

Rapport

Årstadkaien, Bergen

OPPDRAKSGIVER

GC Rieber Eiendom

EMNE

Rehabilitering av kai. Søknad om tiltak i sjø

DATO / REVISJON: 23. juni 2025 / 00

DOKUMENTKODE: 10249644-02-RIGm-RAP-001





Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.



Rapport

OPPDRAAG	Årstadkaaien, Bergen	DOKUMENTKODE	10249644-02-RIGm-RAP-001
EMNE	Rehabilitering av kai. Søknad om tiltak i sjø	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	GC Rieber Eiendom	OPPDRAAGSLEDER	Solveig Lone
KONTAKTPERSON	Ingunn Gjermundnes	UTARBEIDET AV	Solveig Lone
KOORDINATER	Sone: 32 / Øst: 297949 / Nord: 6699302	ANSVARLIG ENHET	10233012 Miljørådgivning vest
GNR./BNR./SNR.	158 / 18 / - / Bergen		

SAMMENDRAG

GC Rieber Eiendom AS planlegger å rive eksisterende Årstadkaaien i Solheimsviken i Bergen, og bygge en ny. Foreliggende rapport er en søknad etter forurensningsforskriften om tillatelse til planlagte arbeider i sjø. Rapporten beskriver forurensningssituasjonen i området og planlagte miljøtiltak.

Tiltaksområdet har et areal på ca. 650 m². Arbeidet planlegges utført ved seksjonsvis riving av gammel kai og bygging av ny kai. Det vil bli gjort forsøk på å dra opp eksisterende peler av tre. Dersom dette ikke lar seg gjøre, eller de knekker, vil pelene bli kuttet ved sjøbunnen. Ny kai skal ha tilnærmet samme uttrykk som den gamle, og skal fundamenteres på en kombinasjon av borede stålkjernepeler og rammede plastbelagte trepeler (Wopas). Totalt er det planlagt 12 stk. stålkjernepeler og ca. 83 trepeler. Start av arbeidene planlegges ca. høsten 2025. Målet er å bli ferdig før badesesongen starter i april/mai 2026.

Miljømål for prosjektet er at tiltaket ikke skal føre til spredning av forurensning som kan være skadelig for miljøet i resipienten, eller føre til forringelse av økologisk og kjemisk tilstand. Tiltaket skal heller ikke føre til skader på tildekkingslaget.

Bunnsedimentene i Solheimsviken og Damsgårdssundet har vært forurenset, men i forbindelse med Bergen kommunes prosjekt «Renere Puddefjorden», ble bunnsedimentene dekket til med rene masser i 2017–2018. Det er usikkert om sjøbunnen under Årstadkaaien ble dekket til. Dersom sjøbunnen ikke er dekket til, skal dette gjøres i forbindelse med dette tiltaket. Tildekkingsmassene planlegges lagt ut med grabb fra bil og/eller lekter.

Risikovurderingen av planlagt tiltak har vist at det er liten fare for oppvirling og spredning av forurensning i forbindelse med de planlagte utfyllingsarbeidene. Utlegging av tildekkingsmasser (dersom området under kaaien ikke er tildekket allerede) vil kunne medføre noe spredning av steinstøv. Omfanget vurderes å være så lite at det ikke anses nødvendig med tiltak for å hindre slik spredning. Borekaks/-slam skal samles opp og leveres godkjent mottak. Eventuelt vann fra avvanning av boreslammet kan slippes tilbake til sjø. Av hensyn til friluftslivsinteresser anbefales tiltaket utført utenom tiden 15. mai til 15. september.

I anleggsperioden skal det måles turbiditet i én stasjon i en avstand på inntil 100 m fra tiltaksområdet. Som grenseverdi for turbiditet foreslås 10 FTU/NTU over referanseverdi. For å kontrollere at tiltaket ikke har ført til økt forurensning av tildekkingslaget utenfor tiltaksområdet, planlegges det å ta prøver av tildekkingslaget før og etter gjennomført tiltak. I tillegg kan det bli aktuelt å ta en prøve av eventuelt nytt tildekkingslag under kaaien for å dokumentere tilstanden i dette når tiltaket er gjennomført.

00	23.06.2025	Klar for utsendelse	Solveig Lone	A. Wyspianska	Solveig Lone
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	5
2	Lokalitetsbeskrivelse. Planstatus	5
3	Planlagte arbeider	6
4	Framdrift	7
5	Bunn- og grunnforhold	7
6	Beskrivelse av forurensningssituasjonen	7
7	Lokale forhold	9
	7.1 Vannforekomst	9
	7.2 Strømforhold.....	9
	7.3 Naturmangfold.....	9
	7.4 Marine kulturminner	10
	7.5 Kabler og rør på sjøbunnen	10
8	Miljømål	11
9	Miljøriskovurdering og vurdering av behov for tiltak	11
	9.1 Spredning av forurensning	11
	9.2 Spredning av partikler	12
	9.3 Vurdering av undervannsstøy.....	12
	9.4 Vurdering av periode for gjennomføring.....	12
10	Avbøtende tiltak	13
	10.1 Utlegging av tildekkingslag (dersom det mangler)	13
	10.2 Håndtering av borslam	13
	10.3 Tidsbegrensing for tiltaksarbeider i sjø	13
11	Vurdering av tildekkingsmassenes egnethet.....	13
	11.1 Trinn 1. Generell karakterisering av tildekkingsmassen	13
	11.2 Trinn 4. Steds spesifikk vurdering	15
	11.2.1 Utleggingsmetode	15
	11.2.2 Permeabilitet og filteregenskaper, tykkelse og geoteknisk vurdering	15
12	Kontroll og overvåking	16
	12.1 Kartlegging japansk sjøpung	16
	12.2 Turbiditetsmålinger	16
	12.3 Sluttdokumentasjon av tildekkingslag.....	16
	12.4 Sluttkontroll	16
	12.5 Langtidsovervåking av tiltaket.....	17
13	Referanser	17

Vedlegg

Vedlegg A	Årstadkaia. Ny kai. Oversikt Multiconsult-tegning nr. 10243532-01 B-X-1-X-250-PL-001, datert 22.05.2025
Vedlegg B	Uttale fra byantikvaren den 05.06.2025.

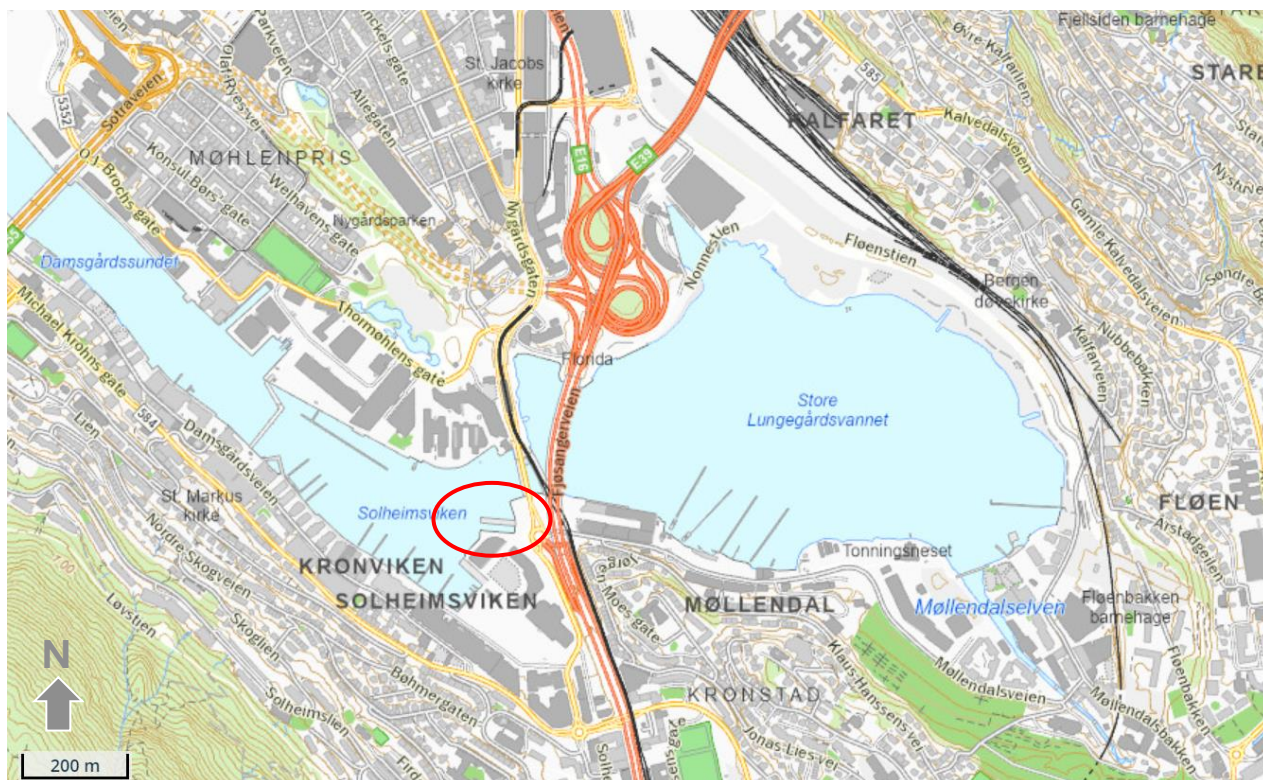
1 Innledning

GC Rieber Eiendom AS planlegger å rehabilitere Årstadkaiaen i Solheimsviken i Bergen kommune. Eksisterende kai er i så dårlig forfatning at det i praksis vil bli bygget en ny kai.

