

Bærum kommune

## ► Friluft søy i Lysakerfjorden - Miljørisikovurdering

Vurdering av forurenset sjøbunn, massehåndtering og virkninger for vannmiljø

Oppdragsnr.: 5207080 Versjon: J02 Dato: 2022-08-25



**Oppdragsgiver:** Bærum kommune  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Ellef Ruud  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika  
**Oppdragsleder:** Sylvia Stolsmo, Ingrid Disch Løset  
**Fagansvarlig:** Bente Breyholtz  
**Andre nøkkelpersoner:** Anita Whitlock Nybakk, Øystein Brandsæter Asserson, Matz Sagebakken Slotnes, Ingrid Disch Løset, Leif Simonsen

|                |             |                    |                   |                         |                 |
|----------------|-------------|--------------------|-------------------|-------------------------|-----------------|
| J02            | 2022-08-25  | For bruk           | OEYASS,<br>MATSLO | BEBRE,LESIM,<br>AMALIA  | SYLSTO,INLOES   |
| J01            | 2022-06-19  | For bruk           | OEYASS,<br>MATSLO | BEBRE, LESIM,<br>AMALIA | SYLSTO, INLOES  |
| A02            | 2022-02-16  | Til godkjenning    | OEYASS,<br>MATSLO | BEBRE,LESIM,<br>AMALIA  | SYLSTO,INLOES   |
| <b>Versjon</b> | <b>Dato</b> | <b>Beskrivelse</b> | <b>Utarbeidet</b> | <b>Fagkontrollert</b>   | <b>Godkjent</b> |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Sammen drag

Bærum kommune planlegger å etablere en ny friluftssøy mellom Fornebukta og Lagmannsholmen i Lysakerfjorden. Hensikten med tiltaket er etablering av et nytt friluftsområde for å møte behovet fra en voksende befolkning på Fornebu og samtidig gjenbruke overskuddsmasser fra infrastrukturprosjekter i nærområdet.

Planprogram for detaljregulering av ny friluftssøy ble fastsatt den 30.mai 2017. Som en del av reguleringsprosessen ønsker kommunen at tiltaket skal konsekvensutredes. I den forbindelse har Norconsult AS gjennomført naturkartlegging og innhenting av strømdata i Lysakerfjorden, samt utarbeidet en risikovurdering for vannmiljø og massehåndtering for anleggsfase og permanent fase for prosjektet. Risikovurderingen er utarbeidet med utgangspunkt i den informasjonen som er tilgjengelig i prosjektets nåværende stadium.

Miljørisikovurderingen konkluderer med at utfyllingstiltaket vil medføre lokal påvirkning i anleggsfasen i forbindelse med suspensjon av partikler. Tatt i betraktning strøm- og tidevannsforsholdene i tiltaksområdet vil konsentrasjonen av biotilgjengelige miljøgifter i vannsøylen fraktes vekk og fortynnes til ikke-giftige konsentrasjoner.

Deler av en kartlagt forekomst med bløtbunnsområder i strandsonen, og en liten del av en forekomst med ålegras vil bli tildekket permanent ved utfyllingen. I anleggsfasen vil bløtbunnsområdet i tiltaksområdet bli jevnlig utsatt for tilslamming, men tilslammingen er ikke større enn normale tilførsler i området. Ettersom vannkonsentrasjoner av suspenderte partikler og miljøgifter raskt vil normaliseres etter endt tiltak (permanent fase), vil det kunne etableres nye habitater for både tareskog og hummer. Rekolonisering av tareskog vil gjenspeile høy biodiversitet i området.

Tiltaket vurderes å ikke påvirke vannkvaliteten i fjorden i vesentlig grad. Utover lokale endringer i lokale strømforhold og habitattap, er tiltaket vurdert til å ikke være til hinder for at miljømålet om god økologisk tilstand og god kjemisk tilstand kan nås innen 2022-2027. Vannforskriftens § 12 kommer derfor ikke til anvendelse.

## Innhold

|          |                                                        |           |
|----------|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Bakgrunn</b>                                        | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Tiltaksbeskrivelse</b>                              | <b>6</b>  |
| 2.1      | Beskrivelse av tiltaket                                | 6         |
| 2.1.1    | Fyllingsgeometri – utforming og volumestimat           | 7         |
| 2.1.2    | Adkomst via gangbru                                    | 9         |
| 2.1.3    | Opparbeidelse av friluftsløpsareal overflate           | 10        |
| 2.1.4    | Sekundære tiltak knyttet til prosjektet                | 14        |
| 2.2      | Anleggsfase                                            | 14        |
| 2.2.1    | Alternativ A, Massetransport på lastebil til Fornebu   | 14        |
| 2.2.2    | Alternativ B, Massetransport på lekter til Fornebu     | 19        |
| 2.2.3    | Generelle forutsetninger                               | 19        |
| 2.3      | Planprogrammets krav                                   | 21        |
| <b>3</b> | <b>Utfyllingsmasser</b>                                | <b>23</b> |
| <b>4</b> | <b>Utførte undersøkelser</b>                           | <b>25</b> |
| 4.1      | Marint naturmiljø                                      | 25        |
| 4.2      | Strømforhold og hydrografisk data                      | 25        |
| 4.3      | Miljøteknisk sedimentundersøkelse                      | 26        |
| <b>5</b> | <b>Miljørisikovurdering</b>                            | <b>28</b> |
| 5.1      | Under anleggsfase 3-4 år                               | 28        |
| 5.2      | Permanent fase                                         | 31        |
| 5.3      | Skadereduserende tiltak                                | 31        |
| <b>6</b> | <b>Vannmiljø</b>                                       | <b>33</b> |
| 6.1      | Vannforekomst og tilstand                              | 33        |
| 6.2      | Tiltakets påvirkning på vannmiljøet                    | 34        |
| 6.3      | Mulige skadereduserende tiltak                         | 35        |
| 6.4      | Vurdering av vannforskriften § 12 og fastsatt miljømål | 35        |
| 6.4.1    | Samlet vurdering av andre tiltak i vannforekomsten     | 35        |
| <b>7</b> | <b>Konklusjon</b>                                      | <b>36</b> |
| <b>8</b> | <b>Referanser</b>                                      | <b>37</b> |

## 1 Bakgrunn

De kommende 10 årene vil det i Bærum og omegn genereres store mengder med overskuddsstein fra flere store infrastrukturprosjekter, som f.eks. Fornebubanen, E18 Vestkorridoren, Ringeriksbanen, E16 Bjørum-Skaret, Ny Vannforsyning Oslo (NVO – tunnel fra Holsfjorden til Oslo) og utbygging av Asker og Bærum vannverk. Samarbeidsprosjektet Bærum Ressursbank har sammen med Bærum kommune de siste årene arbeidet intensivt for å finne gode, korteste og bærekraftige løsninger for disse massene.

Bærum kommune planlegger å etablere en ny friluftssøy mellom Fornebukta og Lagmannsholmen i Lysakerfjorden (sidefjord i Oslofjorden). I Bærum og Oslo vest vil det i nær framtid produseres mange millioner tonn med sprengstein fra forskjellige infrastrukturprosjekter, blant annet ved utbygging av E18 og Fornebubanen.

