



RAPPORT

# Renere havn Trondheim

OVERVÅKINGSPROGRAM 2022-2028

DOK.NR. 20200537-02-R

REV.NR. 0 / 2021-01-29

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.



## Prosjekt

Prosjekttittel: Renere havn Trondheim  
Dokumenttittel: Overvåkingsprogram 2022-2028  
Dokumentnr.: 20200537-02-R  
Dato: 2021-01-29  
Rev.nr. / Rev.dato: 0

## Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Trondheim kommune  
Kontaktperson: Anette Fenstad  
Kontraktreferanse: Kontrakt signert i Mercell 27. og 31. august 2020

## for NGI

Prosjektleder: Mari Moseid  
Utarbeidet av: Mari Moseid og Ingvild Størdal  
Kontrollert av: Arne Pettersen

## Sammendrag

I prosjektet Renere havn gjennomførte Trondheim kommune sammen med Trondheim Havn IKS tiltak for å redusere spredning fra forurensede sedimenter i fire delområder; Kanalen, Brattørbassenget, Nyhavna og Ilsvika. Tiltakene utført fra 2015 til 2016 besto av å tildekke sjøbunnen, samt at det i tre av områdene ble mudret før tildekking. Mudringsmasser ble lagt i et strandkantdeponi og sjøbunnsdeponi. Arbeidet er utført etter tillatelse fra Miljødirektoratet. Tillatelsen beskriver at det skal overvåkes i 12 år etter utført arbeid. Tiltakene er overvåket årlig etter arbeidet ble ferdig, og er rapportert i årsrapporter (2017, 2018, 2019 og 2020). Basert på erfaring fra overvåkingen etter tiltak er det utarbeidet en ny overvåkingsplan for resterende periode fram til 2028.

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Hensikt</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Grunnlag</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Tildeckingslag</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Overvåking av tildeckingslag</b>	<b>9</b>
5.1	Overvåking i 2017 - 2020	9
5.2	Fysisk overvåking av tildeckingslag	11
5.3	Kjemisk overvåking av tildeckingslag	15
5.4	Undersøkelser av rekolonisering etter tiltak	19
5.5	Biotaundersøkelser	23
<b>6</b>	<b>Overvåking av sjøbunnsdeponi og strandkantdeponi</b>	<b>25</b>
6.1	Metode for overvåking av strandkantdeponiet	26
6.2	Metode for overvåking av sjøbunnsdeponiet	26
6.3	Målestasjoner for undersøkelser på strandkantdeponi og sjøbunnsdeponi	27
6.4	Hyppighet for undersøkelser på strandkantdeponi og sjøbunnsdeponi	28
<b>7</b>	<b>Rapportering</b>	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>Tidsplan</b>	<b>29</b>
<b>9</b>	<b>Referanser</b>	<b>30</b>

## Vedlegg

Vedlegg A	Kart med områder for fysiske undersøkelser
Vedlegg B	Kart med stasjoner for kjemisk overvåking og økologisk tilstandsklassifisering
Vedlegg C	Kart med målestasjoner på strandkantdeponi og sjøbunnsdeponi

## Kontroll- og referanseside

## 1 Innledning

I prosjektet Renere havn har Trondheim kommune sammen med Trondheim Havn IKS gjennomført tiltak for å redusere spredning fra forurensede sedimenter i fire delområder; Kanalen, Brattørbassenget, Nyhavna og Ilsvika. I alle delområdene har tiltakene bestått i å tildekke forurenset sjøbunn. I tre av områdene er det mudret forurenset sjøbunn som er lagt i strandkantdeponi og sjøbunnsdeponi i Nyhavna. Sjøbunnen ble mudret for å sikre tilstrekkelig seilingsdyp etter tildekking. Tiltakene ble gjennomført etter tillatelse fra Miljødirektoratet (tillatelse nr. 2014.448 T og 2015.0383.T). Tiltaksarbeidene ble gjennomført i 2015 til 2016. I tillatelse fra Miljødirektoratet er det stilt krav til over-våking etter gjennomførte tiltak. Overvåkingsprogram for de første tre år etter ferdig tiltak er gjennomført og er rapportert i egne årsrapporter for 2017, 2018 og 2019 ([1] [2] [3]). Det er utført kjemisk overvåking av strandkantdeponi, sjøbunnsdeponi. I tillegg er det utført målinger i vannfasen ved utløp fra Killingdal gruber ved Ilsvika. Det er i tillegg utført fysisk overvåking av tildekkingslagene i alle fire områder. Det ble oppdaget en skade på tildekkingslag ved et av kai-områdene i Nyhavna, som ble reparert i 2018. Det er derfor gjennomført en ytterligere kjemisk måling i sjøbunnsdeponiet i Nyhavna. I 2020 er det også gjennomført fysisk overvåking av tildekkingslagene. Dette er gitt i årsrapport for 2020 [4].

Basert på resultater fra overvåking etter tiltak i 2017-2020 skal det utarbeides et overvåkingsprogram for neste 8 år, presentert i denne rapporten.

## 2 Hensikt

Miljødirektoratets tillatelse angir at det skal gjennomføres overvåking av tiltakene. Overvåkingsprogrammet skal dokumentere om tildekkingen fungerer etter hensikten og om det lekker ut miljøgifter fra deponiene. Overvåkingen skal være i tråd med vannforskriftens bestemmelser og pågå over minimum en 12-årsperiode (etter ferdig tiltak). Tiltakene var ferdig gjennomført i 2016 [5]. Det er gjennomført overvåking etter utførte tiltak og er rapportert i årsrapporter i perioden 2017-2020. Det skal nå lages et overvåkingsprogram for de resterende år fram til 2028.

Overvåkingsprogrammet for 2017-2019 [6] omfattet overvåking av vannfasen utenfor Killingdal gruber i Ilsvika. Dette området inkluderes i det videre i prosjektet kommunen har for tiltaksvurdering og overvåking for Killingdal-prosjektet. Denne rapporten presenterer derfor overvåking av tildekkingslag i Ilsvika, sammen med tiltakene utført i Kanalen, Brattørbassenget og Nyhavna, inkludert deponiene i Nyhavna.

### 3 Grunnlag

Overvåkingsdata rapportert i årsrapporter fra 2017 til 2020 samt at rapporter utarbeidet i tiltaksplanarbeidet og tiltaksfasen vil benyttes i utarbeidelse av overvåkingsprogrammet. Alle rapporter er tilgjengelig på Trondheim kommunes nettside for prosjektet [trondheim.kommune.no/renehavn](http://trondheim.kommune.no/renehavn) [7].

I tillegg er tilbakemeldinger fra Miljødirektoratet på overvåkingsarbeidet i 2017 til 2019 inkludert i vurdering av undersøkelsesomfang. Notater fra denne kommunikasjonen er oversendt NGI og benyttes som grunnlagsdokument.

### 4 Tildekkingslag

Tildekkingen består av ulike fraksjoner i de fire delområdene figur 1. I to av delområdene er det lagt ut ulike fraksjoner i den nedre del av tildekkingslaget (filterlaget) og erosjonsbeskyttelsen i øvre lag (erosjonslag). Oversikt over hvilke fraksjoner som er lagt ut i de ulike områdene er gitt i tabell 1.



Figur 1 Delområder i Trondheim havn.

Tabell 1 Tildekkingslag i delområdene i Trondheim havn

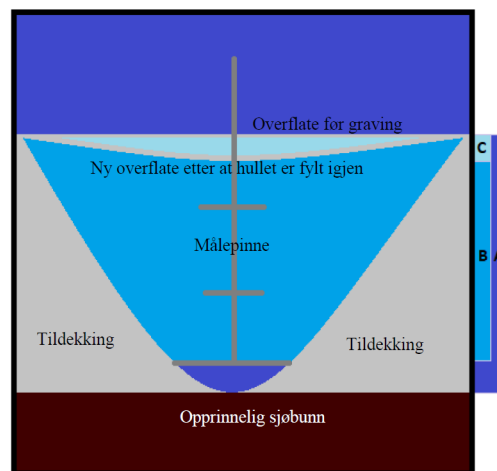
Delområde	Sted	Total tildekking	Tykkelse på tildekkingslag	Fraksjoner i tildekkingslag
Nyhavna	Ytre basseng	50 cm	Filterlag: 40 cm Erosjonslag: 10 cm	Filterlag: 0-18 mm Erosjonslag: 0-40 mm
	Indre basseng	65 cm	Filterlag: 50 cm Erosjonslag: 15 cm	Filterlag: 0-8 mm og 0-18 mm Erosjonslag: 0-63 mm
	Innløp	10-30 cm	Kun erosjonslag i overgangssone mot Nidelva	0-40 mm
	Under DORA	30 cm	Filterlag: 30 cm	0-8 mm
Brattørbassenget	Ytre basseng	45 cm	Filterlag: 30 cm Erosjonslag: 15 cm	Filterlag: 0-18 mm Erosjonslag: 0-63 mm
	Indre basseng	45 cm	Filterlag: 35 cm Erosjonslag: 10 cm	0-18 mm
Kanalen	Hele Kanalen	40 cm	Filterlag og erosjonslag: 40 cm	0-18 mm
	Overgangssone mot Nidelva	Varierer	Erosjonslag	0-40 mm
Ilsvika	Hovedområdet	10 cm	Tildekkingslag: 10 cm	0-8 mm
	Indre del – kaiområde vest	20 cm	Tildekkingslag: 20 cm	0-8 mm



## 5 Overvåking av tildekkingslag

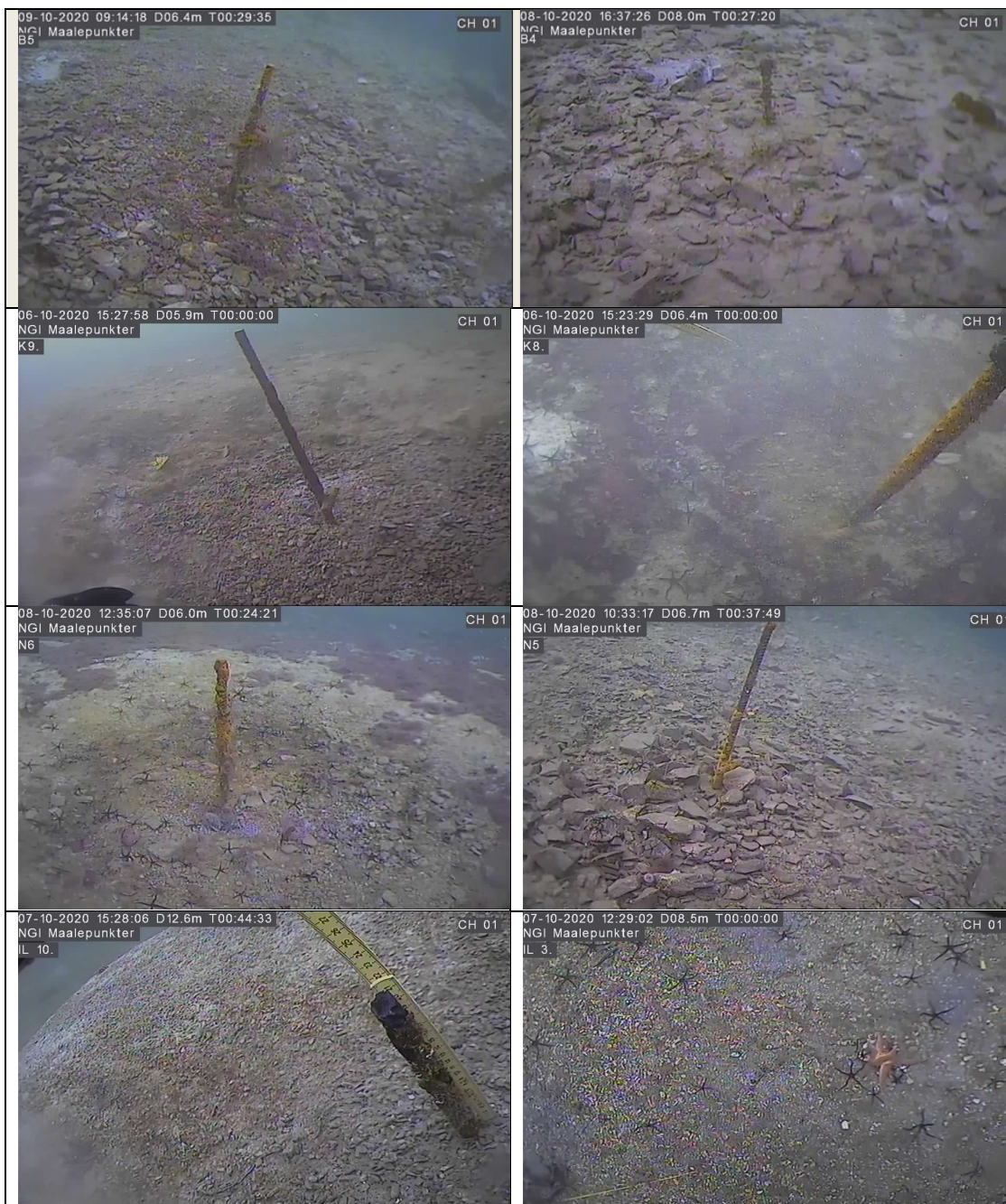
### 5.1 Overvåking i 2017 - 2020

Det er gjennomført overvåking av tildekkingslaget i perioden 2017-2020. Programmet har omfattet fysisk overvåking ved avlesning av målepinner, prøvegraving og nedslåing av motstandspinner. Erfaringen med de ulike metodene er varierende. Målepinnene som står ute nå ble etablert i 2019, slik kontinuiteten på målepinneavlesning er derfor kortere enn varighet på overvåkingsprogrammet (4 år). I 2019 ble det gravd groper og målt mektighet på tildekkingslag før og etter pinnene var satt ned, siden målepinnen ikke ble satt helt ned i gammel sjøbunn og at massene "satte seg" rundt målepinnen etter nedsettning [3].