Foreliggende rapport er en søknad etter forurensingsforskriften om tillatelse til planlagte arbeider i sjø. Rapporten beskriver forurensningssituasjonen i området og planlagte miljøtiltak.

2 Lokalitetsbeskrivelse. Planstatus

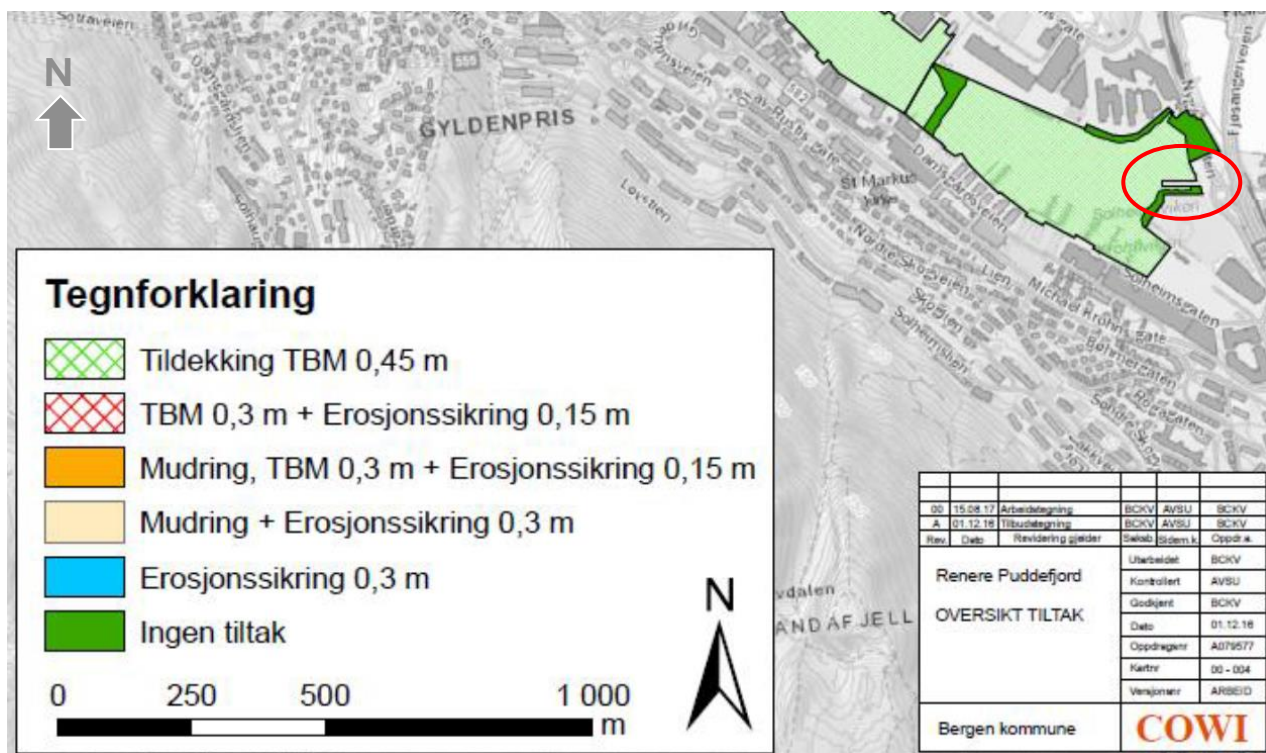
Årstadkaiaen ligger på østsiden av Solheimsviken, sør for Nygårdsstrømmen som forbinder Solheimsviken og Store Lungegårdsvannet, se Figur 2-1. Kaiaen er ca. 10 m bred og 65 m lang (ca. 650 m²).



Figur 2-1: Oversiktskart som viser lokaliserings av Årstadkaiaen i Solheimsviken. Kartkilde: <https://kart.kystverket.no/>.

Gjeldende reguleringsplan for området har plannr. 1115690100 og ble vedtatt i 26. april 2010. Iht. pkt. 5.1.2 i reguleringsbestemmelsene er Årstadkaiaen satt av til spesialområde bevaring pga. dens kulturhistoriske verdi, og skal bevares som kulturhistorisk element. Eventuelle endringer skal skje i samråd med kulturminnemyndighetene.

Bunnsedimentene i Solheimsviken og Damsgårdssundet har vært forurenset, men i forbindelse med Bergen kommunes prosjekt «Renere Puddefjord», ble bunnsedimentene dekket til med rene masser i 2017–2018 [1]. Cowi var Bergen kommunes miljørådgiver i dette prosjektet. Oppdragsgiver har vært i kontakt med Cowi for å undersøke om sjøbunnen under Årstadkaiaen ble dekket til i dette prosjektet, men det er usikkert om dette ble gjort. Ut fra kartskisser i sluttrapporten (se Figur 2-2), antas det at sjøbunnen ikke ble dekket til [1]. Det er tett med peler under kaiaen (jf. forsidefoto), noe som gjør området lite tilgjengelig for tildekking, og dette antas å styrke teorien om at arealet under kaiaen ikke ble dekket til.



Figur 2-2: Utsnitt av figur 6 i sluttrapporten til «Renere Puddefjord» [1]. Figur-utsnittet viser prosjekterte tiltak i Solheimsviken/sør i Puddefjorden. Arealet av Årstadkaiaen er uten skravur/farge, og det antas derfor at sjøbunnen under kaiaen ikke ble dekket til.

I 2011–2012 ble det fylt ut for planlagt nytt messe-/kongressenter og hotell sør for Årstadkaiaen [2]. Før utfylling med sprengstein ble sjøbunnen dekket med et 0,5 m tykt lag av sand/grus (0–32 mm knust materiale). Tildekkingslaget ble lagt til 5 m utenfor teoretisk fyllingsfot.

I 2014–2015 ble en kommunal overvannskulvert forlenget forbi utfyllingsområdet sør for Årstadkaiaen. Kulverten ble lagt langs vestsiden av Solheimsgaten og med nytt utløp på nordsiden av kaiaen [3]. Tillatelsen stilte krav om bruk av siltgardin for å avgrense arbeidsområdet i sjøen, men mens arbeidene pågikk, ble det avdekket utslipp av kommunalt spillvann/kloakk i området innenfor siltgarden. Det ble målt høyt bakterieinnhold i sjøvannet innenfor gardinen. Etter forsøk på å få løst problemet i samarbeid med Bergen kommune ble det til slutt konkludert med at dette var en mer eller mindre konstant situasjon. For å få forsvarlige arbeidsforhold ved dykkerarbeid ble det søkt om, og gitt, tillatelse til å senke siltgarden ned på bunnen for de gjenværende arbeidene for at kloakken ikke skulle oppkonsentrere seg innenfor gardinen.

Det planlegges også bygging av en ny gangbro på Marineholmen. Det er tidligere sendt søknad til Statsforvalteren om dette arbeidet [4]. Det kan bli aktuelt med en koordinering av gjennomføringen av de to prosjektene.

3 Planlagte arbeider

Årstadkaiaen er i dag i så dårlig stand at den er stengt for all bruk. Det planlegges derfor å rive eksisterende kai og bygge en ny med tilnærmet samme uttrykk. Bilde av eksisterende kai er vist på rapportens forside, mens Figur 3-1 viser tegning av planlagt ny kai.

Arbeidet planlegges utført ved seksjonsvis riving av gammel kai og bygging av ny kai. Arbeidene vil starte ved land. Det vil bli gjort forsøk på å dra opp eksisterende peler av tre. Dersom dette ikke lar seg gjøre, eller de knekker, vil pelene bli kuttet ved sjøbunnen.