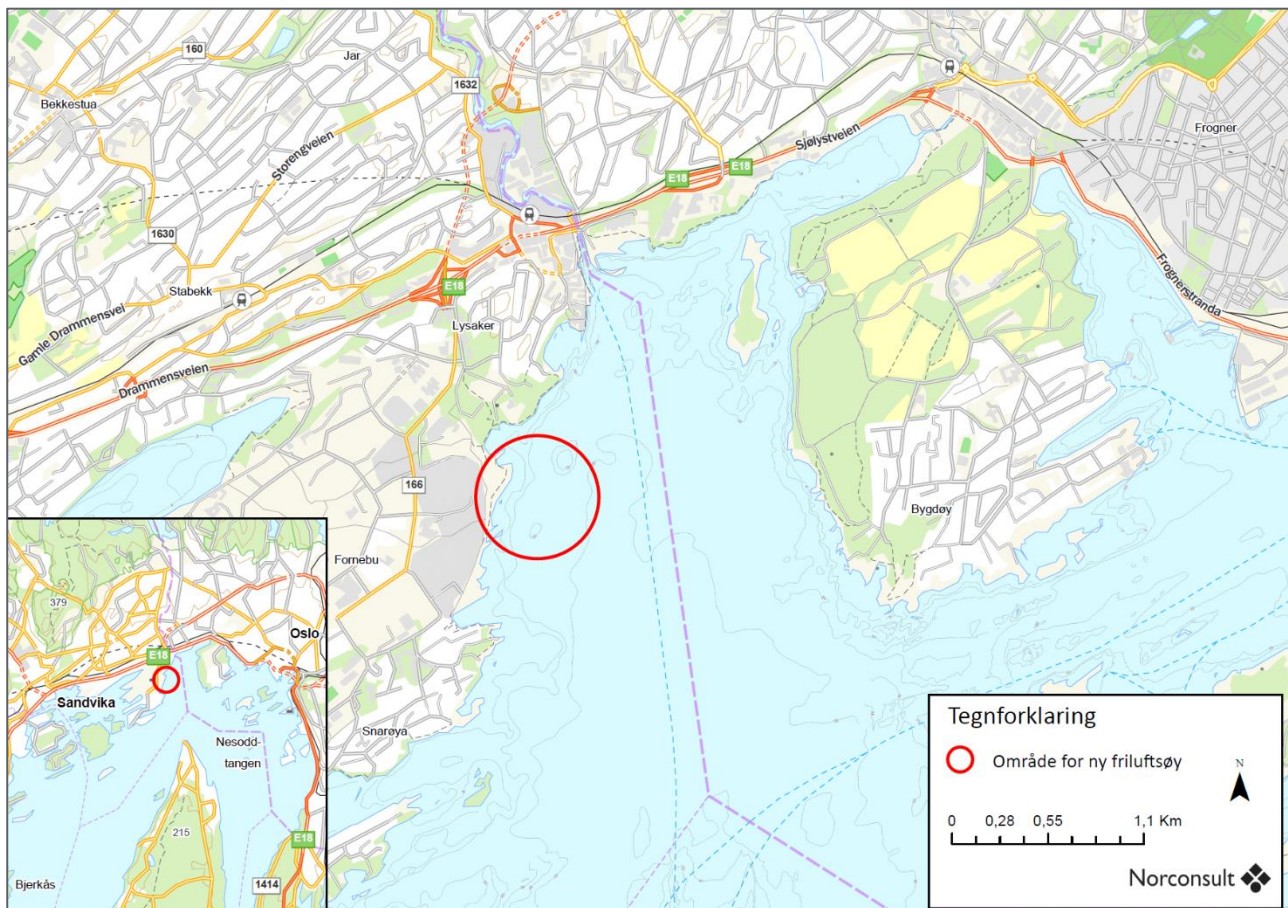
Hensikten med dette tiltaket er etablering av et nytt friluftsområde for å møte behovet fra en voksende befolkning på Fornebu og samtidig gjenbruke overskuddsmasser fra i nærområdet.

Planprogram for detaljregulering av ny friluftssøy ble fastsatt den 30.mai 2017 og som en del av reguleringsprosessen ønsker kommunen at tiltaket skal konsekvensutredes. Konsekvensutredningene er basert på gjeldende tiltaksbeskrivelse, samt grunnlag mottatt fra Bærum kommune, Bærum kommunes Ressursbank, NGI og andre sidestilte konsulenter.

Norconsult har fått i oppdrag å utarbeide en miljørisikovurdering ved utfylling av sprengstein i sjø, med fokus på forurensset sjøbunn, massehåndtering og virkninger på vannmiljøet, både i anleggs- og driftsfasen.

## 2 Tiltaksbeskrivelse

Friluftssøya er planlagt øst for Fornebu i Bærum kommune ved grensen til Oslo kommune. Forslag til område for ny friluftssøy er vist i Figur 2.1.



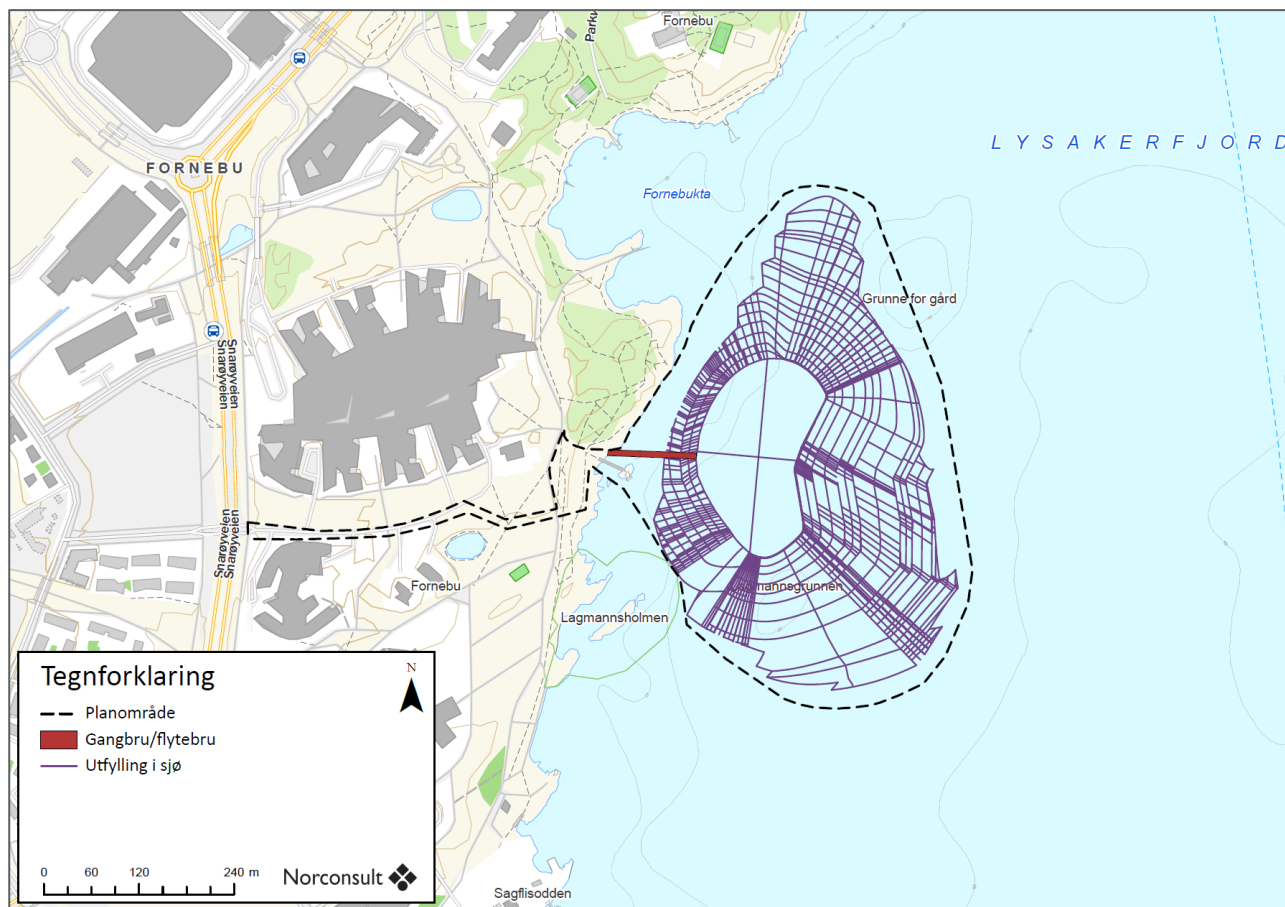
Figur 2.1. Oversikt over forslag til område for ny friluftssøy mellom Fornebubukta og Lagmannsholmen i Lysakerfjorden i Bærum kommune.