Figur 2 Skjematisk beskrivelse av målinger utført i 2019. Nytt sjøbunnsnivå i 2019 er angitt og brukt som sammenligningsnivå for 2020-målinger.

De fysiske undersøkelsene viser at det for det fleste stasjonene er en liten reduksjon i mektighet til tildekkingen, men som antas å kunne tilskrives setninger i tilbakefylte masser etter installasjon av målepinner i 2019 [4]. En videre overvåking av tildekkingslaget bør fokusere på mindre områder ved selve kaiene hvor det er størst risiko for propellerrosjon. Det har vært noen endringer i aktiviteten ved kaiene siden tiltakene ble gjennomført. For å få et bedre bilde av hvordan tildekkingslaget på sjøbunnsdeponiet er og ev. utvikling i denne, vil dette framkomme bedre ved å undersøke flere profiler på selve deponiet. Særlig viktig er det å registrere om det er synlig fiberduk, da dette vil gi et tydelig tegn på at tildekkingen ikke er tilstrekkelig. Det vurderes derfor å være mer aktuelt å visuell kartlegging på sjøbunnsdeponiet og aktuelle kaiområder inkl. ev. manøvreringsområder om det avdekkes behov for dette, enn å videreføre systematisk avlesning av målepinner i alle områder i 2022.



**Figur 3** Målepinner i Brattørbassenget (B5 og B4), Kanalen (K8 og K9), Nyhavna (N5 og N6) og Ilsvika (IL3 og IL10). Det er ulik grad av finstoff rundt målepinnene. Mye begroing på pinner og massene sammen med måleresultater viser at det ikke har vært betydelig bevegelser av tildekkingsmassene (erosjon/avsetning).

## 5.2 Fysisk overvåking av tildekkingslag

### 5.2.1 Undersøkellesmetode for fysiske undersøkelser

Vurdering av videre fysiske undersøkelser etter resultater i 2020 gir behov for:

- Kartlegge sjøbunnsdeponiet både randsoner og overflate – observere om det er synlige skader evt. synlig fiberduk
- Nye undersøkelser bør ha fokus på kaiområder pga. erfaring med skader på sjøbunnsdeponiet påvist i 2018
- Innhente informasjon om evt. ny arealbruk, oppdatere fysiske undersøkelser basert på havnevirksomheten. Må gjøres i tett samarbeid med Trondheim Havn IKS og leietakere

Det anses derfor ikke aktuelt å videreføre systematisk avlesning av målepinner i 2022, men visuell kartlegging på sjøbunnsdeponiet og kaiområder, samt eventuelle manøvreringsområder om det avdekkes behov for dette.

De fysiske undersøkelsetene gjøres med undervannskamera, ROV, dykker eller undervannsdrone. Det tas utgangspunkt i seilingsmønster inn mot kai (seilingsled, pådrag og manøvrering) for å identifisere om det er spesielle områder hvor det må filmes. Særlig områder hvor det er høyt pådrag, propelldrift undersøkes inntil kai. Kjørelinjer legges parallelt med kai i et rutenett som gir et helhetlig bilde av tildekkingslaget ved kaiområdet. Det må tas utgangspunkt i å kartlegge minimum 15-20 ut fra kaikant, avhengig av type båt. I småbåthavn må det imidlertid legges opp til å undersøke de grunneste områdene og se på hvor de legger til slik at avstanden fra kai ikke er styrende her. Det skal observeres om det er tegn på erosjon som hull/sår i tildekkingen, fravær av begroing, fravær av finstoff ev. observasjoner av opprinnelig sjøbunn.

### 5.2.2 Undersøkelsesområder for fysiske undersøkelser

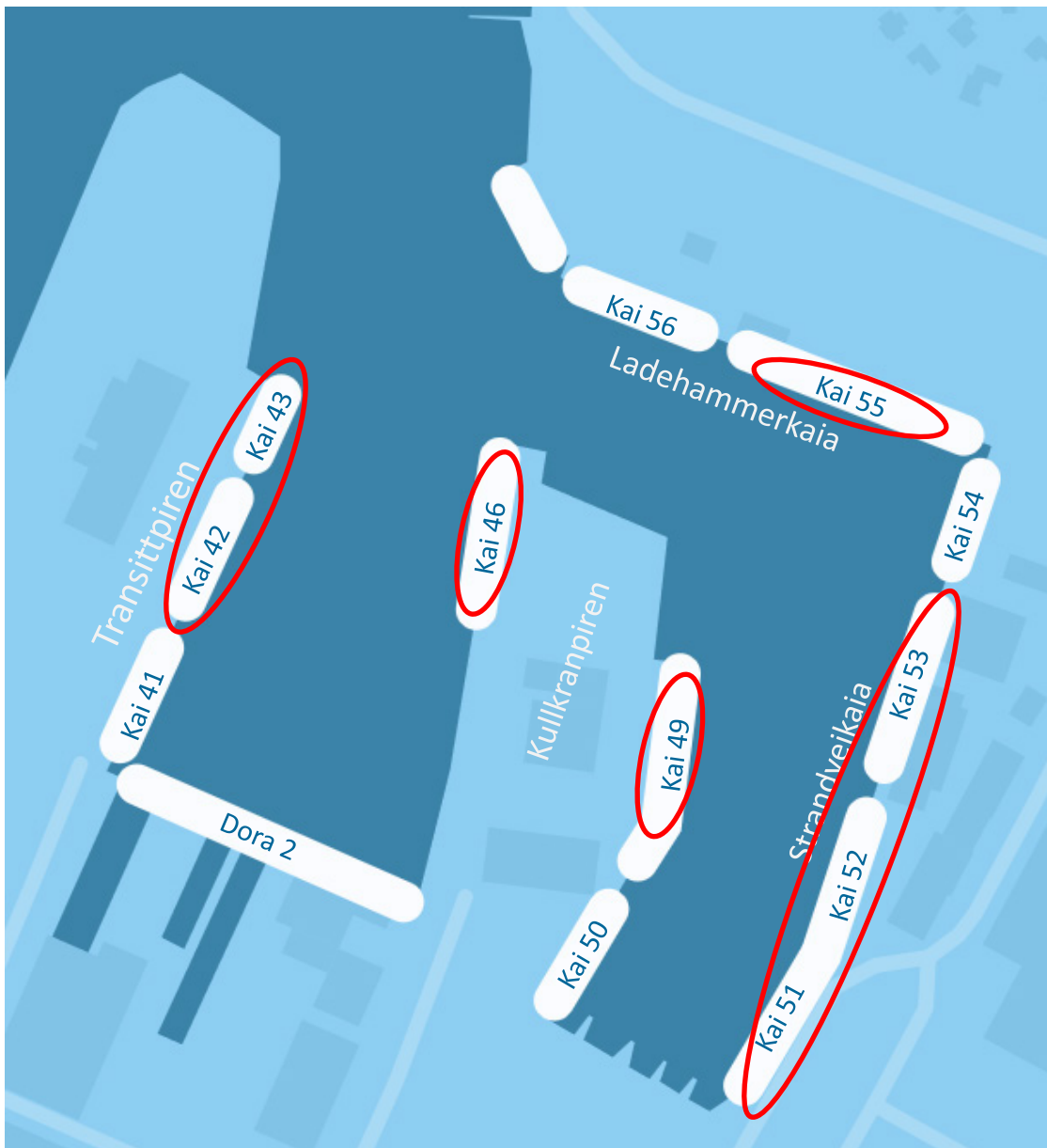
Kaiområdene som bør inngå i neste overvåkingsrunde er:

- Nyhavna; Transittkaia (*kai 42-43*), Kullkranpiren (*kai 46 og 49*), Strandveikaia (*kai 51-53*) er mindre brukt med pga. nærhet til sjøbunnsdeponiet.
- Brattørbassenget; Hurtigbåtkai, evt. de grunneste deler av gjestehavn i indre basseng
- Kanalen: Ravnkloa
- Ilsvika; Indre del av Ilsvika v/småbåthavn og kai 31 samt ved Killingdal kai

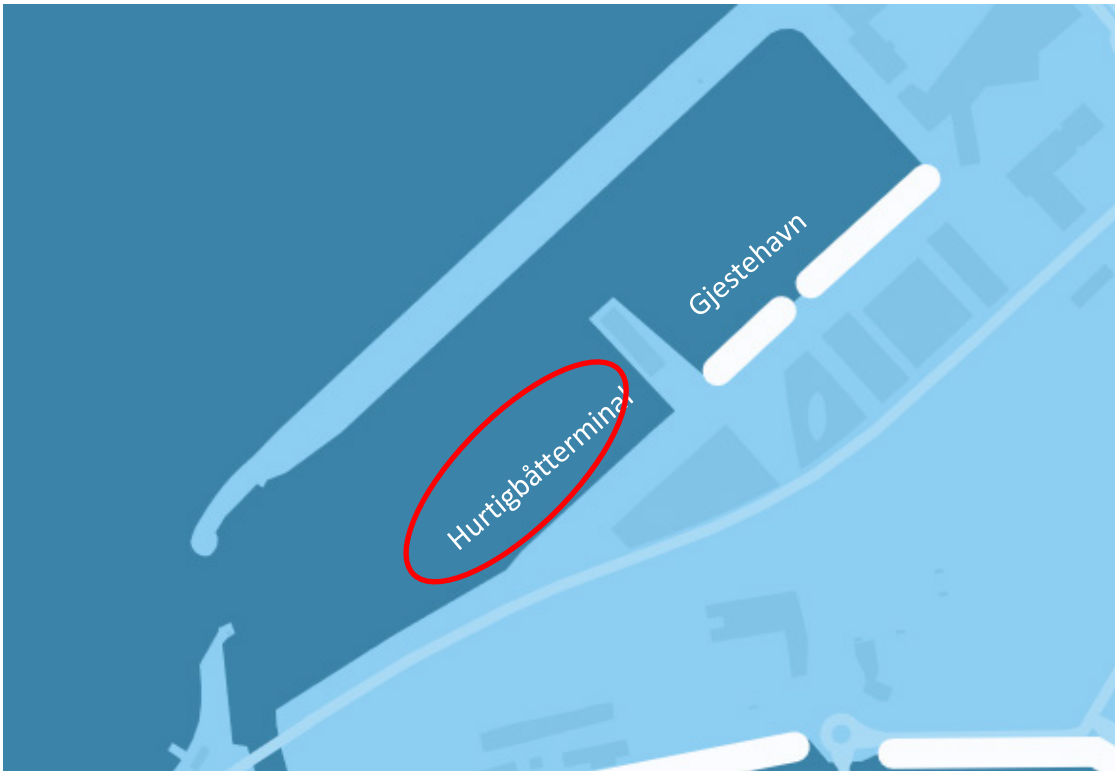
Områder er vist på figur 4 til figur 7 og i vedlegg A.

I vurderingsarbeidet må undersøkelser og funn sammenholdes med dokumentasjon som ble gjort i utførelsen. Dette er gitt i sluttrapport for tiltaksfasen [5] samt at Trondheim kommune har kart som dokumenterer oppmåling etter utførte tiltak. Dette skal tilgjengeliggjøres.

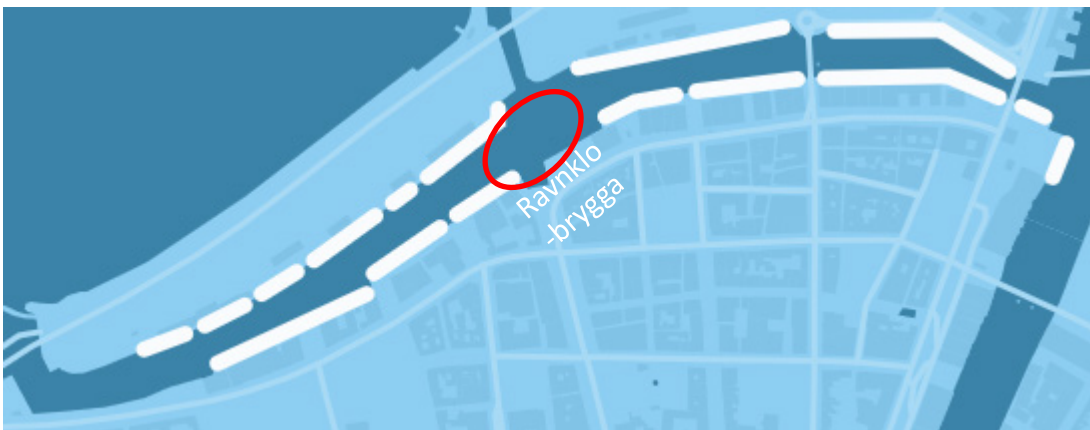
Hvis det oppdages områder med skader, må det vurderes om områdene skal inngå i den kjemiske overvåkingen beskrevet i avsnitt 5.3.