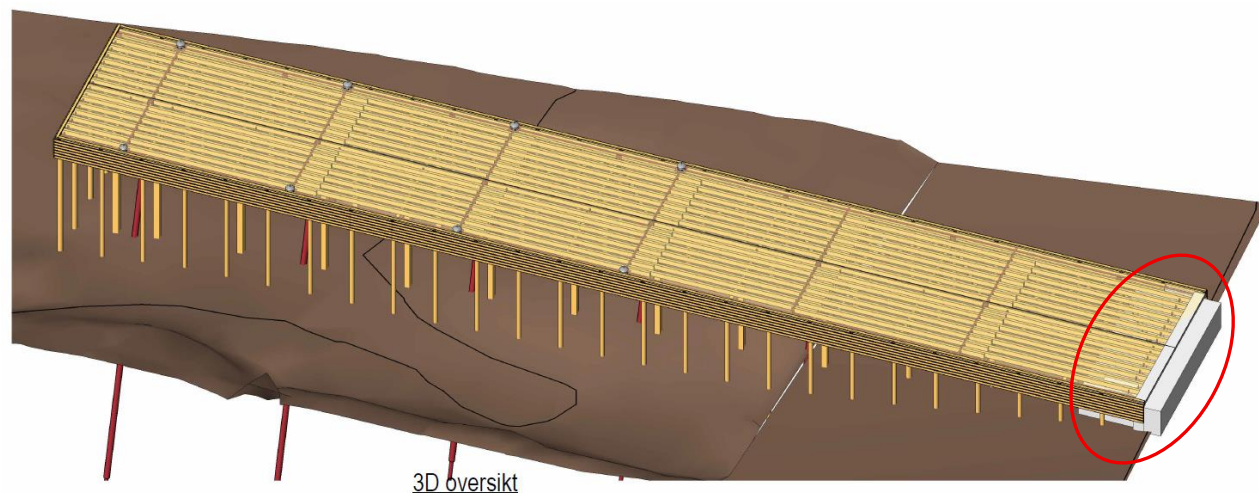


Den nye kaia skal fundamenteres på en kombinasjon av borede stålkernepeler og rammede plastbelagte trepeler (Wopas). Totalt er det planlagt 12 stk. stålkernepeler og ca. 83 trepeler, se tegning i vedlegg A. Stålkernepelene er planlagt med diameter Ø200 mm og Ø180 mm. Med en antatt gjennomsnittlig borelengde gjennom sedimenter/løsmasser på ca. 5 m, vil total mengde borekaks bli ca. 7 m³.

Inn mot land skal kaia forankres i et betongfundament, se Figur 3-1. Ny betongvegg skal boltes fast til eksisterende natursteinsmur.

Den planlagte løsningen er godkjent av vernemyndighetene, se vedlegg B.

Arbeidene skal utføres av entreprenør Byggmester Vest AS med underentreprenør Valen Marina AS.



Figur 3-1: Tegning av ny Årstadkai. Utsnitt av tegning Multiconsult-tegning nr. 10243532-01 B-X-1-X-250-PL-001, datert 22.05.2025, se vedlegg A. Inn mot land skal kaia forankres i et betongfundament (rød sirkel).

4 Framdrift

Under forutsetning av at alle nødvendige godkjenninger er på plass, ønsker tiltakshaver å starte arbeidene høsten 2025, og fortrinnsvis bli ferdig før ny badesesong i april/mai 2026.

5 Bunn- og grunnforhold

Det aktuelle området ligger like sørvest for Nygårdsstrømmen, og kaia strekker seg fra strandlinjen og vestover til ca. kote minus 6. På det dypeste i Solheimsviken er det 11 meter dypt. Dette dypområdet ligger like vest/sørvest for Årstadkaia. Strandlinjen består hovedsakelig av utfylte områder.

Etter gjennomføring av prosjektet Renere Puddefjord består bunnsedimentene i Solheimsviken hovedsakelig av sand, grus og stein (TBM-masser). Dette topplaget (tildekkingsmasser) skal i gjennomsnitt være ca. 0,45 m tykt [1]. Siden det antas at sjøbunnen under selve kaia ikke er dekket til, antas det at sedimentene her består av silt/sand med innhold av organisk materiale.

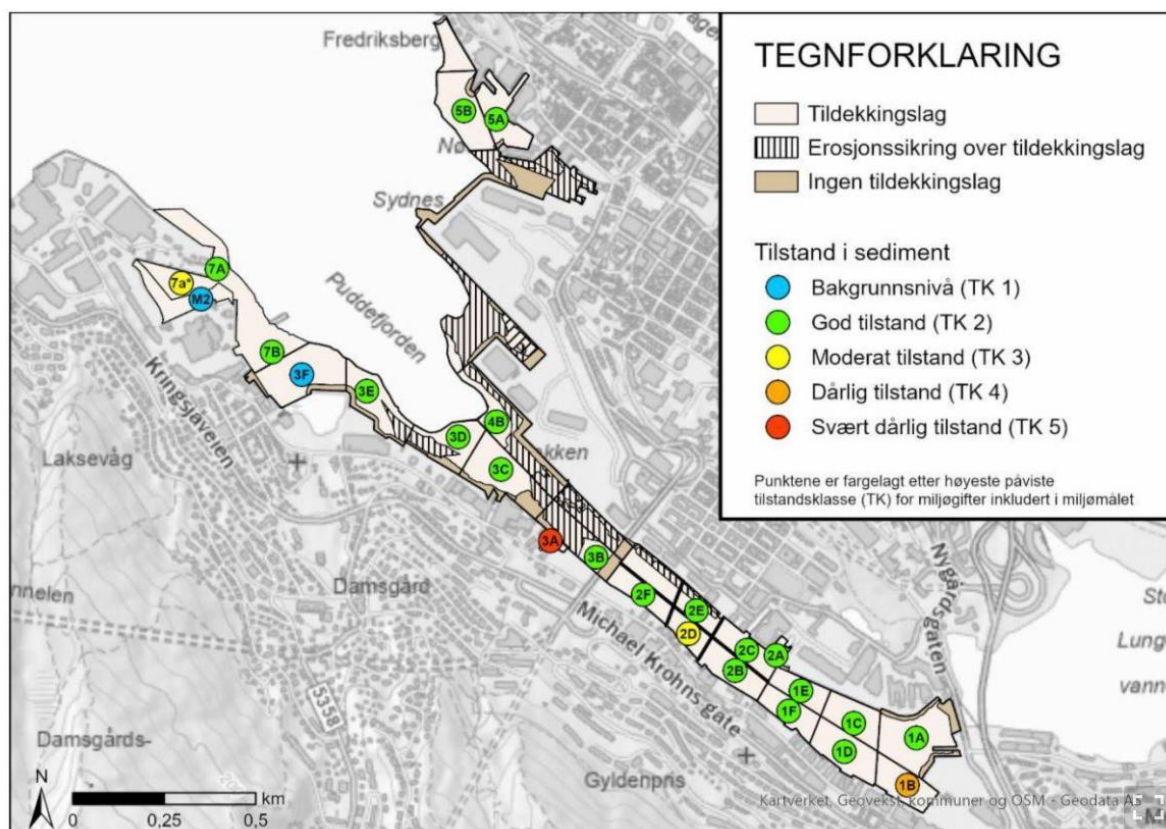
6 Beskrivelse av forurensningssituasjonen

Bunnsedimentene i Damsgårdssundet og Solheimsviken var tidligere sterkt forurenset av både tungmetaller og organiske miljøgifter, bl.a. kobber, kvikksølv, ulike PAH forbindelser (polysykliske aromatiske hydrokarboner), polyklorete bifenyler (PCB) og tributyltinn (TBT) [5]. Etter tildekking av forurensede bunnsedimenter består sjøbunnen i dag av grovere masser av sand, grus og stein med lavt innhold av finstoff (<63 µm). Selv om det foregår noe rekontaminering pga. bl.a. overvannsutslipp, så har sjøbunnsedimentene i dag lav forurensningsgrad. En oppsummering av forurensnings-

situasjonen etter utført 4-årskontroll i 2022 er vist i Figur 6-1. For nærmere detaljer vises det til rapporten etter 4-årskontrollen [6].

Som nevnt har en har ikke klart å få avklart om sjøbunnen under Årstadkaiaen ble dekket til i prosjektet Renere Puddefjord eller ikke. Det kan derfor være forurensede bunnsedimenter under kaiaen. I prøvene som ble tatt i utfyllingsområdet i Solheimsviken i 2011 ble det bl.a. påvist innhold av kobber, kvikksølv og TBT i tilstandsklasse V (svært dårlig), bly og sum PAH₁₆ i tilstandsklasse IV (dårlig), og sum PCB₇ og sink i tilstandsklasse III (moderat)¹. Inntil det eventuelt kan dokumenteres at sjøbunnen under kaiaen er dekket til, forutsettes det forurensede sedimenter i området.