### 2.1 Beskrivelse av tiltaket

Planområdet begrenses av Snarøyveien i vest, Fornebubukta i nord, kommunegrensen mot Oslo i øst og Lagmannsholmen i sør, se Figur 2.2.

Øya planlegges å bygges opp som en fylling av sprengstein i sjø med masser fra planlagte samferdselsanlegg nær Fornebu.

Etablering av friluftssøya vil også kreve bygging av adkomst fra land via gangbru.

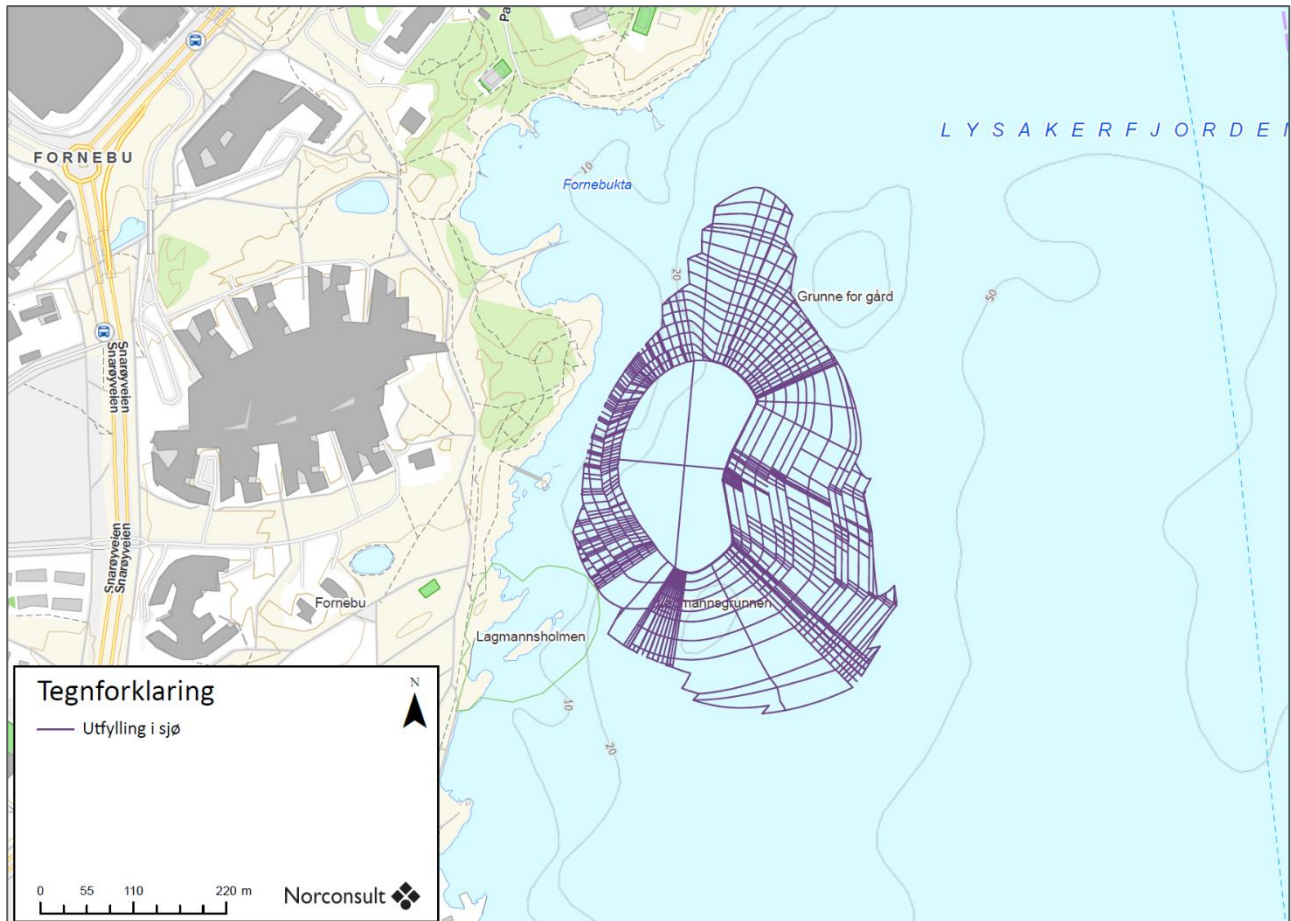


Figur 2.2. Planområde for ny friluftstøy.

### 2.1.1 Fyllingsgeometri – utforming og volumestimat

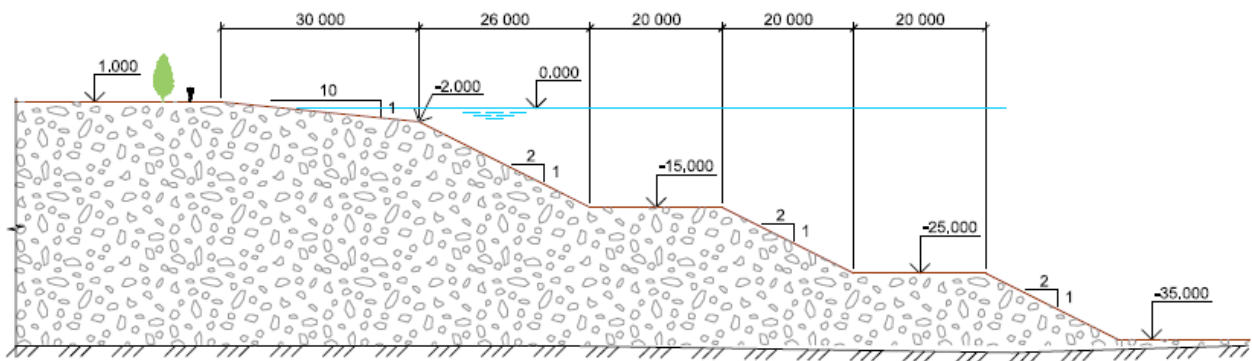
NGI prosjekterer i oppdrag for Bærum kommune fyllingen som danner friluftstøyas utforming og beregner dens stabilitet. Med bakgrunn i geotekniske krav er øya plassert høyere enn kote -50 og det er forutsatt en oppbygging med platåer på forskjellige høyder. Bredden av platåene og helningen av skråninger er vist i Figur 2.3. Ettersom den geotekniske prosjekteringen ikke er avsluttet, baseres konsekvensutredningene på følgende indikerte verdier:

- Øyoverflate 28 000-30 000 m<sup>2</sup>
- Utforming på fylling og motfyllinger som vist i Figur 2.3 og Figur 2.4.
- Tippvolum er estimert til å være mellom 2,3-3 mill. m<sup>3</sup>
- Forutsatt ca. 1:10 helning fra kote +1 til kote -1 i snitt. Det er ikke forutsatt noe fylling over kote +1 på land, men dette vil kunne være aktuelt i deler av området.