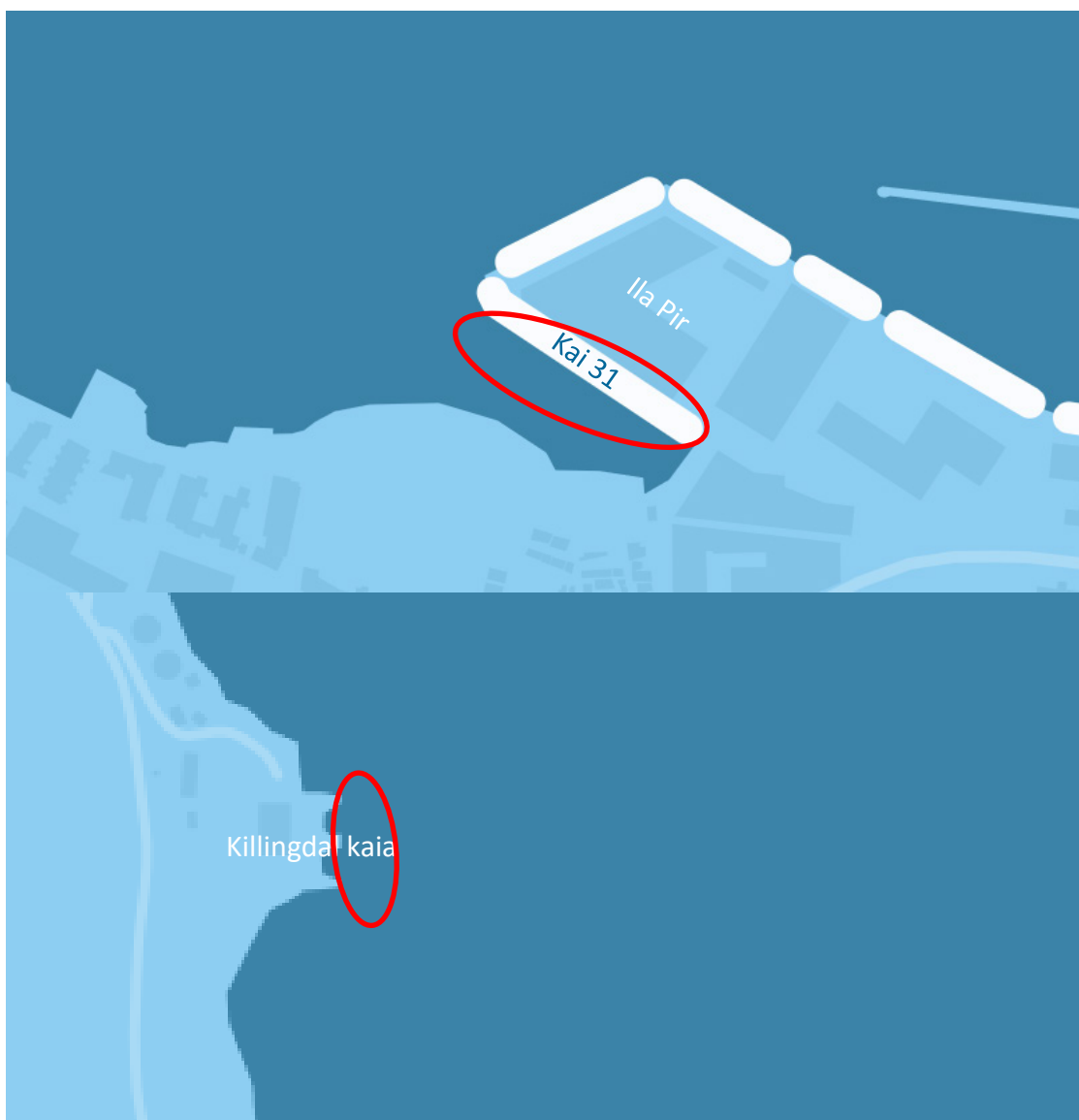
Figur 4 Kaier i Nyhavna. Rød sirkel angir kaiområder hvor det foreslås visuell inspeksjon.



Figur 5 Kaier i Brattørbassenget



Figur 6 Kaier i Kanalen



Figur 7 Kaier i IISVIKA

### 5.2.3 Hyppighet av fysiske undersøkelser

Hyppighet på fysiske undersøkelser er to ganger i måleperioden, med første kartlegging i 2022. Deretter utføres en ny undersøkelse i 2027, som sammenfaller med rapportering iht. Vannforskriften. Avhengig av hva undersøkelsene i 2022 avdekker, kan det for fysiske undersøkelser bli behov for ytterligere kartlegging før neste hovedkartlegging i 2027. Basert på resultater i 2022 og ev. i 2027 vurderes det om det er behov for ny kartlegging av alle områder i det videre eventuelt om det spesielle områder man må fortsette overvåking i 2028. Tidsplan er gitt i tabell 3 kapittel 8.

## 5.3 Kjemisk overvåking av tildekkingslag

Undersøkelser gjennomført i 2017-2020 har kun vært fysiske undersøkelser, og har gitt et godt bilde på at tildekkingsmaterialet ligger i ro, bortsett fra enkelte erosjonsskader. I den videre overvåkingen er det lagt opp til at det skal undersøkes om tildekkingslaget er utsatt for rekontaminering, ved å prøveta øvre topplag i tildekkingen for kjemisk karakterisering. I tillegg utføres det prøvetaking av partikler i vannfasen ved bruk av sedimentfeller. Partikkelinnholdet analyseres for kjemiske parametere.

### Prøvetaking av tildekkingsmateriale

I områder hvor det er lagt ut materiale med korngradering 0-8 mm eller 0-18 mm skal det være mulig å få tatt opp prøver av øvre topplag og få tilstrekkelig finstoffmateriale til kjemisk karakterisering, dette gjelder i Kanalen, Ilsvika, og indre deler av Brattørbassenget. I ytre deler av Brattørbassenget og i Nyhavna er det lagt ut grovere masser, og dermed behov for å kartlegge områder hvor det er tilstrekkelig finmateriale og tilpasse prøvetakingen slik at det er mulig å få ut prøver for kjemisk testing.

### Prøvetaking med sedimentfeller

Sedimentfellene settes ut i områder som er representative for hvor det sedimenterer partikler i området. I tillegg er det formålstjenlig å benytte områder hvor det tidligere er utført prøvetaking med sedimentfeller, for å kunne sammenligne med tilstanden før tiltak samt målinger utført under og rett etter tiltak. Det er en utfordring å få plassert ut sedimentfeller i områder med trafikk, og utstyret må dermed plasseres i avklaring med havnemyndighet (Trondheim Havn IKS). Sedimentfellene plasseres minimum 0,5 m fra sjøbunnen.

#### 5.3.1 Undersøkellesmetode for kjemisk overvåking

Undersøkelsene utføres ved å ta prøver av øvre 10 cm av tildekkingslaget. I områder hvor det er grove masser tas prøver av finstoff i den mektighet som er mulig ( $\leq 10$  cm).

I Kanalen, Indre del av Brattørbassenget og Ilsvika består tildekkingslaget av fraksjonene 0-8 mm/0-18mm. Her skal prøvetaking utføres med grabbskudd og det tas ut fire replikate prøver iht. norsk standard. Prøvetaking utføres iht. gjeldende regelverk og veiledere for sedimentprøvetaking norsk standard (NS EN ISO/IEC-17025) [8] og veileder 02:2018 [9]. Det lages en blandprøve av de øverste 0-10 cm av de fire prøvene. Feltobservasjoner og prøvebeskrivelser som inneholder farge, lukt, konsistens og massefraksjon (visuell vurdering). Prøver skal dokumenteres med foto av hver replikat.

I Nyhavna og Brattørbassenget ytre del er det lagt ut grovere masser i tildekkingslaget. Her utføres prøvetaking av dykker, ROV el. annet undervannsfartøy. Kjemiske analyser skal utføres på finstoff i tildekkingslaget og det vil være aktuelt der hvor det er grovere tildekkingslag. Der er det ikke aktuelt med grabbprøver fra båt og utføres prøvetaking gjøres av dykker eller undervannsfartøy (drone/ROV) som har visuell kontroll under prøvetakingen.

## Analyseprogram

Alle prøver analyseres for:

- ↗ **8 metaller**; arsen (As), bly (Pb), kadmium (Cd), kobber (Cu), krom (Cr), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni), sink (Zn)
- ↗ Polysykliske aromatiske hydrokarboner (sum **PAH-16**)
- ↗ Polyklorerte bifenyler – 7 kongener (**PCB-7**)
- ↗ Tributyltinn (**TBT**)

Det utføres analyse av **totalt organisk innhold (TOC)** i alle prøver. Det må vurderes hvilke prøver som er egnet for disse testene. For totalt organisk karbon er det aktuelt med glødetapsanalyser for å redusere interferens fra den karbonatholdige dekkmassen.

I tillegg utføres det **kornfordeling** på 1-2 prøver fra hvert delområde.

Det vil kunne være aktuelt å justere analyseprogrammet underveis i overvåkingen, men i utgangspunktet skal disse prioriterte stoffene overvåkes i alle punkter.

### 5.3.2 Undersøkellesområder for kjemisk overvåking

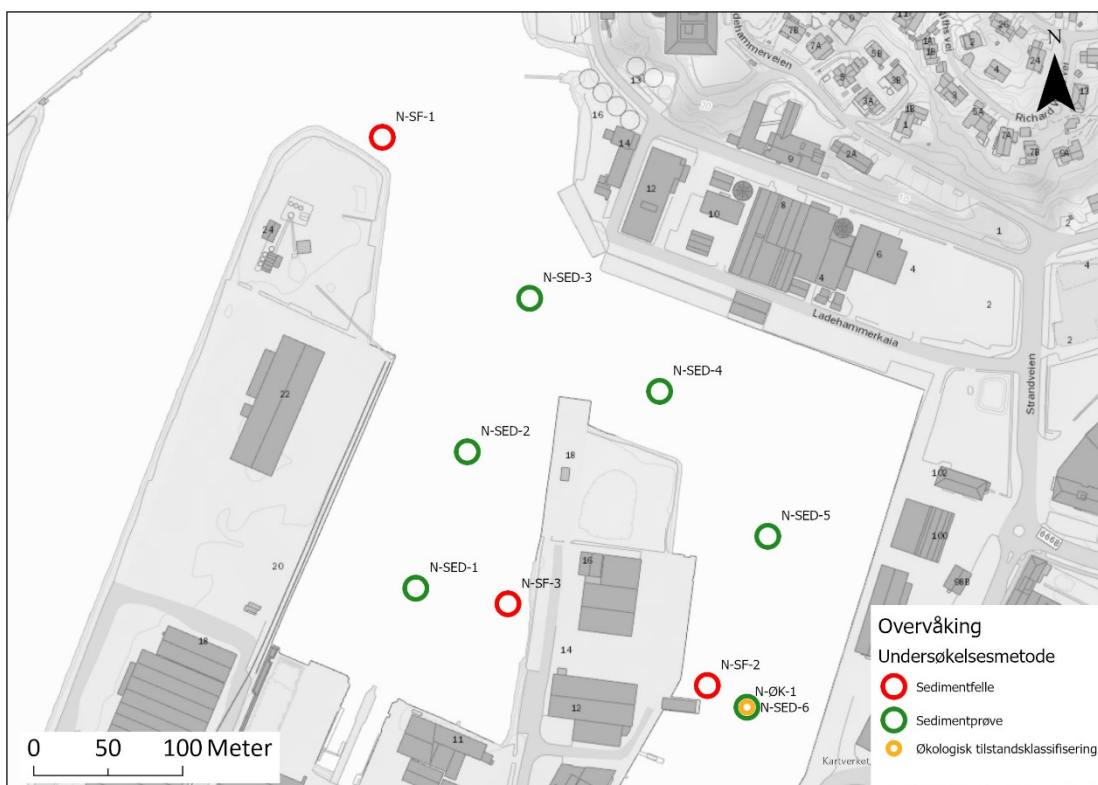
Foreslått prøveomfang for kjemiske undersøkelser er:

- ↗ Nyhavna; 2-3 sedimentfeller (N-SF 1-3) og totalt 6 sedimentprøver (NSED 1-6) fordelt på 3 prøver i indre basseng og 3 prøver i ytre basseng. En av sedimentfellene plasseres på sjøbunnsdeponiet
- ↗ Brattørbassenget 2 sedimentfeller (B-SF 1-2) og totalt 5 sedimentprøver (BSED 1-6) fordelt på 2 prøver i indre basseng og 3 prøver i ytre basseng.
- ↗ Kanalen; 2 sedimentfeller (K-SF 1-2) og totalt 5 sedimentprøver (KSED 1-5) fordelt på 2 prøver i Gryta (grunneste områder), 1 prøve i Ravnkløpet, 1 prøve i vestdel og 1 prøve mellom Gryta og Ravnkløpet.
- ↗ Ilsvika; 2 sedimentfeller (IL-SF 1-2) og totalt 12 sedimentprøver (ILSED1-12) fordelt på et profil med 3 sedimentprøver utenfor Killingdal, et profil med 3 prøver i indre del ved kai 31 og ved småbåthavna, et profil med 3 prøver ved Killingdal kai (nordvest) og et profil med 3 prøver utenfor boligprosjekter mellom Killingdal og Ilsvikøra.