Det er sjømat-advarsler i Byfjorden, inkludert Puddefjorden med Damsgårdssundet og Solheimsviken².



KONTROLLEN OPPSUMMERT: Kartet viser hvordan miljøtilstanden er i de ulike delområdene av Puddefjorden.

Bilde: Bergen kommune

Figur 6-1: Skjermdump fra Bergen kommunes nettside om Renere Puddefjord-prosjektet

(<https://www.bergen.kommune.no/hvaskjer/tema/renere-havn-bergen/siste-nytt/slik-er-puddefjorden-etter-fire-ar-med-ny-sjobunn/>).

¹ Klassifisering etter Miljødirektoratets (Klifs) veileder TA-2229/2007.

² <https://www.mattilsynet.no/mat-og-drikke/forbrukere/unnga-fisk-og-skalldyr-fra-forurensede-havner-fjorder-og-innsjoer>



7 Lokale forhold

7.1 Vannforekomst

Tiltaksområdet hører til vannforekomsten Byfjorden indre del (vannforekomst ID 0261010800-4-C³). Vannforekomsten har et areal på 2,9 km², og vanntypen er klassifisert som beskyttet kyst/fjord. Økologisk tilstand er klassifisert som moderat (høy presisjon), mens kjemisk tilstand er klassifisert som dårlig (høy presisjon). Dårlig kjemisk tilstand skyldes PAH-forbindelsen benzo(b)fluoranten som er påvist over grenseverdi, mens moderat tilstand for økologi oppgis å skyldes tilstanden for bunnfauna (16. juni 2025).

7.2 Strømforhold

Strømforholdene i Puddefjorden er påvirket av tidevann og vind [7]. I tillegg er det kjent at det er sterk tidevannsstrøm gjennom Nygårdsstrømmen, like nord for Årstadkaiaen.

7.3 Naturmangfold

I Naturbase er det ikke registrert naturvernområder eller sårbare naturtyper å ta hensyn til [8].

Uni Research utførte naturtypekartlegging i Puddefjorden i 2015, før tildekking av sedimentene [9]. Iht. rapporten karakteriseres området «som sterkt modifisert vannforekomst med lite naturlig substrat i fjæresonen, primært brygger og kaier samt sterkt forurensset bunnsediment bestående av mudder og sandbunn. Slike områder settes til liten verdi. Artsmangfoldet i området settes også til liten verdi. Det er for øvrig tidligere registrert ål (*Anguilla anguilla*) tilknyttet Store Lungegårdsvann (Bergensavisen, 2012). Er den til stede i Store Lungegårdsvann vil den også tidvis være til stede i Puddefjorden om ikke permanent så i forbindelse med vandring til Sargassohavet hvor den gyter.»

Undersøkelse av bløtbunnsfauna i 4-årskontrollen etter tiltak viser godt rekolonisert bunndyrsamfunn med et normalt til høyt antall arter og individer i fire av fem undersøkte stasjoner [6].

Det er ikke registrert gyteområder for fisk, fiskeplasser for aktive eller passive redskaper, eller låssettingsplasser, i Damsgårdsundet/Puddefjorden [10]. Det er heller ikke akvakulturanlegg i nærheten av tiltaksområdet.

Arter som er registrert i Naturbase og Artskart i nærheten av tiltaksområdet, er i hovedsak sjøfugl, også rødlistede⁴, se kartutsnitt i Figur 7-1 [11]. En oversikt over registreringer er vist i Tabell 7-1. Registrerte aktiviteter er primært næringssøk.

Tabell 7-1: Rødlistede fugler registrert i området i perioden fra 2015 (16.06.2025) [11].

Kategori	Arter
Kritisk truet - CR	Hettemåke, lomvi
Sterkt truet - EN	Storspove, dvergdykker, bergand, makrellterne, krykkje, havhest
Sårbar - VU	Ærfugl, gråmåke, fiskemåke, sothøne, hønsehauk, grønnfink, alke, sivhøne, dvergmåke, kornkråke
Nær truet - NT	Storskarv, gråspurv, tjeld, stær, tyrkerdue, tårnseiler, mellomskarv

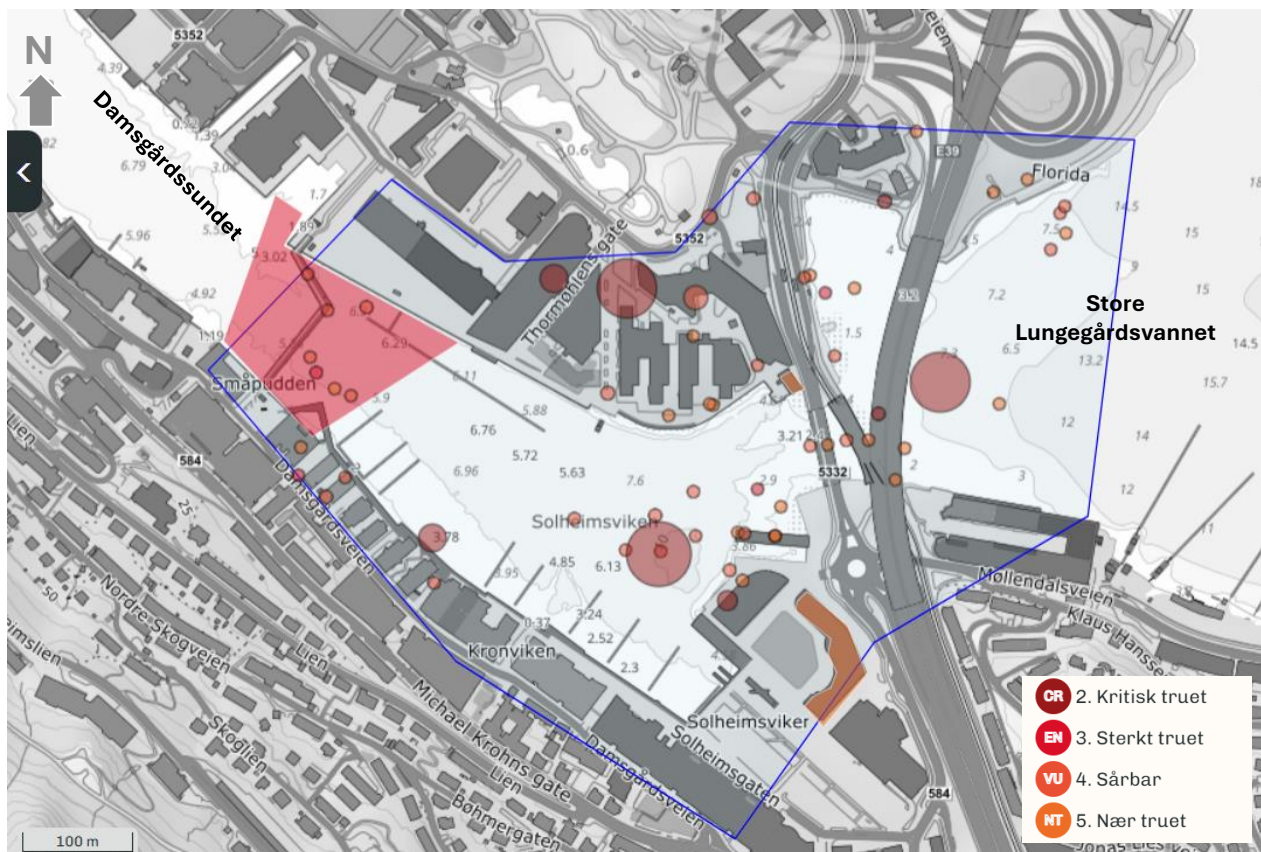
³ <https://vann-nett.no/waterbodies/0261010800-4-C/factsheet/summary>

⁴ Artsdatabanken (2021, 24. november). Norsk rødliste for arter 2021. <https://www.artsdatabanken.no/rodlisteforarter/2021>



I tillegg til fugl er det registrert hummer (VU) (*Homarus gammarus*) i Store Lungegårdsvannet. Det er ellers ikke registrert sårbare arter i området.

Forekomst av fremmedarten japansk sjøpung, populært kalt havnespy, sprer seg i Norge. Det er bl.a. gjort funn på Askøy, men per i dag er det ingen registrerte funn i Bergen havn, Damsgårdssundet eller Solheimsviken⁵.



Figur 7-1: Skjermdump av kart fra naturbase, kartlag arter og artsforvaltning [11]. Registreringer fra 2015 og fram til i dag (16. juni 2025).

