringsmassene.
 - › Måling gjennomføres kontinuerlig under tiltaksperioden og benyttes som styrende parameter. Det gjennomføres også hyppig visuell kontroll.
 - › Dersom alarm utløses, skal arbeid stanses inntil årsaken er avklart. Når arbeidet starter opp justeres renseprosessen inntil turbiditetsverdiene har stabilisert seg under grenseverdien.
- › Visuell kontroll av partikkelspredning i sjø som følge av mudringsarbeidet skal utføres av dykkerne som utfører sugemudringsarbeidet.
- › Vannprøver skal benyttes for dokumentasjon av utslipp til sjø
 - › Det tas hyppige prøver av utslippsvannet i forbindelse med innjustering av renseanlegget og videre daglige prøver av utslippsvannet den første uka. Deretter utføres regelmessig vannprøvetaking når anlegget er i stabil drift.
 - › Ved behov for bruk av et eller flere rensefilter for å overholde grenseverdier for utslipp bør effekten av hvert rensetrinn dokumenteres med vannprøver i tillegg til prøver fra utslippet.

- › Prøveuttak og analyseresultater skal journalføres.
- › Avvannede masser som skal leveres til deponi skal prøvetas iht. krav fra godkjent deponi.

5.6.3 Sluttkontroll og rapportering av tiltaket

Etter at tiltak er gjennomført, skal det utarbeides en sluttrapport. Sluttrapporten skal være knyttet opp mot krav i tillatelsen og tiltaksmål, samt dokumentere om disse er oppnådd.

Sluttdokumentasjon skal sendes til forurensningsmyndigheten etter at tiltaket er gjennomført og skal minimum inneholde:

- › Beskrivelse av gjennomføring av tiltakene
- › Beskrivelse av erfaring med utstyr, teknologi etc.
- › Beskrivelse av innhold i og resultatene av gjennomført overvåkingsprogram. Overvåkingsresultater fra avvanning av sediment og rensing av avvanningsvann. Resultatene fra turbiditetsmålinger. Dokumentasjon på konsentrasjon av partikler og miljøgifter i rensset vann ved utslippet til resipient.
- › Arealet som er berørt og UTM-koordinater for avgrensning og dyp per sjakt.
- › Dokumentasjon av mengde avvannet sediment (m³). Resultater fra basiskarakterisering iht. avfallsforskriften og dokumentasjon fra levering av avvannet sediment til godkjent mottak.
- › Dokumentasjon fra levering av skrot til godkjent mottak.
- › Type masser og mengde som er benyttet ved igjenfylling av sjaktene.
- › Eventuelle avvik fra tillatelsen og hvilke avbøtende tiltak som ble iverksatt.

5.6.4 Overvåking etter tiltak

Overvåking etter tiltak vil bli gjennomført som en del av etterovervåkingen av hovedtiltaket mot forurenset sjøbunn i Vågen som skal gjennomføres når den marinarkeologiske utgravingen er utført.

6 Saksbehandling hos andre styresmakter

Lovverk	Status
Plan- og bygningsloven	Hovedtiltaket som gjelder sedimenttiltak i hele Vågen har fått rammetillatelse etter Plan og Bygningsloven (Bergen kommune, Plan- og bygningsetaten, 2025)
Havne- og farvannsloven	Bergen Havn er kjent med utgravingen som skal foregå før hovedtiltaket starter. Det vil bli sendt formell søknad i juni 2026.
Kulturminneloven	Det foreligger dispensasjon fra kulturminneloven for gjennomføring av sjøbunnstiltak i Vågen. Den marinærkeologiske utgraving som det søkes tillatelse til i dette dokumentet er et vilkår i dispensasjonen fra kulturminnemyndighetene og må gjennomføres før hovedtiltaket i Vågen kan starte opp.
Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag	Ikke aktuelt.

7 Referanser

- Bergen kommune, Bystyre saksnr. 53-13. (2013). *Miljøgifter på havbunnen i Bergen havn, status og oppfølging.*
- Bergen kommune, Plan- og bygningsetaten. (2025). *Rammtillatelse på vilkår. Ref. BYGG-2025/10390-15. Datert 03.06.25.*
- Bergens Sjøfartsmuseum. (2025). *Prosjektplan og budsjett for arkeologisk utgravning i Vågen, Bergen. Kulturminne-ID 89237-1. I brev fra Vestland fylkeskommune datert 26.11.2025, vedl 1-4.*
- Bergens Sjøfartsmuseum. (2026). *Del 1 av prosjektplan for utgravningen i Vågen i Bergen, AskeladdenID: 89237-1. Mottatt i brev fra Riksantikvaren til Bergen kommune datert 05.06.26.*
- COWI. (2023). *Forundersøkelse i Vågen. Spredning av miljøgifter før tiltak mot forurenset sjøbunn.*
- COWI. (2024). *Søknad til Statsforvalteren om tiltak i sjø, Vågen, Bergen kommune. Dokument nr. A243166-2024-07.*
- Miljødirektoratet. (2017). *Testprogram for tildekkingsmasser. Forurenset sjøbunn. Veileder M-411/2015, oppdatert august 2017.*
- Miljødirektoratet. (2020). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020. Veileder M-608/2020.*
- Norsk institutt for kulturminneforskning. (2026). *Prosjektplan: Vågen, Bergen, tildekking av sjøbunn, Del 1. Mottatt i brev fra Riksantikvaren til Bergen kommune datert 05.06.26.*
- Riksantikvaren. (2025a). *Innvilget søknad om dispensasjon jf. kulturminneloven §8 første ledd for mudring, tildekking og erosjonssikring av sjøbunn, Vågen. Kulturminne-ID 89049: Middelalderbyen Bergen. Ref. 22/03465-30465-30. I brev fra Vestland Fylkeskommune 26.11.25 vedl. 5-6.*
- Stiftelsen Bergens Sjøfartsmuseum. (2010). *Hovedrapport: Marinarkeologisk forundersøkelse i Vågen, Bergen 2009-2010.*
- Stortingsmelding nr. 14. (2006-2007). *Sammen for et giftfritt miljø - forutsetninger for en tryggere fremtid.*
- Vestland fylkeskommune. (2025). *Innvilga søknad om dispensasjon frå kulturminnelova §14 - Vågen Askeladden ID. 89237 - Bergen kommune. Ref 2022/81293-32. Datert 26.11.25.*