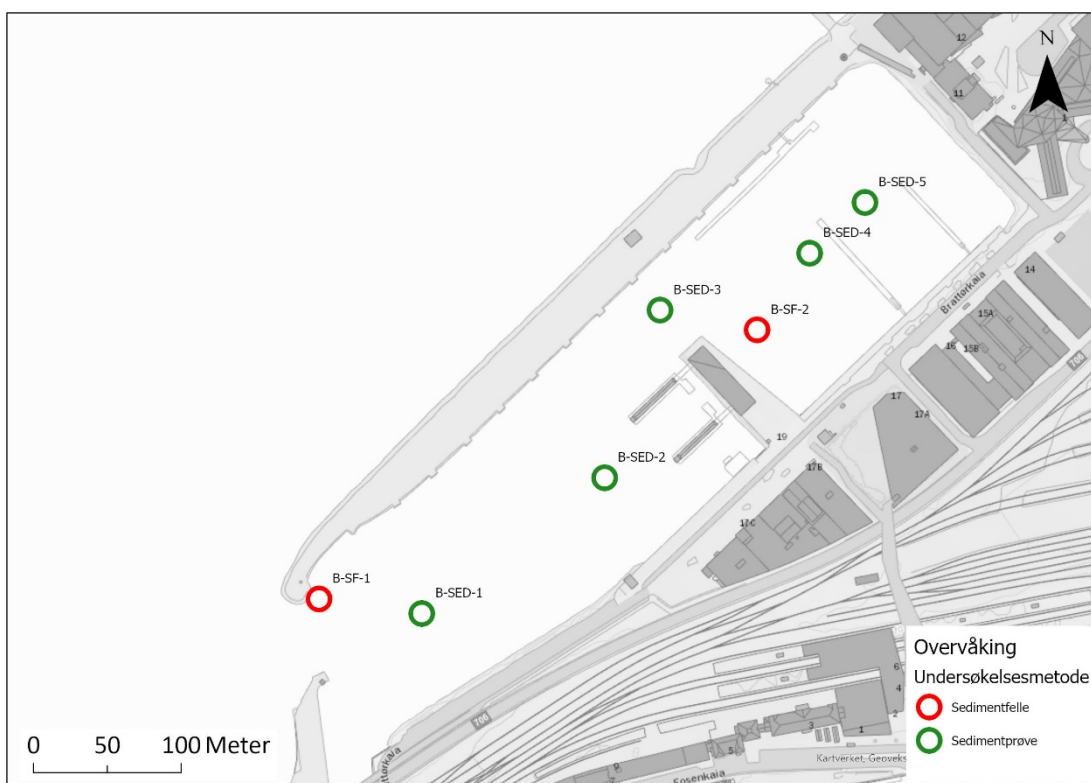
Plassering av sedimentprøver og sedimentfeller er vist i figur 8 til figur 11 og i vedlegg B. I figurene er også stasjoner for økologisk tilstandsklassifisering vist. Disse undersøkelser er beskrevet i avsnitt 20.

Resultater sammenlignes med etterkontrollresultater i rapportert i sluttrapport [5] samt registrert i Vannmiljø.

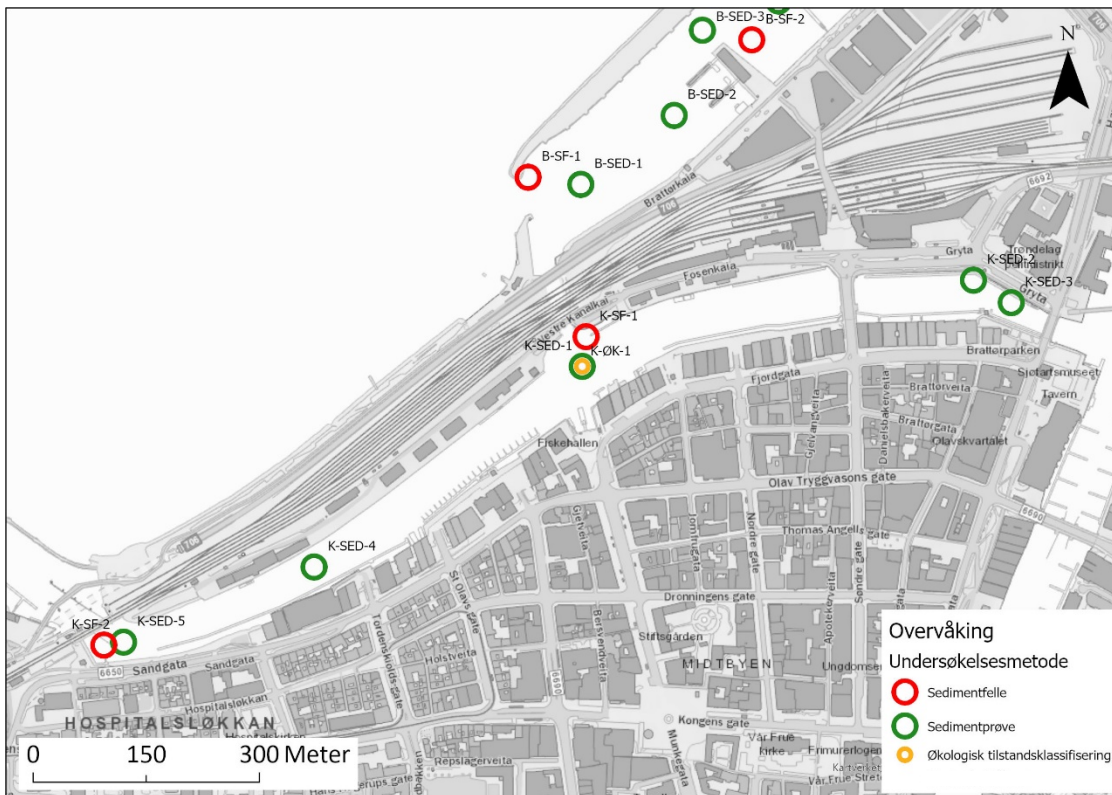




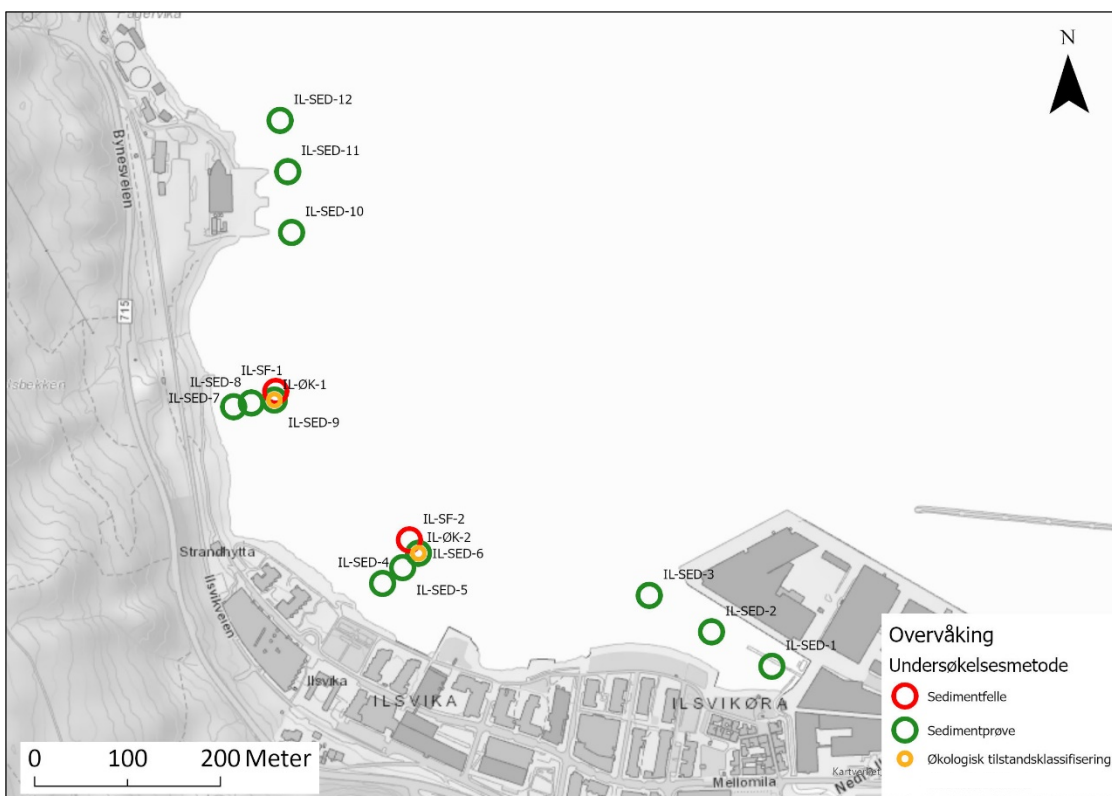
Figur 8 Prøvepunkter for kjemisk overvåking og økologisk tilstandsklassifisering i Nyhavna.



Figur 9 Prøvepunkter for kjemisk overvåking og økologisk tilstandsklassifisering i Brattørbasenget



Figur 10 Prøvepunkter for kjemisk overvåking og økologisk tilstandsklassifisering i Kanalen.



Figur 11 Prøvepunkter for kjemisk overvåking og økologisk tilstandsklassifisering i Ilsvika

### 5.3.3 Hyppighet av kjemiske undersøkelser

Kjemisk kartlegging av tildekkingslag ble utført under kontroll av tildekkningen i utførelsesfasen i 2015-2016. I områder med grove erosjonslag ble tilstanden i ny sjøbunn dokumentert ved å ta ut prøver av filterlaget før erosjonslaget ble lagt ut. Det er kun gjennomført fysiske kartlegginger etter dette og en kjemisk kartlegging 6 år etter tiltak (2022) vil kunne gi informasjon om det er rekontaminering av tildekkingslaget, enten fra tilførsler fra land ev. fra områder som ikke er tildekket (skader eller tilgrensende områder). En ny kartlegging er lagt inn i samme rapporteringsperiode for Vannforskriften (2027). Tidsplan er gitt i tabell 3 kapittel 8.

## 5.4 Undersøkelser av rekolonisering etter tiltak

Tildekkingen av forurenset sjøbunn vil dekke over og rydde ut flora og fauna i området når tiltaket gjennomføres. I årene etter tiltaket er ferdigstilt vil det foregå en rekolonisering av den rene, ubebodde, nye sedimentoverflaten fra områdene rundt. Reetableringen av marin flora og fauna er foreslått undersøkt med økologisk tilstandsklassifisering og visuelle undersøkelser av tildekkingsområdene.

### 5.4.1 Metode for økologisk tilstandsklassifisering

Økologisk tilstandsklassifisering gjøres ved å ta sedimentet med grabb. Fra sedimentet vaskes bløtbunnsfaunaen forsiktig ut, klassifiseres til art og kvantifiseres.

Prøvetaking og analyse skal utføres etter metodikk beskrevet i Veileder 02:2018 [9]. Prøvetakingen skal utføres med grabb med prøvetakingsareal på 0,1 m<sup>2</sup>. Grabbprøven må ha et volum på 5 L sandig sediment eller 10 L finkornet sediment for å bli godkjent for analyse av fauna. Når grabbprøven er godkjent spyles innholdet i grabben forsiktig ut over en sikt med 1 mm hull. Bløtbunnsfauna større enn 1 mm fikseres og klassifiseres på lab. Når det tas prøver av sedimentet skal dette beskrives med dyp, koordinater for stasjon, lukt og farge. Eventuelle avvik skal dokumenteres i feltlogg. Prøvetaking til klassifisering av økologisk tilstand bør gjøres mellom 1. mai og 15 juni. Prøvedyp bør ikke være grunnere enn 10 m. Som Veileder 02:2018 [9] anbefaler skal det tas hydrografiske målinger som støtte til resultatene. Hydrografi (saltholdighet, temperatur og oksygen) skal måles ved hver stasjon der det hentes prøver for å klassifisere økologisk tilstand. Det skal også tas prøver av sedimentet for å bestemme totalt organisk innhold (TOC) og kornstørrelse, som beskrevet i Veileder 02:2018 [9]. Fra artsidentifisering og kvantifisering skal det beregnes indekser for beskrivelse av økologisk tilstand og resultatene skal klassifiseres etter grenser i Veileder 02:2018 [9].

#### 5.4.2 Undersøkellesområder for økologisk tilstandsklassifisering

Det benyttes samme stasjoner til prøvetaking av sediment til økologisk tilstandsklassifisering som de som brukes til prøvetaking av sediment til kjemisk tilstandsklassifisering. Det ansees som hensiktsmessig ikke å prøveta sedimentet ved alle stasjonene som brukes til kjemisk tilstandsklassifisering for å avdekke økologisk tilstand etter tiltaket, og det er foreslått at det tas prøver til økologisk tilstandsklassifisering kun ved et utvalg av stasjonene til kjemisk tilstandsklassifisering. Stasjonene er valgt med bakgrunn i beliggenhet og det antas at disse vil gi resultater som er representative for den økologiske tilstanden i området.

Følgende av sediment-stasjonene benyttes til økologisk tilstandsklassifisering, stasjonen er vist i kart i figur 8, figur 9 og figur 11:

- Nyhavna: 1 stasjon innerst i bassenget over deponiet (N-ØK-1)
- Brattørbassenget: Ingen prøvetaking til økologisk tilstandsklassifisering.
- Kanalen: 1 stasjon vest for Ravnkløløpet (K-ØK-1)
- Ilsvika: 2 stasjoner, én på den dypeste stasjonen i transektet utenfor Killingdal (IL-ØK-1), og én ved den dypeste stasjonen i transektet ved Ilsvikøra (IL-ØK-2).