I Naturbase [5] er det ingen registrerte statlig sikrede friluftslivsområder i tilknytning til tiltaksområdet, men Puddefjorden og sentrale deler av Byfjorden er kartlagt som et svært viktig friluftslivsområde (ID FK00012439) [12]. Sjøområdene benyttes bl.a. til kajakkpadling og annen umotorisert ferdsel til sjøs. Viktige start- og slutt punkt for padling er: Marineholmen, Solheimsviken, Markusplassen og området foran Kong Christian Fredriks plass. Brukerfrekvensen er satt til ganske stor. Ved BI på Marineholmen (ca. 500 m unna Årstadkaiaen) er det også tilrettelagt for bading.

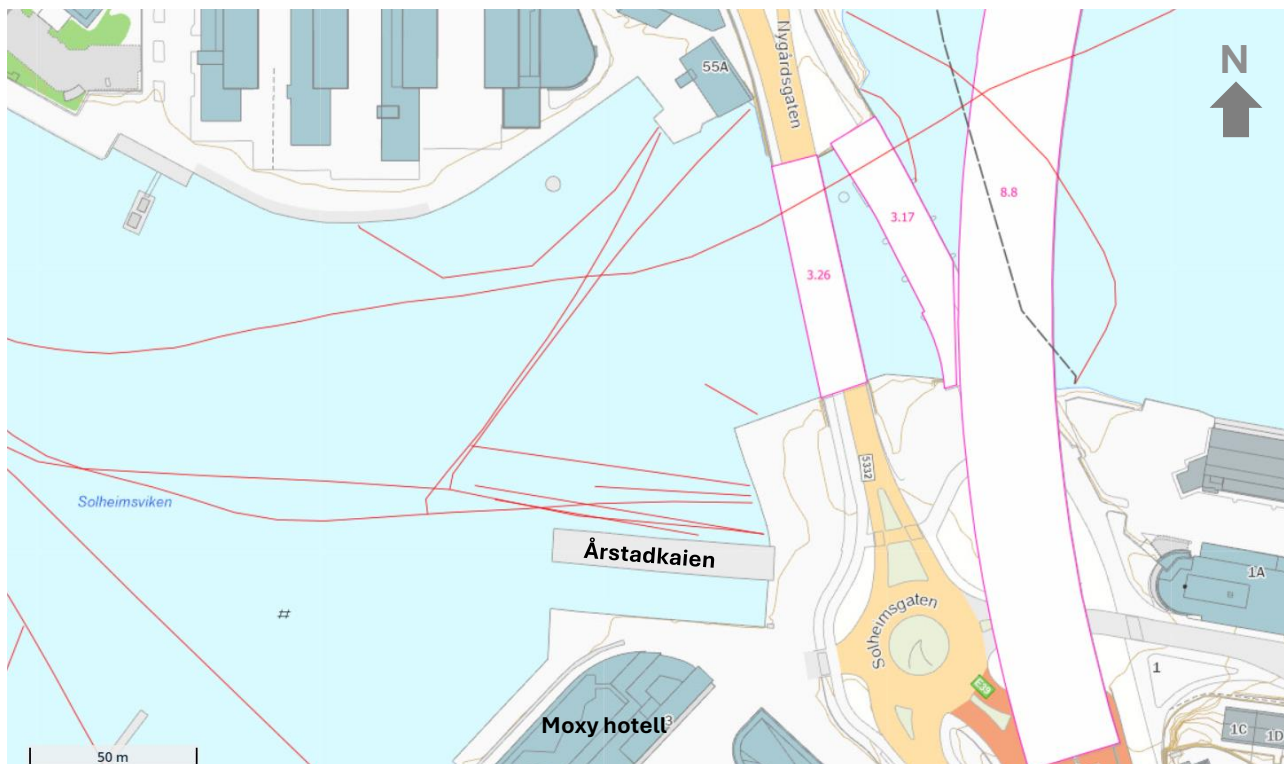
7.4 Marine kulturminner

Det er ingen registrerte kulturminner i tiltaksområdet [13].

7.5 Kabler og rør på sjøbunnen

Ifølge Kystverkets kartdatabase <https://kart.kystverket.no/> ligger det flere sjøvannsledninger like nord for Årstadkaiaen, se Figur 7-2. Disse vil bli hensyntatt i planleggingen av arbeidet.

⁵ [Kart over registrerte funn av havnespy \(Artsdatabanken\)](#)



Figur 7-2: Oversikt over sjøkabler iht. <https://kart.kystverket.no/>.

8 Miljømål

Miljømål for prosjektet er at tiltaket ikke skal føre til spredning av forurensning som kan være skadelig for miljøet i resipienten, eller føre til forringelse av økologisk og kjemisk tilstand. Tiltaket skal heller ikke føre til skader på tildekkingslaget.

9 Miljørisikovurdering og vurdering av behov for tiltak

Generelt vil anleggsarbeider som berører forurenset sjøbunn kunne føre til oppvirvling og spredning av forurenset finstoff i sedimentene. Flere faktorer som forurensningsgrad, mengde finstoff i bunn-sedimentene, strømforhold og typen anleggsarbeider vil inngå i en miljørisikovurdering for å avgjøre om det er behov for miljøtiltak for å begrense miljøkonsekvensene av planlagte arbeider.

Det er viktig at planlagt tiltak ikke skader tildekkingslaget som er lagt i Puddefjorden, eller fører til rekontaminering av dette.

9.1 Spredning av forurensning

Arbeidet med fjerning av eksisterende peler må utføres forsiktig slik at en ikke sprer forurensning som kan føre til rekontaminering av tildekkingslaget. Det er usikkert om sjøbunnen under Årstadkaien er dekket til med rene masser. Dersom den ikke er dekket til, bør dette gjøres i forbindelse med det planlagte tiltaket. Kaien skal rives i seksjoner, og når kaidekket i én seksjon er fjernet, anbefales det å legge ut 0,1–0,2 m med tildekkingsmasser før pelene for den seksjonen kuttes og fjernes. Deretter legges det på mer tildekkingsmasser slik at total mektighet blir 0,45 m, dvs. samme tykkelse som på øvrig tildekkingslag i Puddefjorden.

Arealet under kaien er lite, og under forutsetning av at tildekkingsmassene strøs forsiktig ut, vurderes det å være liten fare for så omfattende oppvirvling og spredning av forurenset finstoff fra bunn-sedimentene at det vil påvirke miljøtilstanden i bunnsedimentene/tildekkingslaget i øvrige deler av



Solheimsviken. Det vurderes derfor ikke å være behov for siltgardin for å begrense spredning av forurensing. Etter at tildekkingsmassene er lagt ut vil det ikke lenger være fare for oppvirvling og spredning av forurensning i forbindelse med fjerning av gamle peler og ansett av nye peler som skal rammes.

Før arbeidene med kaiaen tar til må det avklares om sjøbunnen under kaiaen allerede er dekket til. Dersom den er det, kan denne delen utgå. Det blir da viktig å utføre rivearbeidet og øvrige arbeider slik at tildekkingslaget ikke skades. Dersom arbeidene f.eks. vil medføre oppankring av pelerigg, må en sikre at oppankringen ikke medfører skader på tildekkingslaget i området.

Det planlegges boring av 12 stålkjernepeler. Pelene skal bores gjennom løsmasser/sedimenter og ned i berg. Borekaks er generelt å anse som næringsavfall. I dette tilfellet vil borekakset også kunne inneholde forurensede sedimenter. Borekakset må derfor samles opp og leveres godkjent mottak. Eventuelt vann fra avvanning av boreslammet kan slippes tilbake til sjø.

Oljeforurensning/-søl fra anleggsmaskiner kan forekomme i forbindelse med arbeider. Entreprenøren skal ha en beredskapsplan for å håndtere eventuelle uhellsutslipp.

9.2 Spredning av partikler

Steinstøv i tildekkingsmassene vil føre til blakking av vannet i tiltaksområdet. Avhengig av vær- og strømforhold vil steinstøvet kunne spres over større områder.

Generelt er blakking av sjøen i større områder som følge av spredning av steinstøv lite ønskelig ut fra hensyn til rekreasjon og friluftsinnteresser. Utbyggingen av kaiaen planlegges utført i etapper, og det vil være en liten mengde tildekkingsmasser som legges ut i hver omgang. Spredningen vurderes derfor som akseptabel ut fra hensyn til rekreasjon og friluftsinnteresser, men bør fortrinnsvis unngås i badesesongen (jf. kapittel 9.4). Konsekvenser for fisk i området i perioden vurderes også som mindre alvorlige. Partikkelkonsentrasjonen i sjøen vil avta med økende avstand til utfyllingsområdet, og fisk vil kunne rømme unna områder med dårlig vannkvalitet på grunn av høyt partikkelinnhold. Vannkvaliteten vil gjenopprettes når utleggingen av tildekkingsmasser avsluttes. Det vurderes ikke nødvendig med tiltak for å hindre spredning av partikler/steinstøv.