Figur 2.3. Oversiktskart som viser geometrimodell for planlagt utfylling i sjø.

Fyllingsgeometrien beregnes av NGI. Den skjematiske fremstillingen vist i Figur 2.4 er noe forenklet.



Figur 2.4. Skjematisk illustrasjon av oppbygning av øya.

### **2.1.2 Adkomst via gangbru**

Friluftsløpa skal være tilgjengelig for brukere slik at de kan komme tørrskodd fra land. Praktiske krav (renovasjon, tilkomst for redningsetater med mer) medfører at adkomstveien må være kjøresterk, selv om kjøring vil være forbudt for vanlig motorisert trafikk.

Som grunnlag for denne tiltaksbeskrivelsen har Norconsult utført enkle vurderinger av mulige bruløsninger for adkomst til øya. Det er foreløpig ikke valgt løsning for utforming av adkomstvei til øya, men det er lagt til grunn en rekke forutsetninger.

Brulengden vil være i størrelsesorden 100 meter. Adkomsten må tilfredsstille krav til universell utforming (UU) slik at alle brukergrupper kan komme til øya. Det legges til grunn at utforming skal være «nøktern» og ikke dominerende i landskapet.

Brua må ikke være til hinder for at kajaker etc. kan passere under. Det bør være minimum ett sted med fri høyde ca. 1 meter ved høy vannstand.

Aktuelle hovedtyper for bru vil være en tradisjonell bru («fast bru») med landkar og pilarer i vannet som opplegg for bruoverbygningen, eller en flytebru bestående av flyteelementer som kobles sammen og forankres til land og sjøbunn.

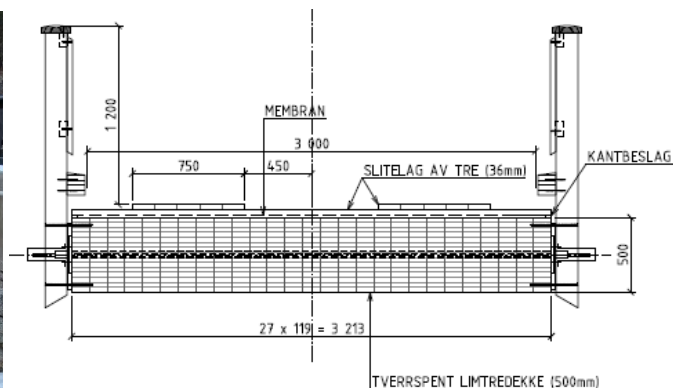
Som startpunkt av brua/flytebrua er det valgt et sted som tidligere har vært sterkt påvirket av inngrep. Den vil derfor ligge nært et badehus som har vært reist på grunnlag av historiske tegninger. Utforming av brua vil derfor ikke bare stille krav til god utforming generelt, men også til utforming i overgangen fra land til sjø nært badehuset.

#### Tradisjonell bru

Det legges til grunn at en tradisjonell bru fundamenteres på peler som rammes til berg. Bestemmende for fundamenteringen vil hovedsakelig være geotekniske forutsetninger, vanndybde og fylling for øya.

Det legges til grunn en fri bredde av gangbanen på 3,0 m. Brua bør legges så høyt at belastninger fra bølger ved høy vannstand unngås eller opptas av konstruksjonen. Nivå for dette vurderes nærmere senere, men underkanten av brua antas å måtte være i nærheten av kote +1,5 (NN 2000) der det er passasje for kajakk. Det må da forventes at brua helt eller delvis vil kunne bli liggende under vann i ekstreme situasjoner (høyeste observerte vannstand er ca. +2,0). Brua fundamenteres på peler i en pelegruppe på 2-3 peler som rammes til berg. Typisk peledimensjoner vil være 500 - 700 mm avhengig av dybden.

Det er ikke besluttet brutype eller materialer. Aktuelle brutyper er platebru i betong eller tre, bjelkebru i stål eller tre, bru for lengre spenn eller en kombinasjon av flere brutyper. I denne utredningen legges det til grunn at brutraséen blir relativt flat, med et toppunkt som muliggjør passasje for kajaker o.l. Videre forutsettes det at brua ikke har oppstikkende kantbjelker slik at sluk på brua kan unngås og vann kan renne ut i sjøen. Det forutsettes også at brua vil ha en relativt liten konstruksjonshøyde slik at den ikke kommer unødvendig høyt. Figur 2.5 viser et eksempel på utforming av en tradisjonell gangbru (platebru i limtre).



Figur 2.5. Platebru i limtre. Storrusti gang- og sykkelbru over Gudbrandsdalslågen. Spennvidde 27 m. Byggeår 2018.

### Flytebru

En flytebru med lengde på ca. 100 m bestående av flere elementer (pongtonger av betong) som kobles sammen kan være en alternativ bruløsning.

For å begrense bevegelsene som oppstår pga. naturkrefter er det fordelaktig med store bruelementer. De enkelte elementene kan være opp til 40 m lange. Hvor lange elementene skal være avhenger av den totale brulengden og hvor en åpning i brua for padlende plasseres. Elementet nærme land i begge ender bør bygges mindre dypgående for å sikre at disse elementene ikke treffer sjøbunnen ved lavvann. Bredden på brua bør være ca. 4,5 m.

Det anslås at flytebrua konstrueres med et fribord på ca. 0,5 m. Det kan monteres levegg på sydsiden for å ta av for sjøsprøyt.

Siden flytebrua er forankret med lange liner som er festet til ankere på sjøbunnen vil den bevege seg noe på tvers av bruas lengderetning pga. vind, bølger og vannstandsvariasjoner. Det installeres en festeline med anker i hver ende av brua og en festeline med hanefot og med anker ved hver kobling av elementer på hver side av flytebrua. Med 4 flyteelementer i hele bruas lengde blir det 5 liner og 5 ankere på hver side av flytebrua. Det benyttes selvnedgravende eller nedgravde ankere for å oppnå tilstrekkelig forankringskraft.

For at kajaker etc. skal kunne passere flytebrua kan det bygges en bru mellom to flyteelementer. Denne brua legges med en høyde hvor underkant har en høyde ca. 1 m over vannflaten. På hver side bygges det ramper med en helning som tilfredsstiller kravene til universell utforming. Med en helning på 1:15 gir dette en rampelengde på 15 m.