#### 5.4.3 Visuelle undersøkelser for vurdering av rekolonisering

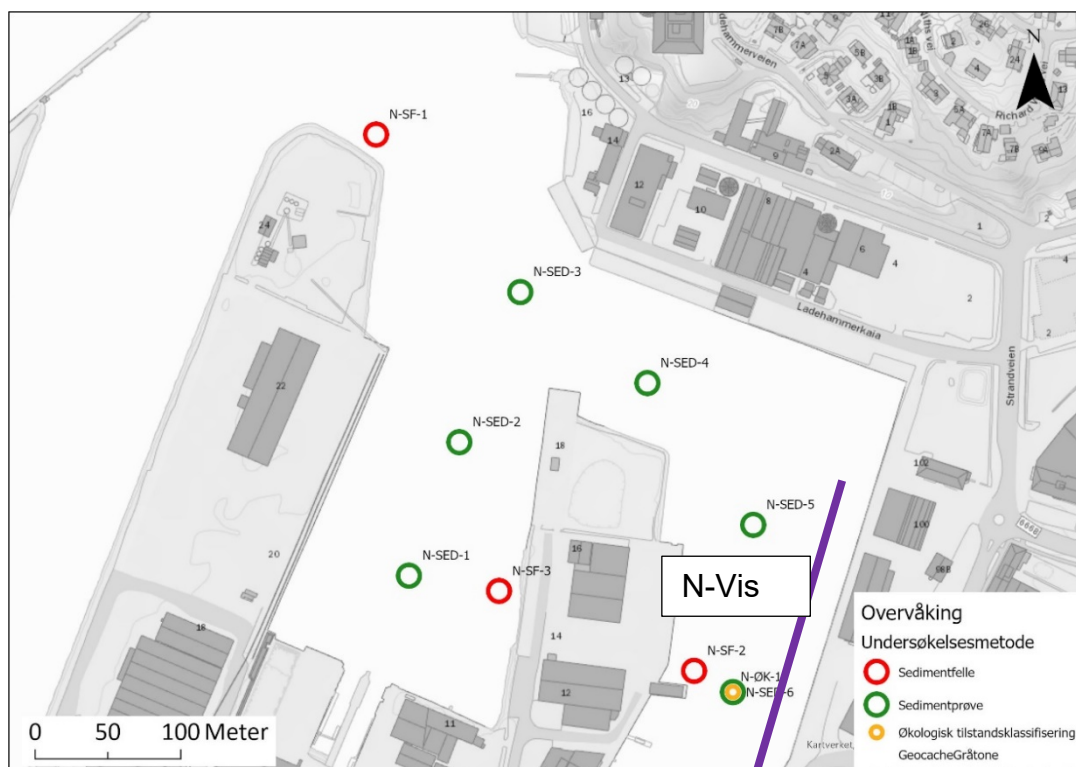
Det anbefales også at det gjøres visuelle undersøkelser for å kartlegge biologisk mangfold og bestemme naturtyper, som støtte til den økologiske tilstandsklassifiseringen. Resultatene fra de visuelle undersøkelsene skal bidra til å vurdere grad av rekolonisering av tildekkingsområdene der det ikke tas prøver til økologisk tilstandsklassifisering. De visuelle undersøkelsene skal gjøres i utvalgte områder. Undersøkelsene kan gjøres av dykker eller med ROV og baseres på DN-håndbok 19 [10]. I rapporteringen skal det beskrives hvilke arter som observeres, og om dette er mulig fra bildematerialet skal det også beskrives en tilstand for samfunnet i området. Alle undersøkelser dokumenteres med video og ev. stillbilder.

#### 5.4.4 Undersøkellesområder for visuelle undersøkelser for vurdering av rekolonisering

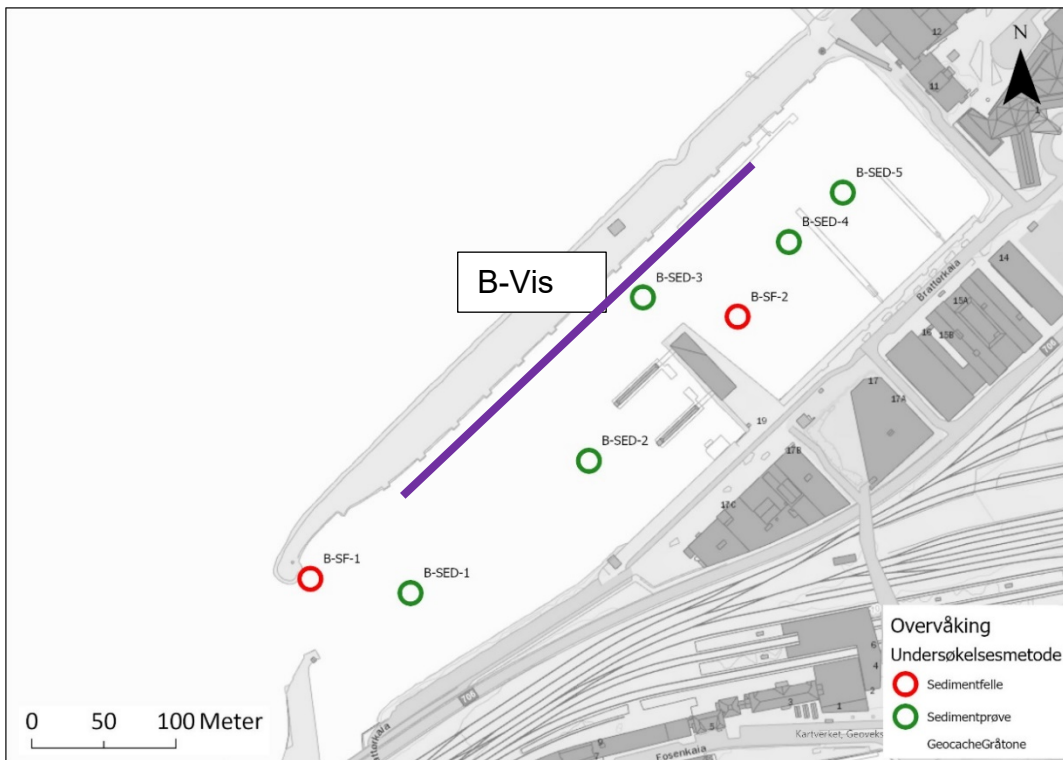
Det skal gjøres visuelle vurderinger av rekolonisering i transekter i alle områdene. Områdene hvor transektene skal utføres er vist i figur 12 til figur 15. Det må vurderes ut fra området hvordan transektene legges slik at informasjonen som hentes inn blir nyttig. Hvert av transektene bør være ca. 300 m lange.

- Nyhavna: 1 transekt langs Strandveikaia (N-Vis)
- Brattørbassenget: 1 transekt langs molo (B-Vis)
- Kanalen: 2 transekter, ett i den vestlige delen (K-Vis-1) og ett i den østlige delen (K-Vis-2). Transektet i den østlige delen bør ikke legges for langt øst grunnet sterk strøm. Transektet i den vestlige delen bør legges mot det vestlige utløpet av kanalen.

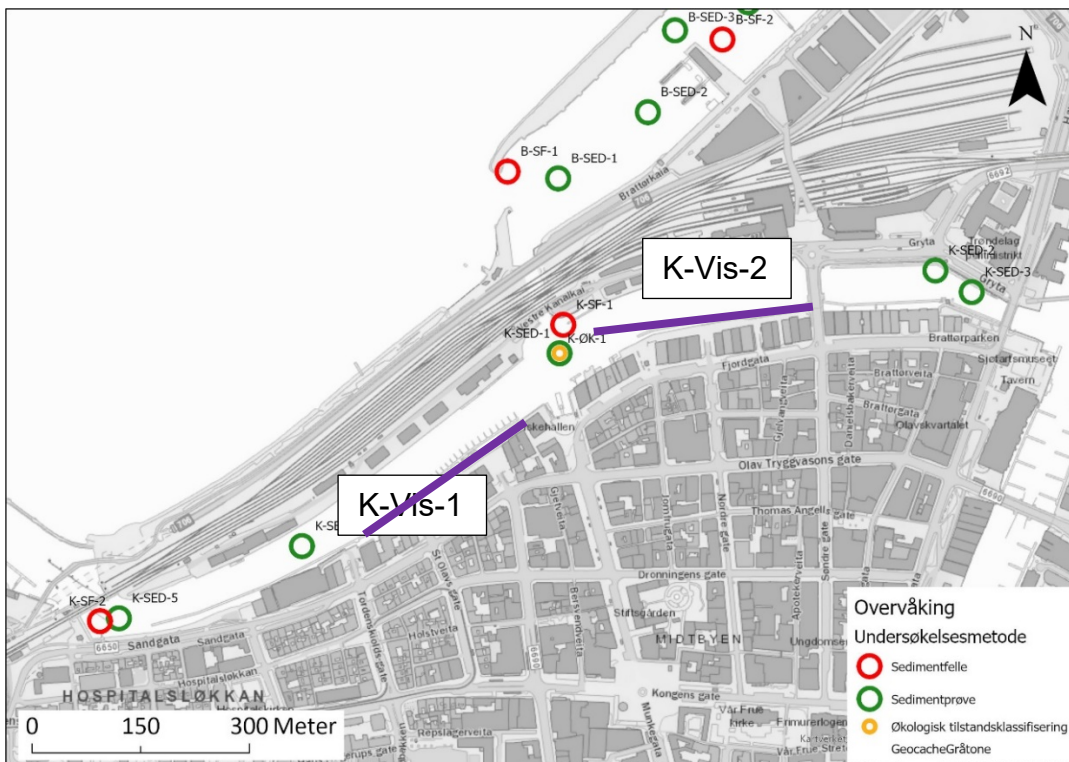
- IIsvika: Fire transekter som legges langs transektene til kjemisk prøvetaking, det vil si ett transekt i IIsvikøra (II-Vis-1), ett transekt utenfor IIsvika (II-Vis-2), ett transekt ved Killingdal Gruber (II-Vis-3), og ett transekt ved Killingdal kai (II-Vis-4). Transektene skal ikke påbegynnes før dybden er 20 m eller grunnere.



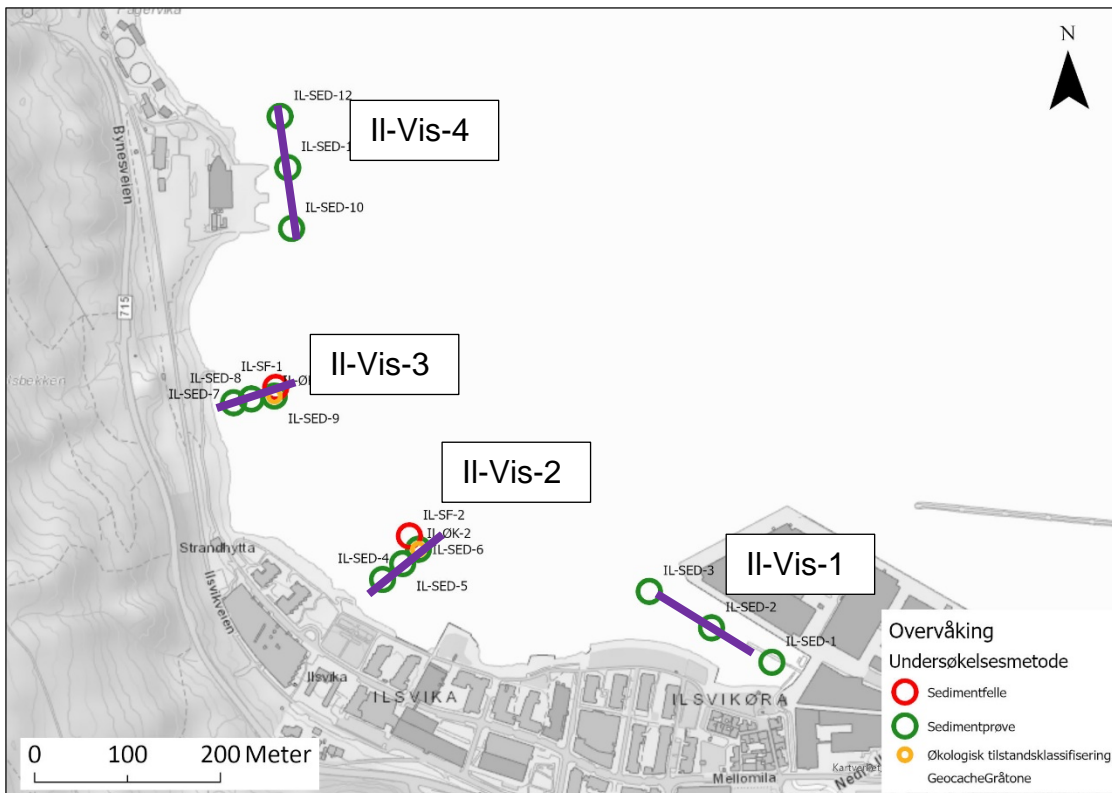
Figur 12 Kart som viser transekt hvor det skal gjøres visuell vurdering av rekolonisering i IIsvika. Det er kun satt navn på transektet.



Figur 13 Kart som viser transekt hvor det skal gjøres visuell vurdering av rekolonisering i Brattørbbassenget. Det er kun satt navn på transektet



Figur 14 Kart som viser transekt hvor det skal gjøres visuell vurdering av rekolonisering i Kanalen. Det er kun satt navn på transektet.



Figur 15 Kart som viser transekt hvor det skal gjøres visuell vurdering av rekolonisering i Ilsvika. Det er kun satt navn på transektene.

### 5.4.5 Hyppighet av undersøkelser av rekolonisering etter tiltak

Første runde med undersøkelser foreslås gjennomført i 2022. Deretter foreslås det at det gjennomføres en undersøkelse som rapporteres i løpet av første halvdel av 2027. Dette gir et intervall på 5 år. Tidsplan er gitt i tabell 3 kapittel 8.