9.3 Vurdering av undervannsstøy

Ramming av peler gir mer undervannsstøy enn boring av peler. Men fisk vil til en viss grad kunne rømme unna, og det er ingen registrerte gytefelt eller akvakulturanlegg i nærheten. Det vurderes derfor ikke som nødvendig med avbøtende tiltak av hensyn til fisk.

9.4 Vurdering av periode for gjennomføring

Start av arbeidene planlegges ca. høsten 2025. Målet er å bli ferdig før ny badesesong i april/mai 2026, jf. kapittel 4.

Generelt anbefales tiltak utført utenom tiden 15. mai til 15. september dersom det er lokale fritidsinteresser nær tiltaksområdet. Det er ingen registrerte statlig sikrede friluftslivsområder i eller like ved tiltaksområdet, men Puddefjorden og sentrale deler av Byfjorden er kartlagt som et svært viktig friluftslivsområde. Det anbefales derfor ikke å utføre anleggsarbeid i perioden 15. mai til 15. september.

Den er ingen registrerte gytefelt i området, men det er mange registreringer av fugl. Registrert aktivitet er hovedsakelig næringssøk, og det planlagte arbeidet vurderes å ha relativt liten påvirkning på denne aktiviteten.



10 Avbøtende tiltak

Basert på den utførte risikovurderingen anbefales avbøtende tiltak som beskrevet under. Utover dette vurderes det ikke som nødvendig med avbøtende tiltak.

10.1 Utlegging av tildekkingslag (dersom det mangler)

Dersom det viser seg at sjøbunnsedimentene under Årstadkaaien ikke allerede er dekket til med rene masser, skal dette gjøres i forbindelse med dette tiltaket.

Til utlegging av tildekkingsmassene vil det benyttes grabb som legger ut masser fra bil og/eller lekter. Massene må strøs ut i tynne, jevne lag, og vil bli lagt ut for hver seksjon. Teoretisk vil det totalt være behov for ca. 300 m³ med tildekkingsmasser.

Dette punktet utgår dersom det allerede er lagt ut tildekkingslag under Årstadkaaien.

10.2 Håndtering av borslam

Boreslam fra boring av peler skal samles opp og leveres godkjent mottak. Eventuelt vann fra avvanning av boreslammet kan slippes tilbake til sjø.

10.3 Tidsbegrensing for tiltaksarbeider i sjø

For å unngå at spredning av steinstøv i for stor grad skal påvirke rekreasjon og friluftsinnteresser negativt, vil tiltaket bli utført utenom tiden 15. mai til 15. september.

11 Vurdering av tildekkingsmassenes egnethet

Miljødirektoratet har fått utarbeidet en veileder for vurdering av tildekkingsmasser («tildekkingsveilederen») [14]. Denne veilederen stiller bl.a. en del krav til generell karakterisering av tildekkingsmassen, samt en stedsspesifikk vurdering.

Det er foreløpig ikke bestemt hvilken type masser som vil bli brukt til tildekking. Aktuelle masser kan være mineralske masser fra steinknuseverk i fraksjon 0–32 mm, eller eventuelt TBM⁶-masser fra Ulrikstunnelen. I prosjektet Renere Puddefjord ble det brukt TBM-masser, mens det ble benyttet knuste masser i fraksjon 0–32 mm ved utfyllingen sør for Årstadkaaien. I det etterfølgende er det gjort en vurdering av de forholdene som det er mulig å gjøre uten at leverandør er bestemt. I tillegg er det nevnt hvilken dokumentasjon som må på plass før tildekkingen kan starte.

11.1 Trinn 1. Generell karakterisering av tildekkingsmassen

Knuste masser fra knuseverk

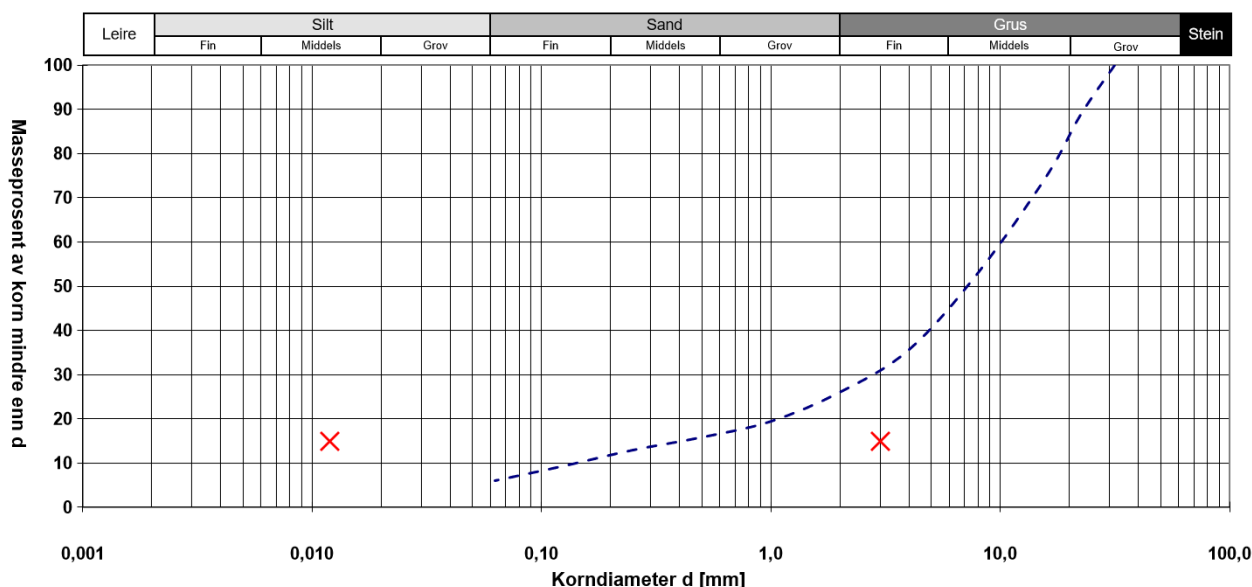
Tildekkingsmassene vil bli hentet fra knuseverk der produksjonen foregår ved at fast berg knuses ned til ønsket fraksjon. Generell beskrivelse av massene (leverandør, massekategori, mineralsammensetning m.m.) er vist i Tabell 11-1 så langt de er kjent per i dag.

⁶ TBM = Tunnel Bore Maskin



Tabell 11-1: Generell beskrivelse av massene.

Massekategori	Brytningsmasse
Tildeckingsmassens produsent/leverandør	<i>Ikke bestemt per i dag</i>
Massenes geografiske opphav	<i>Ikke bestemt per i dag</i>
Lagringsforhold	Lagres i fraksjonsvis i hauger på verksområdet
Kornfordeling	Eksempel på korngraderingskurve, 0-32 mm, se Figur 11-1.
Densitet	Ca. 1,7 tonn/m ³
Korndensitet	Ca. 2,7 tonn/m ³
Massens mineralsammensetning	<i>Ikke kjent, leverandør ikke bestemt</i>



Figur 11-1: Eksempel på korngraderingskurve for 0-32 mm knust materiale. Røde kryss angir beregnet nedre og øvre grense for tildeckingsmateriale (d_{15}) iht. retningslinjer i tildeckingsveilederen [14] (jf. kapittel 11.2.1).

Kjemisk karakterisering av massene må dokumenteres før utfylling starter, og må oppfylle akseptkriteriene for innhold av tungmetaller iht. tabell E1 i tildeckingsveilederen. Tildeckingsmasser som består av brytningsmasser fra berg er et rent mineralsk materiale, dvs. uten innhold av organisk materiale. Kravet om TOC-innhold mindre enn 1 % vil derfor være oppfylt selv uten kjemisk analyse. For å kontrollere at anleggsvirksomheten ved knuseverket ikke har medført forurensning bør massene også undersøkes for innhold av olje (alifater) og PAH, og konsentrasjoner sammenholdes med grenseverdier i tabell E2 i tildeckingsveilederen. Så lenge konsentrasjoner av metaller, olje og PAH er under grenseverdiene for trinn 1, vurderes massene iht. retningslinjene i tildeckingsveilederen som egnet og en kan gå videre til trinn 4, Stedsspesifikk vurdering.