En utfylling med sprengstein ut fra landsidene vil være naturlig for adkomst ut til flytebrua. Mellom moloene og flytebrua monteres landganger. Moloene bygges opp til en kote på ca. +1,5 (NN 2000).

### 2.1.3 Opparbeidelse av friluftssøyas overflate

Som grunnlag for tiltaksbeskrivelsen har Norconsult gjort vurderinger av mulige landskapsutforminger på øya, basert på NGIs fyllingsmodell. Gjennom tverrfaglig deltagelse, kontakt med kommunen og gjennomgang av høringsuttalelser er det sett på muligheter og begrensninger for utforming på øya. Det er foreløpig ikke fattet beslutninger om endelig utforming eller hvilke aktiviteter det skal tilrettelegges for på øya, men det er lagt til grunn en rekke forutsetninger.

Øyas topografi og form har som hensikt å fremstå som et naturlig element i landskapet, som har et godt samspill med eksisterende kystlinje, og som danner grunnlag for å skape gode oppholdsplasser med varierte landskapskvaliteter. Terrengoverflaten vil ha en buktende form for å etterlikne den naturlige kystlinjen, og for å skape flere varierte og mindre rom og oppholdsplasser. Randsonen mellom vann og land er en viktig sone for det biologiske mangfoldet, og ved å skape en buktende kystlinje vil det totale arealet av denne sonen bli større. I sør vil terrenget trekkes lenger inn for å skape en holme for hekkende sjøfugl i forlengelsen av Lagmannsholmen, og samtidig skape flere gruntvannsområder med fjæresoner. Terrenget på øya vil tilpasses for å skape lune soner i ly for de dominerende vindretningene, og for å skape lune oppholdsplasser som er direkte eksponert for kveldssolen.



Figur 2.6. Illustrasjonsplan for friluftssøya.

Det legges til grunn at det på deler av øya skal avsettes avskjermede områder med stedegne kalkrike masser fra Fornebu. De kalkrike massene skal brukes for å etablere vegetasjon og tilrettelegge for utvikling av kalkrik natur som ligner stedegne naturtyper. Nyplanting av stedegne arter og etterligning av stedegne naturtyper vil kunne bidra til å øke naturverdiene på øya. Sentrale deler av området skal bestå av mer slitesterke grøntområder, mens strandsonen vil få et mest mulig naturlig preg med strandeng.



Figur 2.7. Konseptskisser av øyas overflate (t.v.) og fjæresone (t.h.). Den universelle utformingen av øya har til hensikt å tilrettelegge for et variert landskap over og under vann.

Friluftssøya har som formål å tilgjengeliggjøre friluftsliv for flere, og tilrettelegge for et mangfoldig tilbud av aktiviteter på land og i sjø. Samtidig er det ønskelig å skape gode oppholdsrom og naturopplevelser i nærmiljøet. Friluftslivsarealene skal utformes slik at de vil være attraktive for meget diverse brukergrupper og for bruk i alle årstider. Det er planlagt å tilrettelegge for varierende bruk med badeplasser, leke- og rekreasjonsområder, benker, toalett- og sanitæranlegg, kiosk med mer. Det vil også være muligheter for å legge til med båt og kajakk, samt utøve aktiviteter i sjø som fiske og snorkling/dykking og annen vannsport. En gjennomgående turvei vil knytte de ulike aktivitetsområdene og badeplassene sammen i en runde rundt øya, med mindre snarveier og omveier. Både atkomst og turvei vil tilrettelegges for rullestolbrukere.



Figur 2.8. Landskapsvisualisering fra land som viser øya med adkomstbro, sett fra vest.

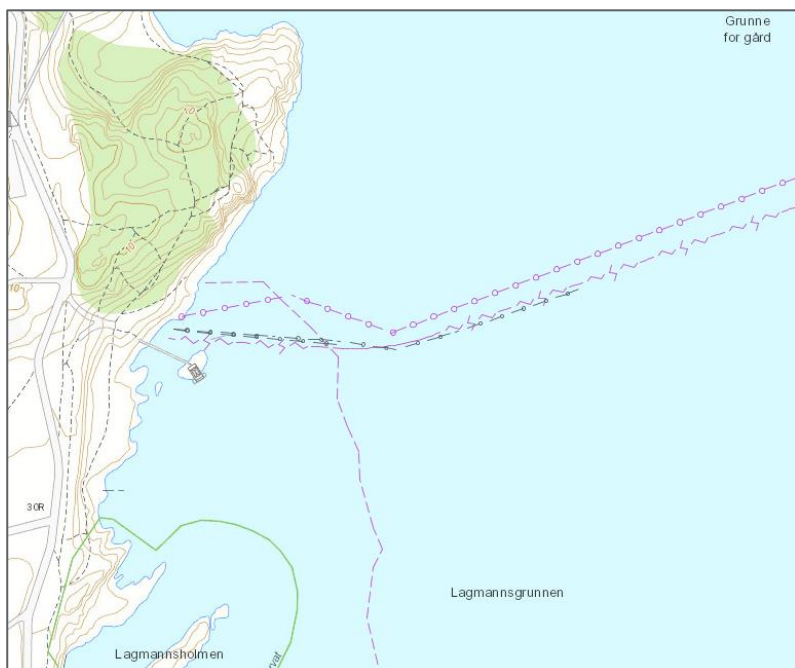


Figur 2.9. Landskapsvisualisering av øyas overflate, sett fra sørvest.

### 2.1.4 Sekundære tiltak knyttet til prosjektet

Inntak- og utslippsledningene til Oslofjord Varme energisentral i Telenorbygget (Energisentral Fornebu Nord) og tre fiberkabler til Telenor vil måtte legges om i forbindelse med etablering av friluftssøya. Disse tiltakene er ikke nærmere prosjektert.

Det legges til grunn for konsekvensutredningene at natur- og friluftslivsområdene nord for adkomsten til friluftssøya og verneområdet Lagmannsholmen ikke vil berøres av omleggingen av disse ledningene og kablene. For omlagt sjøvannsledning forutsettes at den legges på den nye fyllingen, slik at ingen nye områder berøres.



Figur 2.10. Sjøvannsledninger (svart stiplete linjer) og fiberkabler tilhørende mobilsambandet (rosa linjer) som må legges om ifbm. prosjektet. Hvor ledningene/kablene vil legges til er per i dag ikke avklart. Kilde: [Kystinfo \(kystverket.no\)](http://kystinfo.kystverket.no)