## 5.5 Biotaundersøkelser

### 5.5.1 Undersøkellesmetode for biotaundersøkelser

Det ble i tiltaksplanarbeidet i 2011 utført innsamling og analyse av biota for kjemisk analyse [11]. Undersøkelsene den gang ble utført for å revurdere eksisterende kostholdsråd og stasjoner var dermed basert på dette formålet. De områder det ble utført innsamling av biota som dekker tiltaksarealene er følgende områder med følgende omfang:

- Innsamling av fisk i områdene: Ilsvika (Ila), Kanalen (Ravnkloa) og Nyhavna. Torsk ble samlet i Ilsvika og Kanalen, samt skrubbe i Ila og Nyhavna
- Innsamling av blåskjell og tang i Ilsvika

Det foreslås at det i fremtidig overvåkning samles inn blåskjell og tang til analyse av miljøgifter. Innsamling og analyse av blåskjell (*Mytilus edulis*) og tang (fortrinnsvis blæretang (*Fucus vesiculosus*) eller grisetang (*Ascophyllum nodosum*)) skal følge retningslinjer i Veileder 02:2018 [9]. Alternativt til blåskjell kan O-skjell brukes. Tang skal samles inn ved strandkanten utenfor Killingdal Gruber, mens det skal samles inn blåskjell i alle de tre områdene (Nyhavna, Brattørbassenget og Ilsvika).

### 5.5.2 Undersøkellesområder for biotaundersøkelser

Blåskjell og tang skal samles inn ved de stasjonene som ble prøvetatt før tiltaket ble gjennomført ved Killingdal i Ilsvika [11]. I tillegg anbefales det at det samles inn blåskjell om det er mulig å finne i Nyhavna, i Brattørbassenget, og utenfor Ilsvika.

Det er ikke angitt stasjoner for disse undersøkelsene da materialet må samles inn der det finnes. Det er i midlertid angitt områder som ansees som hensiktsmessige å samle inn materiale fra i kart nedenfor (figur 16).



Figur 16 Kart som områder hvor det må undersøkes om det finnes blåskjell/O-skjell og tang for innsamling av biologisk materiale til kjemisk analyse.

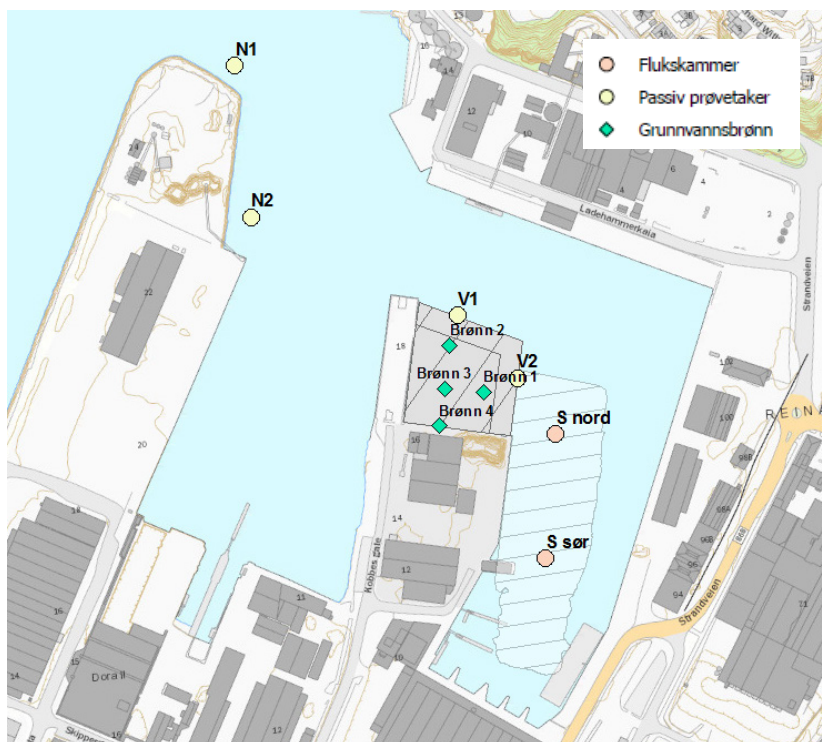


### 5.5.3 Hyppighet av biotaundersøkelser

Første runde med undersøkelser foreslås gjennomført i 2022. Deretter foreslås det at det gjennomføres en undersøkelse slik at denne rapporteres i løpet av første halvdel av 2027. Dette gir et intervall på 5 år. Tidsplan er gitt i tabell 3 kapittel 8.

## 6 Overvåking av sjøbunnsdeponi og strandkantdeponi

Strandkantdeponi og sjøbunnsdeponi hvor mudringsmasser ble fylt inn ligger i Nyhavna. Det er etablert brønner i strandkantdeponiet og overvåking i brønner ble startet rett etter at strandkantdeponiet var ferdig etablert og overvåking av sjøbunnsdeponiet startet da Nyhavna var ferdig tildekket [12] [5]. Overvåkingen av strandkantdeponi og sjøbunnsdeponi har omfattet prøvetaking av vann og passive prøvetakere i brønner og stasjoner i sjø med passive prøvetakere og diffusjonskammer, vist i figur 1.



Figur 17 Plassering av prøvetakingsstasjoner for kjemisk overvåking av strandkantdeponi og sjøbunnsdeponi med stasjoner i sjø [3].

## 6.1 Metode for overvåking av strandkantdeponiet

Oppsummering av overvåking av strandkantdeponi i 2019 beskriver at resultater viser en økning av enkelte metallkonsentrasjoner i spesielt Brønn 3 og til dels i Brønn 4 [3]. Dette kan være en naturlig utvikling i strandkantdeponiet, eller det kan være påvirkning av bruken av området.

Strandkantdeponiet er overvåket med vannprøver, passive prøvetakere for utvalgte metaller (kationer) med Diffusive Gradient in Thin film (DGT) og organiske parametere (PAH og PCB) er målt med Polyoxymetylen (POM). Hensikten med brønnene er å fange opp spredningen av forurensning ut av deponiet. Det er satt en brønn inne i selve deponiet (BR1), som måler vannet inne i selve deponiet. To brønner er satt i filtersonen i steinsjete (BR1 og BR2) og slisserør er plassert slik at vannet i filtersonen i sjete overvåkes. Den siste brønnen (BR4) er satt i filtersonen som er etablert mellom deponerte masser og gammel kai (BR4) og overvåker dermed vannet i filtersonen som kan strømme ut mot gammel kai.

Det anbefales å fortsette overvåkingen med feltmålinger, vannprøver, passive prøvetakere (DGT og POM) i brønnene, samt passive prøvetakere (DGT og POM) i stasjonene i sjøvannet rundt strandkantdeponiet. I tillegg anbefales det at redoks-forholdene i deponerte masser undersøkes i brønn 3. Dette kan gi bedre informasjon om potensialet for utlekking. Det foreligger en del data allerede som kan benyttes, for eksempel konsentrasjonen av jern og mangan i vannprøvene som har blitt analysert i perioden 2017 til 2019. Det bør i tillegg også måles blant annet redokspotensialet og sulfat. målingene bør gjøres fire ganger i løpet av et år, for eventuelle årstidsvariasjoner, til denne vurderingen. Målingene benyttes for å vurdere spredningen av miljøgifter ut fra deponiet.

## 6.2 Metode for overvåking av sjøbunnsdeponiet

Sjøbunnsdeponiet er overvåket med passive prøvetakere for utvalgte metaller (DGT) og passive prøvetakere (POM) for organiske parametere (PAH og PCB). I tillegg er det brukt Semi Permeable Membran Devices (SPMD) i diffusjonskammer hvor det er analysert for PAH og PCB.

De kjemiske undersøkelsene av sjøbunnsdeponiet viser at det etter re-tildekkingen er en nedgang i transporten av organiske miljøgifter ut av sjøbunnsdeponiet. Det ble imidlertid målt en økning i slutten av 2019. Målingene med SPMD i diffusjonskammer frem til i 2019 viser et veldig beskrivende bilde i forbindelse med skadene på tildekkingen, og har derfor vist seg å være et viktig verktøy til å vurdere utviklingen av transport gjennom tildekkingslagene.

Det anbefales at målinger på sjøbunnsdeponiet videreføres i 2022 for å gi et sikrere datagrunnlag for å vurdere eventuelle trender. Tidspunktene bør også følge øvrige undersøkelser da det er en fordel at målinger utføres samtidig og dermed kompletterer hverandre. NGI anbefaler at overvåkingen av sjøbunnsdeponiet fortsetter med diffu-

sjonskammer med SPMD i to stasjoner og passive prøvetakere (DGT og POM) i sørligste stasjon.

SPMD i diffusjonskammere analyseres for PAH og PCB. Konsentrasjonen i ng/SPMD er måles. Mengden absorbert i prøvetakeren omregnes til fluksen for hvert stoff ved å dele mengden  $M_{stoff}$  på arealet kammeret dekker  $A_{sed}$  (m<sup>2</sup>) og eksponeringstiden  $t$  (dager). Eksponeringstiden skal være i samme intervall som målinger utført tidligere år [12] [1] [2] [3] [4].

DGT og POM på sjøbunnsdeponiet settes ut samtidig som passive prøvetakere for strandkantdeponiet (kapittel 6.1).

### 6.3 Målestasjoner for undersøkelser på strandkantdeponi og sjøbunnsdeponi

Brønnenes plassering og prøvestasjoner i sjø er angitt på kart i vedlegg C. Omfang av type undersøkelser (vannprøver og passive prøvetakere) samt parametere er gitt i Tabell 2.

De passive prøvetakerne i stasjon N1, N2, V1, V2 plasseres i nedre del av vannsøylen (saltvannssonen), ca. en meter over sjøbunnen. I stasjon Dep Sør plasseres passive prøvetakere i to nivå, ved bunn og i saltvannssonen ca. 2 m over bunn.

Tabell 2 Oversikt over prøvestasjoner i strandkantdeponi og på sjøbunnsdeponi i Nyhavna, inkludert målemedium og parametere.

Prøvemethode	Vannprøver (metaller og TOC)	POM (PAH/PCB)	DGT metaller	Fluks-kammer m/SPMD
<b>Strandkantdeponiet brønner</b>				
Brønn 1	X	X	X	
Brønn 2	X	X	X	
Brønn 3	X	X	X	
Brønn 4	X	X	X	
<b>Stasjoner i sjø</b>				
N1		X	X	
N2		X	X	
V1		X	X	
V2		X	X	
<b>Sjøbunnsdeponiet</b>				
S nord				X
S sør		X	X	X

## 6.4 Hyppighet for undersøkelser på strandkantdeponi og sjøbunnsdeponi

Hyppighet av undersøkelser er redusert i forhold til programmet de første tre årene. Nye undersøkelser legges til samme hyppighet som for øvrige undersøkelser.

Det skal tas minimum en runde med målinger i strandkantdeponiet i 2022, evt. suppleres det med flere målinger i løpet av dette måleåret, for å avdekke ev. årstidsvariasjoner og tidevannspåvirkning.

Målinger på sjøbunnsdeponiet og passive prøvetakere i sjø utføres i 2022 og ny runde i 2027. Det er viktig å presisere at det må basert på undersøkelsene i 2022 vurderes om det er behov for andre undersøkelser eller justering av tidsintervallet som nå er planlagt med undersøkelser samtidig som øvrige undersøkelser i programmet (2022 og 2027).

Tidsplan er gitt i tabell 3 kapittel 8.

## 7 Rapportering

Det utarbeides årsrapporter de aktuelle år det er gjort undersøkelser (2022, 2027), samt en oppsummeringsrapport i 2028. All billedokumentasjon og videoer er en del av årsrapporteringen.

For både fysiske undersøkelser og kjemisk overvåking av deponier skal innhentede data sammenstilles med overvåkingsdata fra tidligere utført overvåking. Kjemiske undersøkelser av tildekkingslaget skal sammenholdes med data fra kontroll av tildekking etter utførte tiltak. Kjemiske analyser av sedimenter skal klassifiseres etter grenser gitt i Miljødirektoratets veileder M608 [13].

Resultatene fra økologisk tilstandsklassifisering skal sammenlignes med grenser i Veileder 02:2018 [9].

Resultater fra målinger ved strandkantdeponiet og sjøbunnsdeponiet skal sammenholdes med data fra tidligere måledata fra 2017-2020. For strandkantdeponiet skal det beregnes transport av stoffer ut av deponiet som gjort for 2017 til 2019.

I årsrapportene i 2022, 2027 og i oppsummeringsrapport i 2028 skal det diskutere og vurderes utvikling i data og vurdere om det bør gjennomføres justeringer av programmet basert på innhentet informasjon.

## 8 Tidsplan

En oversikt over når de ulike undersøkelsene skal gjennomføres og være rapportert er vist i Tabell 3. Det er lagt opp til at undersøkelsene ligger innenfor rapporteringsfrister i Vannforskriften. Undersøkelsene i 2027 må derfor planlegges slik at fristen for Miljødirektoratets videre rapportering inn i Vann-nett overholdes.

Tabell 3 Oversikt over undersøkelser som skal utføres i perioden og tidspunkt for når undersøkelsene skal gjennomføres.