TBM-masser

TBM-masser ble bl.a. brukt til tildekking av sjøbunnen Damsgårdssundet/Puddefjorden i Bergen kommunes prosjekt «Renere Puddefjord». I sluttrapporten fra dette prosjektet er TBM-massene beskrevet slik [1]:

Før oppstart av prosjektet ble det tatt prøver fra TBM-massene som ble analysert for tungmetaller, olje/alifater og PAH₁₆. Prøvene ble tatt fra mellomlageret på Gaupås ca. to ganger i uken i de periodene hvor det ble produsert TBM-masser. Analyseresultatene ble sammenlignet med grenseverdier gitt i veilederen Testprogram for tildeckingsmasser [14]. Det ble tatt totalt 65 prøver som ble sendt til akkreditert laboratorium for analyse. Av disse var det mindre overskridelser av grenseverdier for <10 av



totalt 512 metallanalyser. Analyseresultater fra prøvetaking av TBM-massene ble oversendt Fylkesmannen i Hordaland som dokumentasjon på kvalitet på tildekkingsmassene før oppstart av prosjektet. TBM-massene ble funnet egnet til bruk for tildekking av sjøbunnen.

TBM-massene er i fraksjon 0–120 mm, med innslag av større steiner. Stor stein ble forsøkt skilt ut på Gaupås, før opplasting, og på Steinestø før videre transport til Puddefjorden. Andelen finstoff, dvs. partikler mindre enn 63 μm , er på 10–15 %.»

Ut fra beskrivelsen over vurderes TBM-massene også som egnet for tildekking i dette prosjektet. Dersom det benyttes masser fra annen produsent, må leverandør dokumentere at massene oppfyller krav til kjemisk innhold iht. [14].

11.2 Trinn 4. Stedspesifikk vurdering

Stedspesifikke vurderinger gjøres for å se på materialets rekoloniserings- og geotekniske egenskaper.

11.2.1 Utleggingsmetode

Til utlegging av tildekkingsmassene vil det benyttes grabb som legger ut masser fra bil og/eller lekter. Massene skal strøs forsiktig ut, og det skal holdes kontroll med hvor mye masse som strøs ut per areal.

11.2.2 Permeabilitet og filteregenskaper, tykkelse og geoteknisk vurdering

Permeabilitet og filteregenskaper

Tildekkingsmaterialets egnethet skal vurderes med hensyn på materialets permeabilitet og filteregenskaper, dvs. dets evne til å hindre partikkelspredning fra sedimentet som skal dekket til. Ut fra undersøkelser i nærliggende områder antas kornfordelingen til bunnsedimentene i tiltaksområdet å variere fra gytjeholdig siltig sand til gytjeholdig sandig silt. Iht. retningslinjene i tildekkingsveilederen bør tildekkingsmateriale til denne typen sedimenter ha d_{15} mellom 0,01 og 3 mm.

I Figur 11-1 er det vist eksempel på en korngraderingskurve av materiale i fraksjon 0–32 mm. Kurven er innenfor kravene til egnet tildekkingsmateriale.

Tildekkingsmateriale av TBM-masser vil typisk ha en kornstørrelse for d_{15} lik 0,5–1 mm, som også vil være egnet i forhold til bunnsedimentene på stedet.

Nødvendig tykkelse av tildekkingslaget

Generelt bestemmes tykkelsen på tildekkingslaget bl.a. ut fra følgende forhold for å hindre at forurensningene blir frigjort og spredd til vannmassene og organismene i sjøen:

- bioturbasjon (omblandings-/spredningseffekter av bunngravende dyr) og diffusjon
- erosjon og borttransport ved vannstrømmer, båttrafikk og propellstrøm
- det tas hensyn til den komprimeringen som skjer i tildekkingslaget etter at utleggingen er gjennomført
- Det legges inn en sikkerhetsmargin som tar høyde for usikkerheten knyttet til presisjonen ved utlegging av tildekkingslaget

I dette tilfellet anbefales det å legge ut samme tildekkingsstykkelse som for øvrig i Solheimsviken i prosjektet Renere Puddefjord.



Vurdering av geoteknisk stabilitet

Tildeckingslaget skal strøs forsiktig ut, og vil bli lagt ut i etapper i takt med seksjonsvis riving av eksisterende kai. De antatt gytjeholdige bunnsedimentene er kompressible og har lav skjærstyrke, men er samtidig blandet med sand som gir en bedre bæreevne. Tildeckingslaget vil bestå av et velgradert materiale som blir relativt tett ved utlegging i fylling. Tykkelsen på 0,45 m vil påføre bunnen en neddykket vekt på 4,5 kg/m². For å få brudd i bunnmassene må da gytja ha en udrenert skjærstyrke mindre enn 1,0 kN/m², noe som ikke vurderes som aktuelt i dette tilfellet. Rundt tiltaksområdet er det allerede lagt ut et tildeckingslag. Disse massene vil fungere som «motfylling» mot massene som legges ut nå.

Vurdering av fare for erosjon og resuspensjon som følge av skipstrafikk

Vanndybden ved kaiaen varierer fra 0 m ved strandlinjen i øst og til ca. 7 m ved enden av kaiaen i vest. Den nye kaiaen skal ikke benyttes til omfattende båttrafikk eller større båter. Erosjon som følge av strøm eller resuspensjon som følge av skipstrafikk vurderes derfor ikke å bli en aktuell problemstilling. Det anses derfor ikke som nødvendig med ekstra erosjonssikringslag.

12 Kontroll og overvåking

Miljømål for prosjektet er at tiltaket ikke skal føre til spredning av forurensning som kan være skadelig for miljøet i resipienten, eller føre til forringelse av økologisk og kjemisk tilstand. Tiltaket skal heller ikke føre til skader på tildeckingslaget. Det skal føres logg over tiltaksarbeidene i sjø.

12.1 Kartlegging japansk sjøpung

Per i dag er det ikke registrert funn av fremmedarten japansk sjøpung (havnespy) i Bergen havn, Damsgårdssundet eller Solheimsviken, men kartlegginger av japansk sjøpung er som ferskvare å regne. Før arbeidene starter skal det utføres oppdaterte søk i relevante databaser. Ved mistanke om funn av japansk sjøpung må det igangsettes tiltak for å redusere risiko for spredning før arbeidene kan starte.

12.2 Turbiditetsmålinger

Spredning av partikler under anleggsarbeidet skal overvåkes kontinuerlig med turbiditetsmåler i én stasjon. Måleren kan plasseres inntil 100 m fra tiltaksområdet, og i dybde 2–3 m. Det foreslås en grenseverdi på 10 FTU/NTU over referanseverdi.

Overskridelse av grenseverdien utover en periode på 30 minutter vil medføre at arbeidene stanses, årsaksforholdene avklares og eventuelle avbøtende tiltak gjennomføres. Dersom overskridelsene skyldes arbeidene, kan arbeidene ikke starte opp igjen før turbiditeten er nede på stabile nivåer under grenseverdien.

12.3 Sluttdokumentasjon av tildeckingslag

Det skal føres logg over mengden tildeckingsmasse som legges ut innenfor hver etappe. Dette for å kunne dokumentere at tildeckingslaget har rett tykkelse.

12.4 Sluttkontroll

For å kontrollere at tiltaket ikke har ført til økt forurensning av tildeckingslaget utenfor tiltaksområdet, planlegges det å ta prøver av tildeckingslaget utenfor kaiaen før og etter gjennomført tiltak. Det vil bli tatt prøver i 2–3 punkt før riving av kaiaen starter, og deretter prøver i de samme punktene når tiltaket er



gjennomført. I tillegg kan det bli aktuelt å ta en prøve av eventuelt nytt tildekkingslag under kaiaen for å dokumentere tilstanden i dette når tiltaket er gjennomført.