## 2.2 Anleggsfase

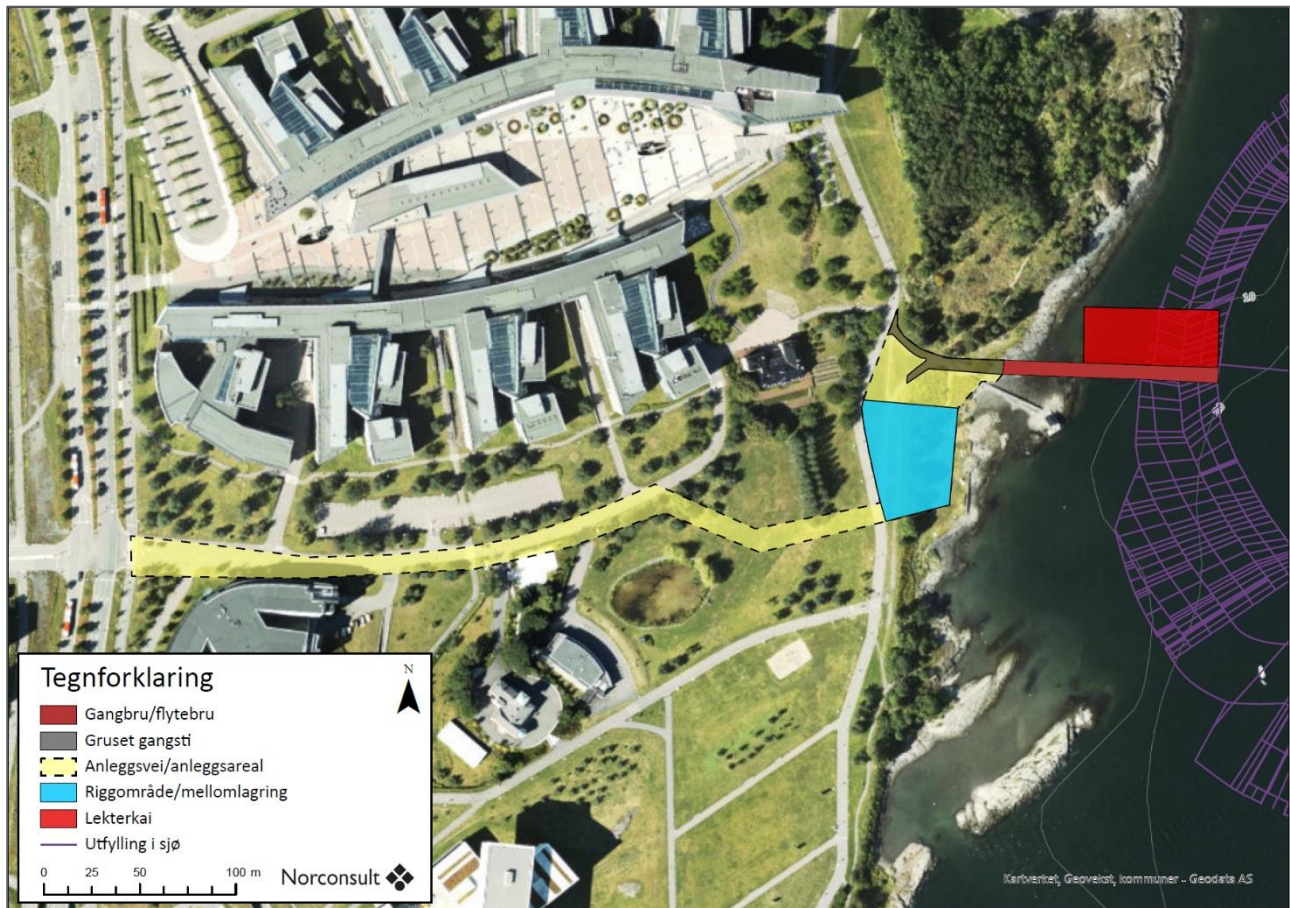
I Bærum og Oslo vest vil det i nær framtid produseres mange millioner tonn med sprengstein fra forskjellige prosjekter, blant annet ved utbygging av E18 og Fornebubanen. Hvilket prosjekt massene for friluftssøya vil komme fra er foreløpig ikke avklart. Det finnes to overordnede alternativer for massetransport til friluftssøya. Alternativene er beskrevet i kap. 2.2.1 og 2.2.2.

### 2.2.1 Alternativ A, Massetransport på lastebil til Fornebu

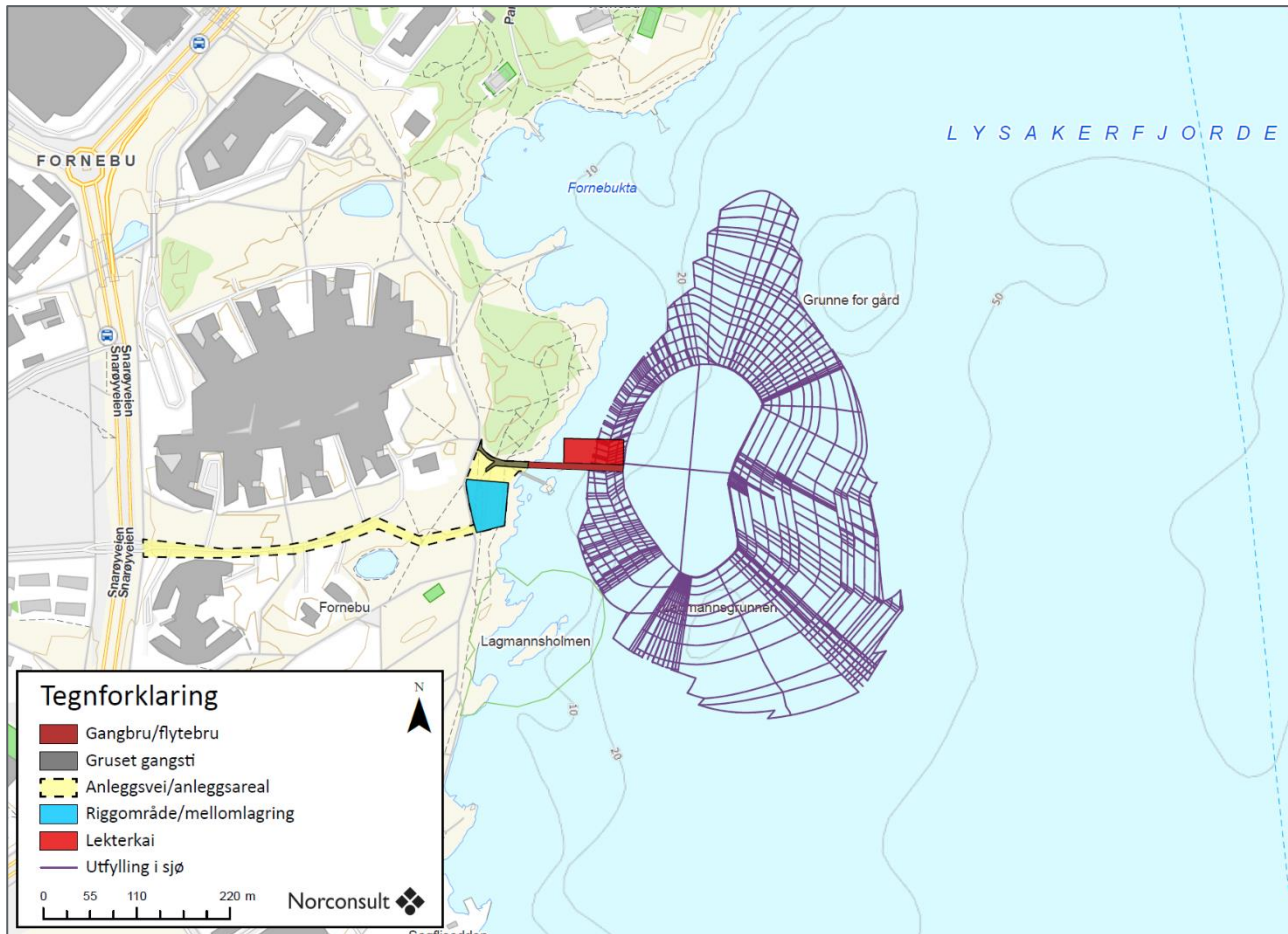
Alternativ A består av transport fra Fornebu med lastebil fra E18, via Snarøyveien og en midlertidig anleggsvei ut til sjøen. Den midlertidige anleggsveien planlegges å gå inn fra Snarøyveien langs sørsiden av Telenorbygget, gjennom parkarealet og fram til bukta ved «badehuset» før den påkobles ny bru som adkomst til friluftssøya, se Figur 2.11.