Undersøkelser	2022	2023	2024	2025	2026	2027*	2028
Fysiske undersøkelser av tildekkingslag	X					X	
Fysiske undersøkelser på sjøbunnsdeponi	X					X	
Kjemisk prøvetaking av tildekkingslag	X					X	
Kjemisk prøvetaking i vannfase – rekontaminering (sedimentfeller)	X					X	
Økologisk tilstandsklassifisering	X						
Visuelle undersøkelser reetablering	X					X	
Biotaundersøkelser	X						
Sjøbunnsdeponi. Diffusjonskammer og passive prøvetakere i vannfasen	X					X	
Strandkantdeponi Brønner og sjøvannsprøver	X					X	

\*Rapporteringsfrist skal overholde Miljødirektoratets frist for innmelding i Vann-nett.

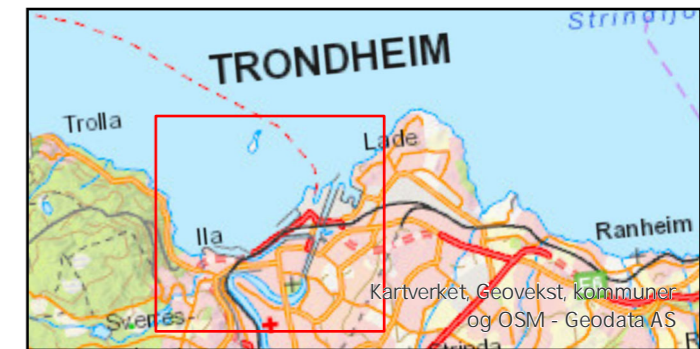
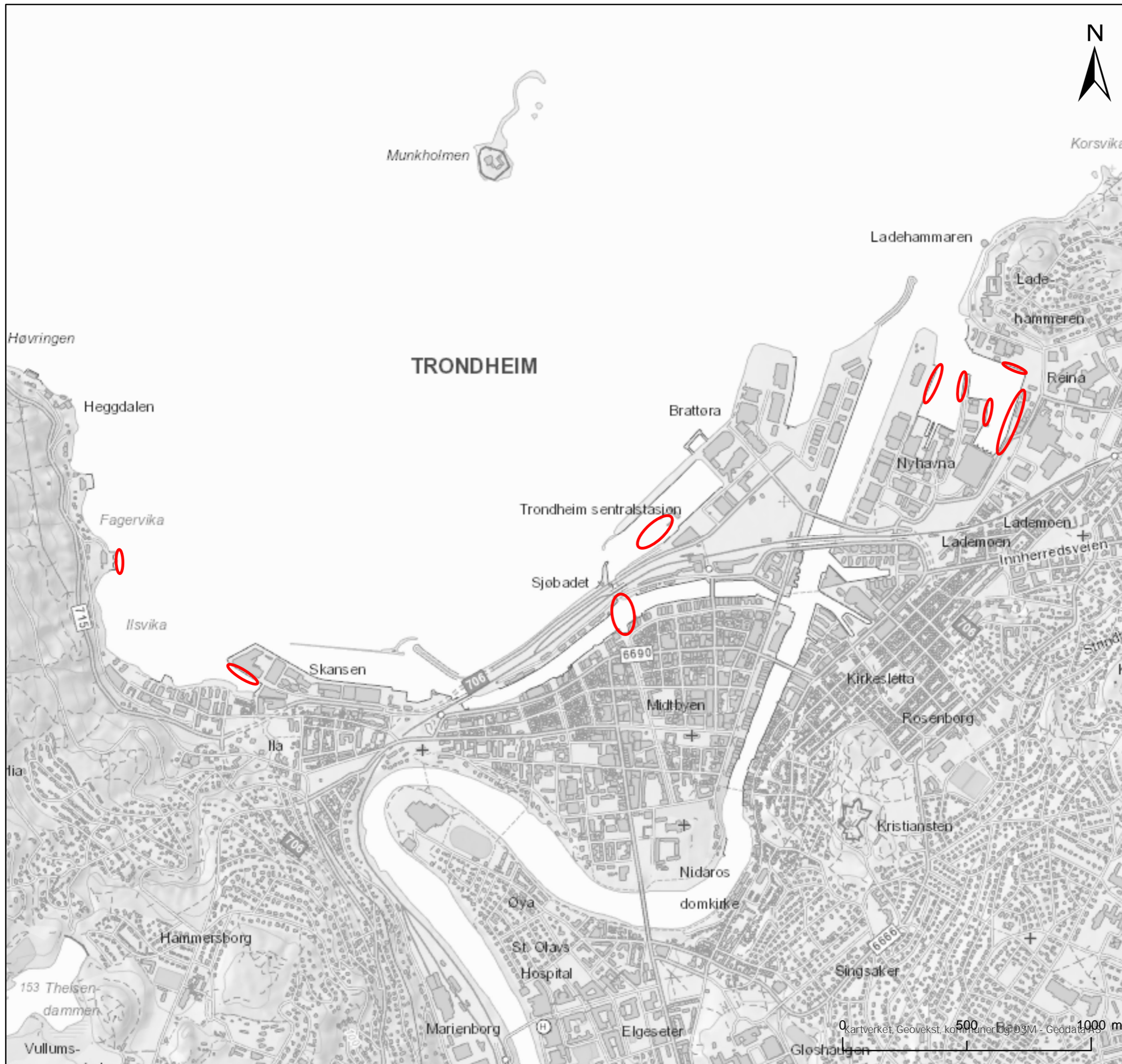
## 9 Referanser

- [1] NGI, «20170845-01-R Renere havn Overvåking. Årsrapport 2017,» 2018.
- [2] NGI, «20170845-04-R Renere havn Overvåking. Årsrapport 2018,» 2019.
- [3] NGI, «20170845-05-R Renere havn. Overvåking - Årsrapport 2019,» 2019.
- [4] NGI, «20200537-01-R Renere havn Trondheim - Årsrapport overvåking 2020,» 2021.
- [5] NGI, «20130339-26-R Renere havn - Sluttrapport tiltak i Trondheim havn,» 2017.
- [6] NGI, «20130339-24-R Renere havn. Overvåkingsprogram for strandkantdeponi, sjøbunnsdeponi og tildekket sjøbunn.,» 2017.
- [7] Trondheim kommune, «<https://www.trondheim.kommune.no/renerehavn>,» [Internett].
- [8] Norsk Standard, «NS EN ISO/IEC-17025 Generelle krav til prøvetaking og kalibreringslaboratoriets kompetanse,» 2017.
- [9] Direktoratgruppen for gjennomføringen av vannforskrifen, «Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann og innsjøer og elver.,» 2018.
- [10] Direktoratet for naturforvaltning, «Håndbok 19 Kartlegging av marint biologisk mangfold,» 2001.
- [11] DNV GL, «Helhetlig tiltaksplan i Trondheim havn. Del 2 - Miljøgifter i biota i Trondheim havneområde. Rapport nr. 2010-1461/DNV Rev.01.,» 2010.
- [12] NGI, «20130339-28-R Renere havn. Resultater fra overvåking av utførte tiltak 2016.,» 2017.
- [13] Miljødirektoratet, «Veileder M-608. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.,» 2020.

# Vedlegg A

KART MED OMRÅDER FOR FYSISKE  
UNDERSØKELSER





Fysiske undersøkelser

**Renere havn - Overvåking av tiltak**  
**Overvåkingsprogram**  
 Områder for fysiske undersøkelser

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2021-01-29	<b>MMo</b>	<b>AP</b>	<b>MMo</b>
Original format og målestokk	Kartprojeksjon		
<b>A4 1:15 000</b>	<b>ETRS 1989 UTM Zone 32N</b>		
Prosjektnr.	Dokumentnr.	Kartnr.	Rev.
<b>20202537</b>	-	<b>A-1</b>	<b>0</b>

**NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT**  
 Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO  
 Sognsveien 72  
 Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48  
 www.ngi.no



# Vedlegg B

KART MED STASJONER FOR KJEMISK  
OVERVÅKING OG ØKOLOGISK  
TILSTANDSKLASSIFISERING





### Undersøkellesmetode

- Sedimentfelle
- Sedimentprøve
- Økologisk tilstandsklassifisering

### Stasjon Nord Øst

N-SED-1	7035612	570775
N-SED-2	7035704	570810
N-SED-3	7035807	570852
N-SF-3	7035601	570837
N-SF-2	7035546	570971
N-SED-4	7035744	570939
N-SED-5	7035647	571012
N-ØK-1	7035532	570998
N-SED-6	7035532	570998
N-SF-1	7035915	570753

### Renere havn - Overvåking av tiltak

#### Overvåkingsprogram

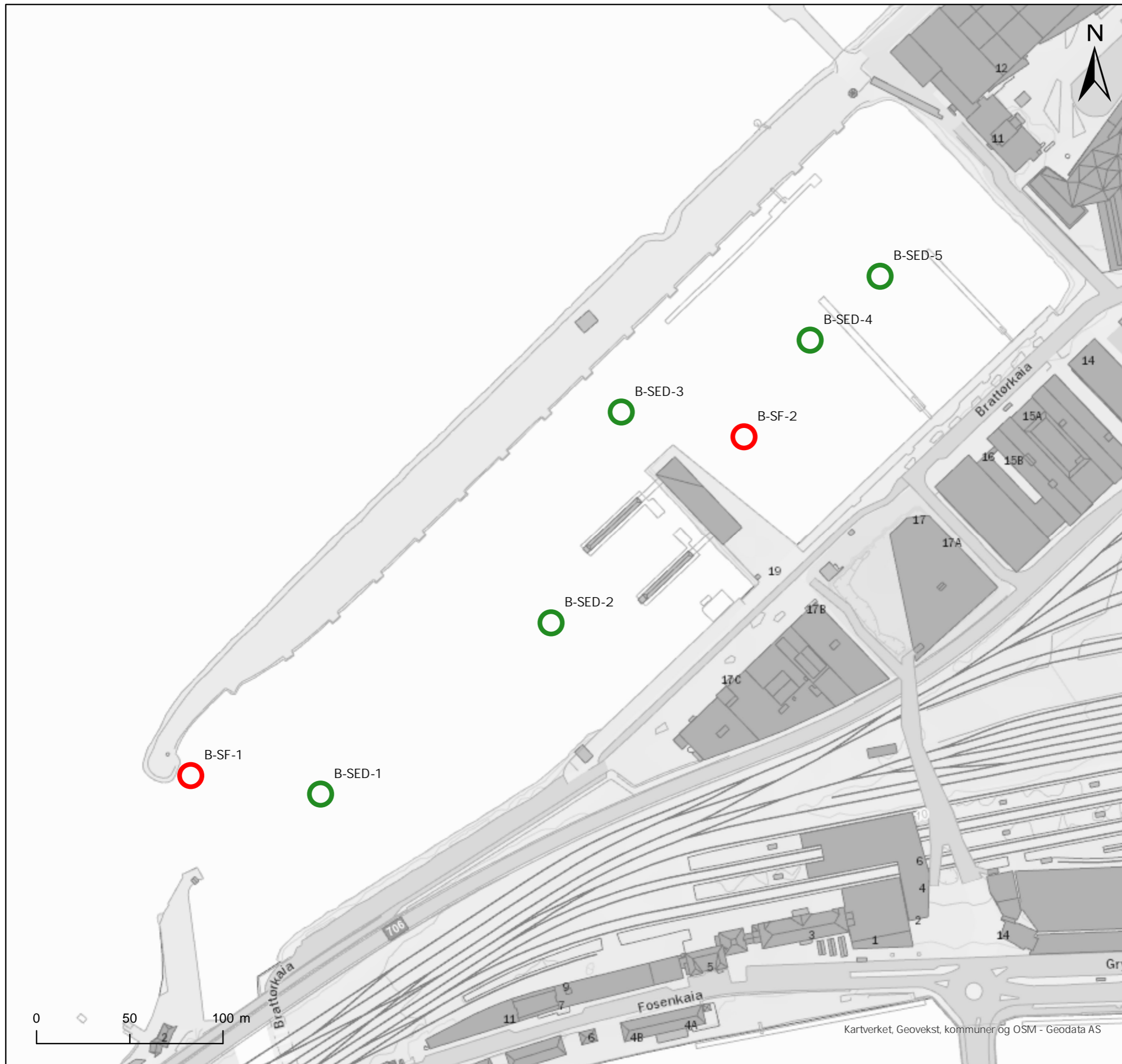
Kjemisk overvåking og stasjoner for økologisk tilstandsklassifisering i Nyhavna

Dato <b>2021-01-25</b>	Utført <b>MMo</b>	Kontrollert <b>AP</b>	Godkjent <b>MMo</b>
Original format og målestokk <b>A4 1:2 500</b>	Kartprojeksjon <b>ETRS 1989 UTM Zone 32N</b>		
Prosjektnr. <b>20202537</b>	Dokumentnr. -	Kartnr. <b>B-1</b>	Rev. <b>0</b>

#### NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO  
Sognsveien 72  
Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48  
www.ngi.no





## Overvåking

### Undersøkesmetode

- Sedimentfelle
- Sedimentprøve

### Stasjon Nord Øst

B-SF-2	7035214	569727
B-SF-1	7035033	569430
B-SED-1	7035023	569500
B-SED-2	7035115	569624
B-SED-5	7035300	569800
B-SED-4	7035266	569763
B-SED-3	7035228	569661