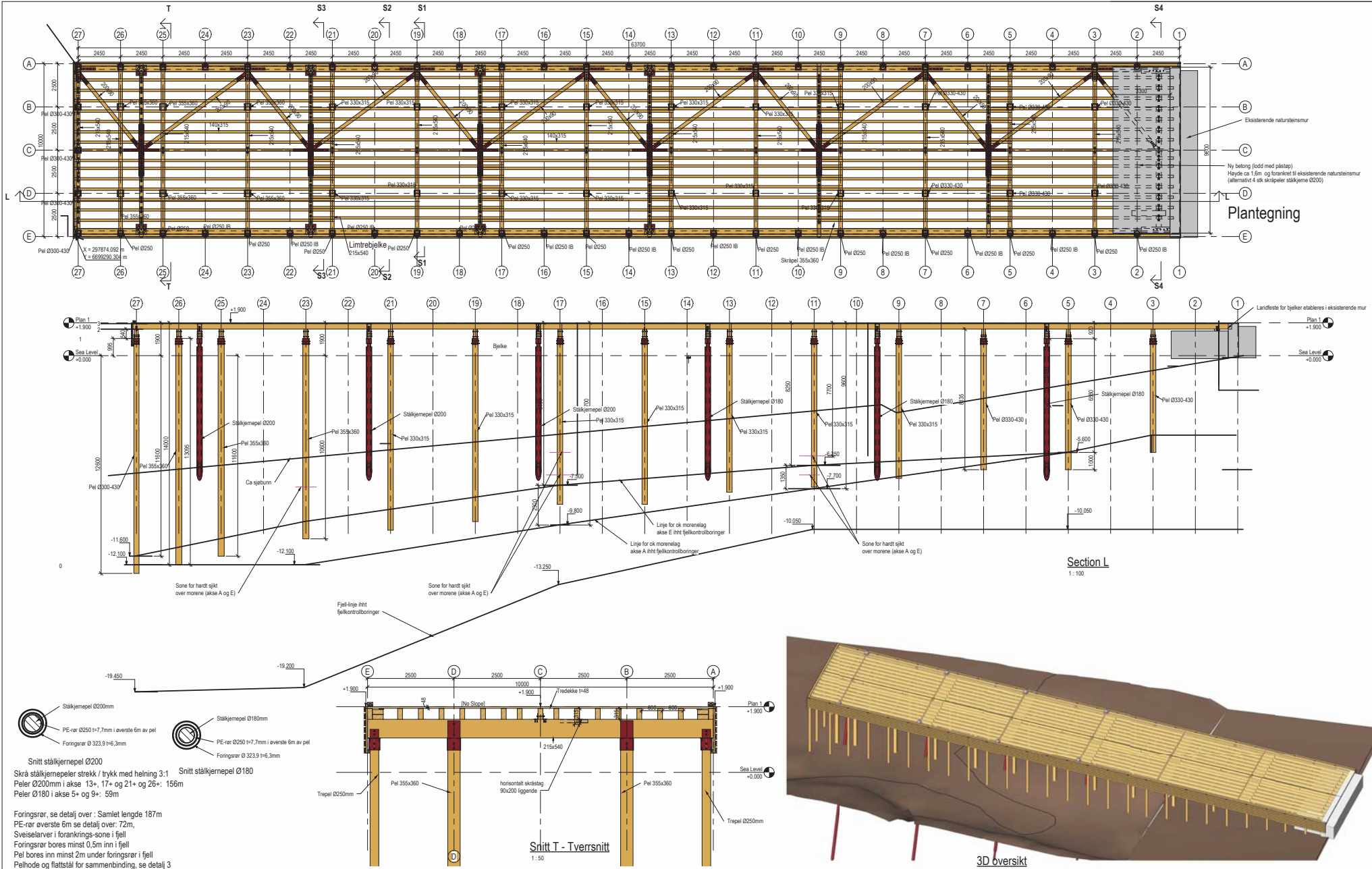
Prøvene vil bli tatt av de øverste 0–10 cm av sedimentene, og de vil bli analysert for innhold av PAH₁₆^{EPA}, PCB₇, TBT, og de uorganiske stoffene arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink. Samtidig bestemmes tørrstoffinnholdet, innhold av totalt organisk karbon (TOC) og finstoffandel mindre enn 2 og 63 µm.

12.5 Langtidsovervåking av tiltaket

Det er ikke planlagt langtidsovervåking av tiltaket.

13 Referanser

- [1] Cowi, 2019. Renere Puddefjord – Sluttrapport. Rapportnr. A095679-2019-001, versjon 01, datert 14. juni 2019.
- [2] Multiconsult, 2012. Solheimsviken Næringspark. Messe/kongressenter og hotell, Aenum. Sluttrapport etter utfylling. Rapport nr. 613293-2. datert 14. desember 2012.
- [3] Multiconsult, 2015. Solheimsviken Næringspark AS. Messe/kongressenter og hotell, Aenum. Ny kulvert for overvann. Sluttrapport. Dokumentkode 613293-RIGm-RAP-005, datert 3. juli 2015.
- [4] Multiconsult, 2025. GC Rieber Eiendom AS. HIB Gangbro. Søknad om tillatelse til tiltak i sjø. Dokumentkode 10252474-01-RIGm-RAP-001, datert 10. mars 2025.
- [5] Cowi, 2015. Forurensset sjøbunn i Puddefjorden. Risikovurdering. Rapport nr. RAP-A040950-2015-01, versjon 001, datert 23.02.2015.
- [6] Cowi, 2023. 4-årskontroll etter tiltak mot forurensset sjøbunn i Puddefjorden. Renere havn Bergen. Fagrapport A243166-2023-02, datert 16. mai 2023.
- [7] Cowi, 2015. Tiltaksplan for forurensset sjøbunn i Puddefjorden, Bergen. Rapport nr. RAP-A040950-2015-02, versjon 003, datert 05.06.2015.
- [8] Naturbase kart, [Naturbase kart \(miljodirektoratet.no\)](https://naturbase.kart.miljodirektoratet.no/) [Internett, 16.06.2025]
- [9] Uni Research, 2015. Naturtypekartlegging i Puddefjorden. SAM Notat 12-2015, datert 04.05.2015. Prosjektnummer 808969.
- [10] Fiskeridirektoratet, <https://open-data-fiskeridirektoratet-fiskeridir.hub.arcgis.com/> [Internett, 16.06.2025]
- [11] Artskart, <https://artsdatabanken.no/> [Internett, 16.06.2025]
- [12] <https://faktaark.naturbase.no/?id=FK00012439> [Internett]
- [13] Kulturminnesøk, www.kulturminnesok.no [Internett, 16.06.2025]
- [14] Miljødirektoratet, 2017. Veileder M-411|2015. Testprogram for tildekkingsmasser. Forurensset sjøbunn (oppdatert pr. august 2017).



From: Melle, Torbjørn <Torbjorn.Melle@bergen.kommune.no>
Sent: torsdag 5. juni 2025 10:00
To: Ingunn Gjermundnes
Subject: 2023/152338-4 - Årstadkaien - Rehabilitering av kai - 2023/152338-3

Hei

Takk for orienteringen. Som vi tidligere har uttalt i brev datert 15. juni 2023 (2023/152338-3), så har Byantikvaren vært positive til å finne alternative materialer, da det av miljøhensyn ikke er tilrådelig å benytte trepeler impregnert med kreosot. Målet har derfor vært å bevare Årstadkaiens form og funksjon. Vi anser at løsningen som du skisserer under, med vedlagte tegninger, er innfor det vi tidligere har vurdert som en akseptabel løsning.

Mvh

Torbjørn Melle
seniorrådgiver

BYANTIKVAREN
Byrådsavdeling for byutvikling
Bergen kommune

[408 16 107](tel:40816107) / 55 56 65 08
torbjorn.melle@bergen.kommune.no
www.bergen.kommune.no/byantikvaren

Fra: Ingunn Gjermundnes <ingunn.gjermundnes@gcrieber.com>
Sendt: tirsdag 27. mai 2025 15:10
Til: Melle, Torbjørn <Torbjorn.Melle@bergen.kommune.no>
Emne: Årstadkaien - Rehabilitering av kai - 2023/152338-3

Hei Torbjørn,

Viser til tidligere dialog og brev (2023/152338-3) angående materialer som kan benyttes ved rehabilitering av kaia. Omfanget av arbeidet ble større enn først forutsatt da kai må dimensjoneres etter dagen standard. Vi har fått avklart at Wopas-peler må suppleres med stålkjernepeler, og har da løst dette med å skjule stålkjernepelene midt under kai. Da benytter vi Wopas-peler slik som beskrevet for dere tidligere, men supplerer med stålkjernepeler forankret til fjell slik at vi får tatt opp strekk og trykk krefter. Løsningen kombinerer da Wopas- og stålkjernepeler. Wopas-pelene blir da de synlige pelene langs ytterkant av kaia, og topp-beslag skjules med treverk. Inn mot land støpes det et fundament som også blir skjult av treverk, og som forankrer kai mot land.

Jeg har vedlagt tegninger som viser hvordan vi nå har jobbet frem en løsning, og ber om tilbakemelding på at løsning er i tråd med intensjon om å bevare kaiens form og funksjon.

Med vennlig hilsen

Ingunn Gjermundnes
Prosjektsjef
Mobil: +47 907 60 731

**GC Rieber Eiendom AS**

Besøksadresse: Damsgårdsveien 14, 5058 Bergen

Postadresse: Postboks 990 Sentrum, 5808 Bergen

+47 55 60 67 00 • gcrieber-eiendom.no

This communication is intended for the person(s) named above only. It may contain information that is confidential and/or privileged. If received in error, please delete it from your system and notify our GDPR contact by e-mail privacy@gcrieber.com or telephone No +47 913 33 018.