## Renere havn - Overvåking av tiltak

### Overvåkingsprogram

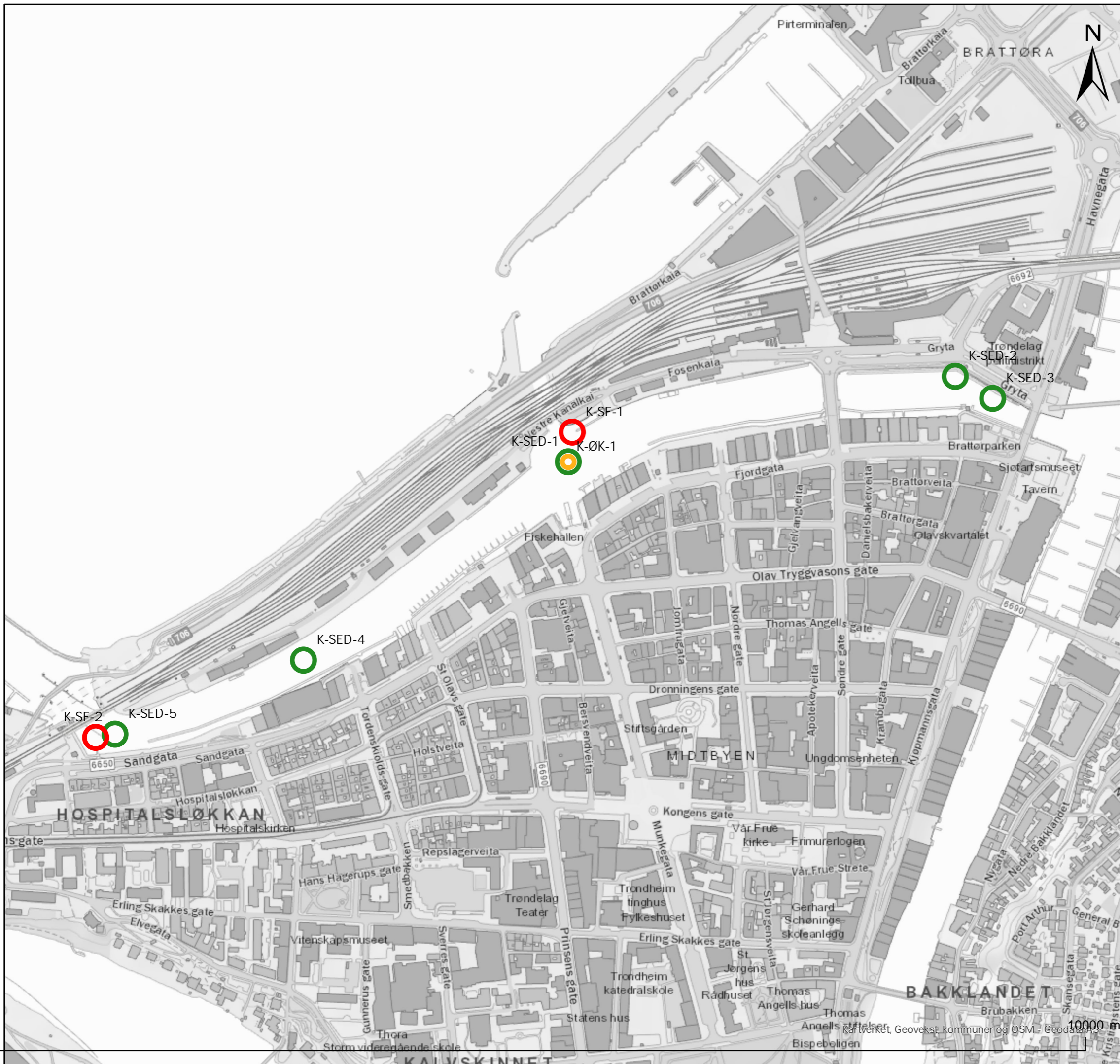
Kjemisk overvåking og stasjoner for økologisk tilstandsklassifisering i Brattørbassenget

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2021-01-25	MMo	AP	MMo
Original format og målestokk	Kartprojeksjon		
A4 1:2 000	ETRS 1989 UTM Zone 32N		
Prosjektnr.	Dokumentnr.	Kartnr.	Rev.
2020537	-	B-2	0

### NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO  
Sognsveien 72  
Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48  
www.ngi.no





**Overvåking**

**Undersøkelsermetode**

- Sedimentfelle
- Sedimentprøve
- Økologisk tilstandsklassifisering

**Stasjon Nord Øst**

K-SED-3	7034866	570071
K-SED-2	7034896	570021
K-SED-1	7034781	569502
K-SED-4	7034515	569147
K-SED-5	7034416	568894
K-SF-2	7034412	568868
K-SF-1	7034821	569507
K-ØK-1	7034781	569502

**Renere havn - Overvåking av tiltak**

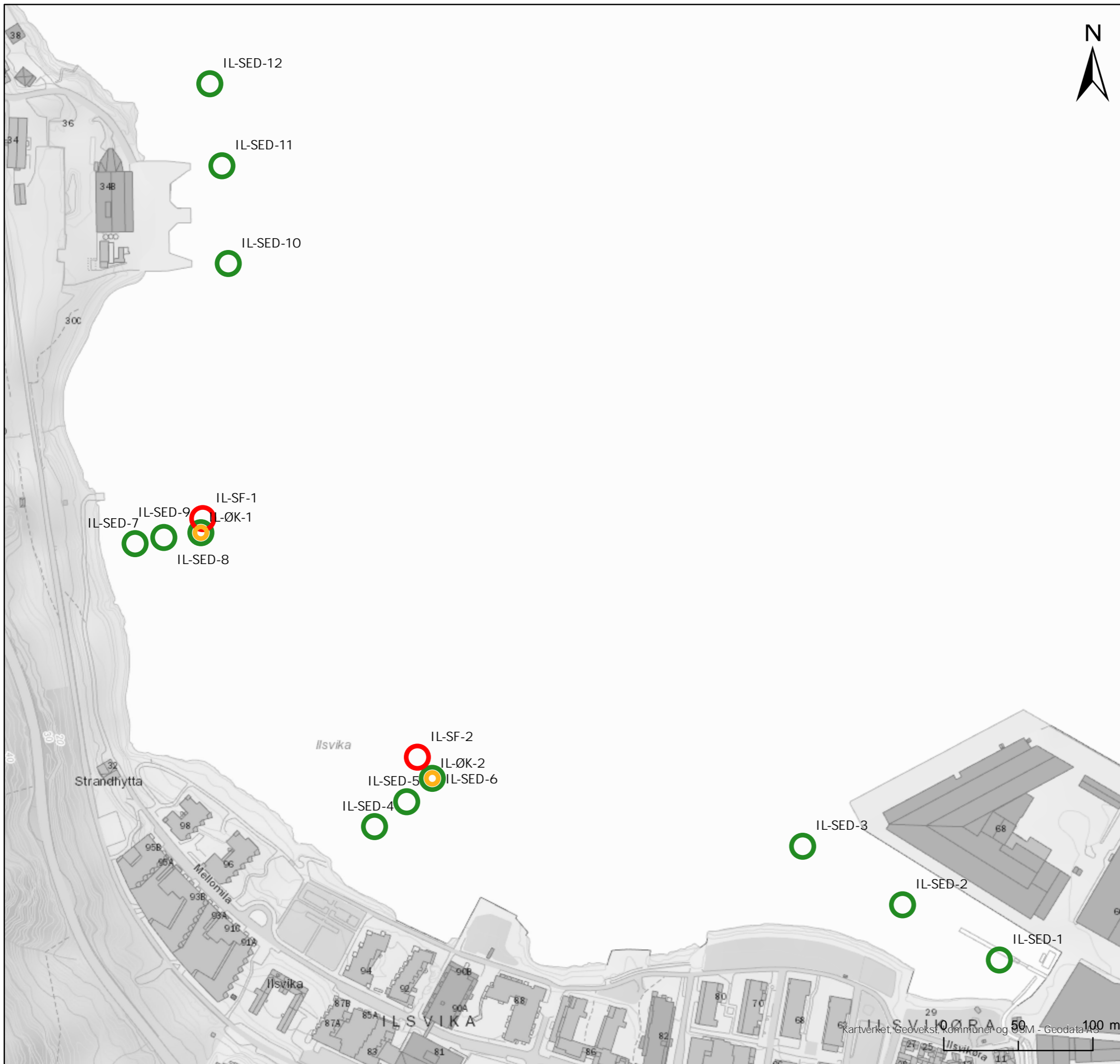
**Overvåkingsprogram**

Kjemisk overvåking og stasjoner for økologisk tilstandsklassifisering i Kanalen

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2021-01-25	<b>MMo</b>	<b>AP</b>	<b>MMo</b>
Original format og målestokk	Kartprojeksjon		
<b>A4 1:5 000</b>	<b>ETRS 1989 UTM Zone 32N</b>		
Prosjektnr.	Dokumentnr.	Kartnr.	Rev.
<b>20202537</b>	-	<b>B-3</b>	<b>0</b>

**NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT**  
 Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO  
 Sognsveien 72  
 Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48  
 www.ngi.no





**Overvåking**

**Undersøkellesmetode**

- Sedimentfelle
- Sedimentprøve
- Økologisk tilstandsklassifisering

Stasjon	Nord	Øst
IL-SED-1	7034485	568001
IL-SED-2	7034522	567936
IL-SED-3	7034562	567869
IL-SED-6	7034607	567621
IL-SED-5	7034591	567604
IL-SED-4	7034575	567582
IL-SED-7	7034810	567405
IL-SED-8	7034815	567435
IL-SED-9	7034819	567462
IL-SF-1	7034800	567460
IL-SF-2	7034621	567611
IL-ØK-2	7034607	567621
IL-SED-12	7035073	567472
IL-SED-11	7035018	567480
IL-SED-10	7034952	567484
IL-ØK-1	7034819	567462

**Renere havn - Overvåking av tiltak**

**Overvåkingsprogram**  
Kjemisk overvåking og stasjoner for økologisk tilstandsklassifisering i Iilsvika

Dato <b>2021-02-01</b>	Utført <b>MMo</b>	Kontrollert <b>AP</b>	Godkjent <b>MMo</b>
Original format og målestokk <b>A4 1:2 500</b>	Kartprojeksjon <b>ETRS 1989 UTM Zone 32N</b>		
Prosjektnr. <b>20202537</b>	Dokumentnr. -	Kartnr. <b>B-4</b>	Rev. <b>0</b>

**NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT**  
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO  
Sognsveien 72  
Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48  
www.ngi.no

# Vedlegg C

KART MED MÅLESTASJONER PÅ  
STRANDKANTDEPONI OG  
SJØBUNNSDEPONI





- Fluskkammer
- Passiv prøvetaker
- ◆ Grunnvannsbrønn

PROVEID	TMP_EAST	TMP_NORTH
N1	570752.72854	7035914.760683
V1	570922.443638	7035724.412837
V2	570967.532041	7035676.56815
N2	570765.168004	7035799.345581
S nord	570996.379777	7035633.945864
S sør	570989.240502	7035538.546979

PROVEID	TMP_EAST	TMP_NORTH
Brønn 2	570915.861	7035701.655
Brønn 3	570911.94	7035669.219
Brønn 4	570907.926	7035640.531
Brønn 1	570941.541	7035666.336

### Renere havn - Overvåking av tiltak

**Overvåkingsprogram**  
Overvåking av strandkanteponi og sjøbunnsdeponi

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2021-01-29	MMo	AP	MMo
Original format og målestokk	Kartprojeksjon		
A4 1:2 000	ETRS 1989 UTM Zone 32N		
Prosjektnr.	Dokumentnr.	Kartnr.	Rev.
20202537	-	C-1	0

**NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT**  
 Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO  
 Sognsveien 72  
 Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48  
 www.ngi.no

<b>Dokumentinformasjon/Document information</b>		
<b>Dokumenttittel/Document title</b> Overvåkingsprogram 2022-2030		<b>Dokumentnr./Document no.</b> 20200537-02-R
<b>Dokumenttype/Type of document</b> Rapport / Report	<b>Oppdragsgiver/Client</b> Trondheim kommune	<b>Dato/Date</b> 2021-01-29
<b>Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract</b> NGI		<b>Rev.nr.&amp;dato/Rev.no.&amp;date</b> 0
<b>Distribusjon/Distribution</b> ÅPEN: Skal tilgjengeliggjøres i åpent arkiv (BRAGE) / OPEN: To be published in open archives (BRAGE)		
<b>Emneord/Keywords</b>		

<b>Stedfesting/Geographical information</b>	
<b>Land, fylke/Country</b> Norge, Trøndelag	<b>Havområde/Offshore area</b>
<b>Kommune/Municipality</b> Trondheim	<b>Felt navn/Field name</b>
<b>Sted/Location</b> Trondheim havn	<b>Sted/Location</b>
<b>Kartblad/Map</b>	<b>Felt, blokknr./Field, Block No.</b>
<b>UTM-koordinater/UTM-coordinates</b> Sone: Øst: Nord:	<b>Koordinater/Coordinates</b> Projeksjon, datum: Øst: Nord:

<b>Dokumentkontroll/Document control</b> Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
<b>Rev/Rev.</b>	<b>Revisjonsgrunnlag/Reason for revision</b>	<b>Egenkontroll av/ Self review by:</b>	<b>Sidemanns-kontroll av/ Colleague review by:</b>	<b>Uavhengig kontroll av/ Independent review by:</b>	<b>Tverrfaglig kontroll av/ Inter-disciplinary review by:</b>
0	Originaldokument	2021-01-29 Mari Moseid	2021-01-29 Arne Pettersen		

<b>Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release</b>	<b>Dato/Date</b> 29. januar 2021	<b>Prosjektleder/Project Manager</b> Mari Moseid
--	-------------------------------------	---



NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskaper i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratories in Oslo, a branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