Dette alternativet innebærer at det vil være nødvendig å disponere mellomagringsarealer i nærheten av kaianlegget der massene vil lastes på lekter.

Videre må det tilrettelegges for omlasting av massene på lekter. Rigg- og mellomlagringsområdene i dette transportalternativet vil brukes i hele anleggsperioden på 3-4 år for fylling og 1 år for etablering av gangbrua.



Figur 2.11. Alternativ A for massetransport består av midlertidig anleggsvei/anleggsområde (gul), riggområde (blå) og lekterkai (rød). Alternativ B er nokså likt alternativ A, men uten lekterkai, og perioden for anleggsvei og riggområdet vil reduseres til en sesong.



Figur 2.12. Fyllingsgeometri (lilla) for friluftssøya. Midlertidig adkomstvei er vist som gul flate med stiplet omriss. Denne veien vil tilbakeføres til opprinnelig tilstand etter endt anleggsfase.

### Midlertidig lekterkaianlegg

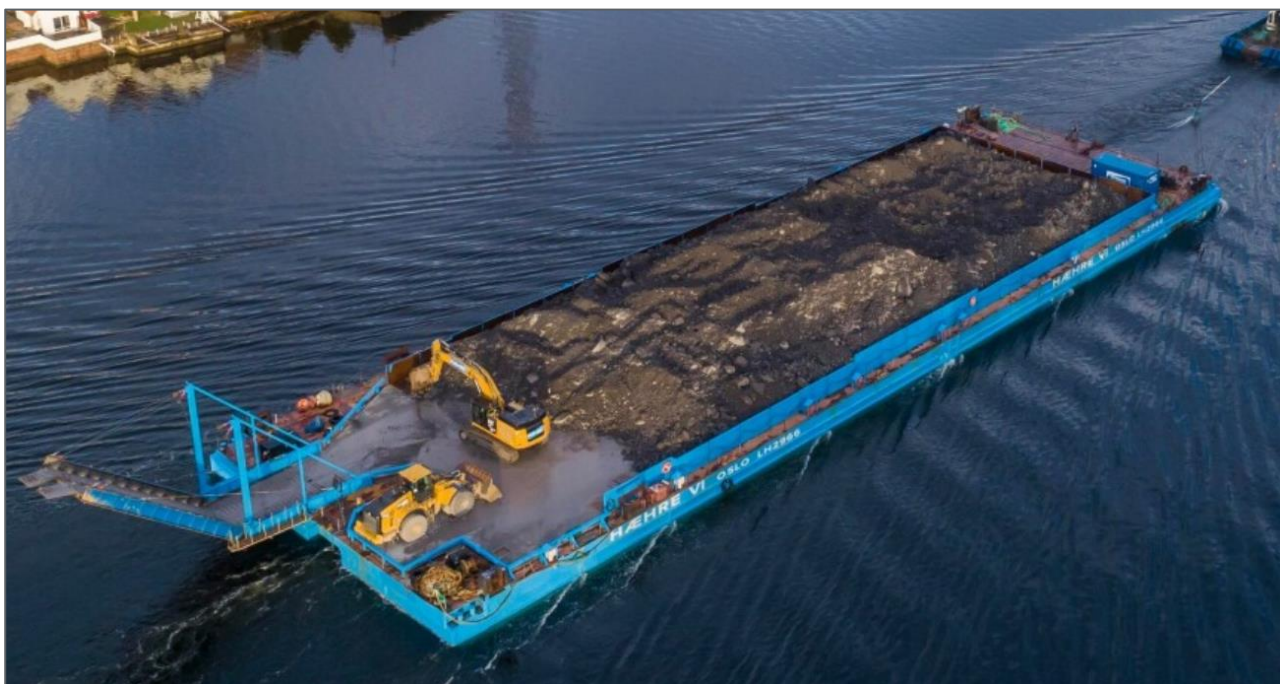
I forbindelse med etablering av friluftssøya er det også behov for å etablere en eller flere midlertidige kaianlegg. Ett av disse kaianleggene er direkte relatert til Fornebu og vil bli liggende i forlengelsen av den midlertidige anleggsveien hvor massene vil bli uttransportert. Mulig plassering av midlertidig lekterkaianlegg er vist i Figur 2.11 og Figur 2.12.

For å minimere belastningen på omgivelsene er det planlagt å bruke en eller flere såkalte «Nordsjø-lektere» som midlertidige kaianlegg. En typisk slik lekter har dimensjonene 80 x 30 meter og tilstrekkelig stabilitet og bæreevne til å kunne håndtere både mellomlagring av stein og tunge anleggskjøretøy.

Adkomst til lekteren vil bli etablert via en midlertidig stålrampe og bro mellom en landstruktur og selve lekteren, slik at behovet for konstruktive inngrep i strandsonen blir minimalisert. Oppankring og stabilisering vil skje både gjennom midlertidige ankere utlagt til formålet, og noen ankringspunkter på land.

Den detaljerte konstruktive utformingen av kaianlegget vil måtte gjøres sammen med den maritime operatøren som leverer anlegget. Dette er imidlertid en veletablert og standardisert løsning som har vært benyttet tidligere på blant annet Grønlikaia i Oslo, i Drammen havn og under utfylling av Gilhuus-bukta i Lier kommune.

Nedenfor vises tre eksempler på hvordan lektere benyttes til tilsvarende formål:



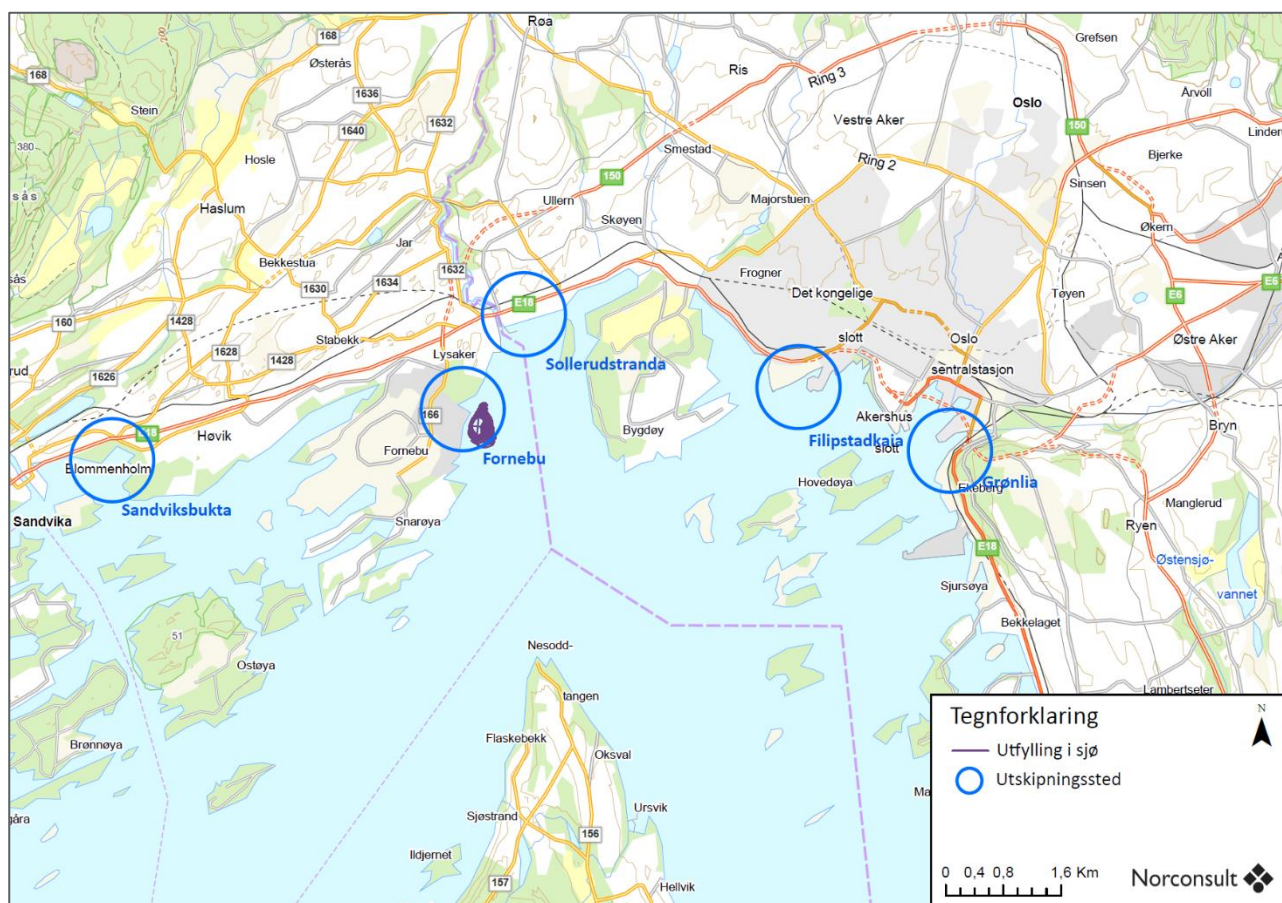
Figur 2.13. Lektere med integrert adkomstbro – brukt blant annet i Gilhusbukta og på Langøyene. Kilde: Skanska



Figur 2.14. Anskueliggjøring av lekterkai ved Grønlikaia. Kilde: Skanska

### 2.2.2 Alternativ B, Massetransport på lekter til Fornebu

For alternativ B vil massene fraktes med lekter fra Fornebu, Sandviksbukta, Sollerudstranda, Filipstadkaia eller Grønli til friluftsfyllinga, se Figur 2.15. Det vil ikke være nødvendig med mellomlagring av masser på Fornebu. Det vil heller ikke være nødvendig med etablering av lekterkai ved friluftsfyllinga. For adkomstvei og riggområde er alternativ B nokså likt alternativ A, men uten lekterkai (Figur 2.11 og Figur 2.12). Perioden for anleggsvei og riggområdet vil også kunne reduseres til bare én sesong når gangbrua bygges.



Figur 2.15. Oversikt over utskipningssteder i nærhet til planområdet. De aktuelle områdene er Sandviksbukta, Fornebu, Sollerudstranda, Filipstadkaia og Grønli.

### 2.2.3 Generelle forutsetninger

#### Anleggsperiodens varighet

Foreløpig er det uklart hvor lang tid anleggsperioden vil vare. Det anses som sannsynlig at det tar 3-4 år å etablere steinfyllingen. Øyoverflaten vil opparbeides når fyllingsarbeidene er avsluttet og ny gangbru er også antatt til å stå klar i løpet av året etter at fyllingen er etablert.

#### Riggområder og områder for mellomlagring

Dersom massene transporteres på land til Fornebu vil det være nødvendig med arealer for mellomlagring av masser. Når gangbro til friluftsfyllinga bygges, vil det også være nødvendig med riggområde og areal for midlertidig lagring av byggematerialer på land.

*Tiltak i anleggsfasen knyttet til omlegging av sjøvannsledninger og fiberkabler*

Ettersom sjøvannsledninger og fiberkabler har utspring i samme område som gangbrua til friluftstøya og en eventuell lekterkai, vil tiltaket kreve detaljert prosjektering og planlegging i både tid og rom. Dette arbeidet gjenstår for detaljprosjekteringsfasen. For konsekvensutredningene forutsettes det at arbeidene kan utføres innenfor det landarealet som er vist i Figur 2.12.

## 2.3 Planprogrammets krav

Bærum kommune fastsatte den 30.05.2017 et planprogram for utbyggingen, og stiller følgende krav til utredning av temaene massehåndtering og vannmiljø:

### Massehåndtering og vannmiljø:

*Ved utfylling i sjø må mulig påvirkning av vannmiljø utredes særskilt. For å kunne vurdere tiltakets påvirkning av miljøtilstanden i Lysakerfjorden, er det nødvendig å utrede egenskaper ved massene som skal benyttes, samt kartlegge egenskaper ved oppfyllingsområdet.*

*Det skal redegjøres for prinsipper for massehåndtering, fra uttak til bruk, for å sikre at miljøhensyn blir ivarettatt under anleggsperioden. Metoder for plassering i sjø skal beskrives særskilt.*

### Metode:

*Eventuelle krav til massehåndtering vurderes, og fastsettes i planbestemmelsene ved behov.*

### Analyse av masser for oppfylling:

*Bergarter/sprengstein som skal håndteres må undersøkes ved kjemisk analyse samt ved måling av ev. innhold av radon og alunskifer. Det må også gjennomføres utlekkingstest med tilhørende miljørisikovurdering for massene som skal brukes. Planområdene ligger i kalkrike områder, som potensielt kan reagere med sprengstoffrester i sprengstein. Risiko for spredning og virkninger av spredning av partikler og sprengstoffrester fra sprengstein må vurderes. Anslått mengder av nitrogen må også analyseres og tiltak for å redusere tilførsel av nitrogen må utredes.*

*Metoder for oppsamling av plast (sprengtråder) fra steinmassene må utredes, særlig med tanke på strømningsforholdene i Lysakerfjorden. Spesielt bølgehøyde og vindeksposering må være en del av analysen for å vurdere muligheten for bruk av lenser og siltgardin.*

### Metode:

*Risiko for utslipp vurderes og konsekvensene som utslippene kan medføre for vannkvaliteten beskrives både i drifts- og anleggsfasen. Nødvendige avbøtende tiltak for å sikre at miljøtilstanden ikke forringes dokumenteres og beskrives*

### Vannmiljø, jf. relevante krav i vannforskriften:

*Vannrammedirektivet setter krav til god kjemisk og økologisk status innen 2021. I henhold til § 4 i Forskrift for rammer for vannforvaltningen, skal tilstanden i overflatevann, herunder kystvann, beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand.*

### Forurensede sjøbunn:

*NGI har utført miljøundersøkelse av sedimentene i et mulig utfyllingsområde i Lysakerfjorden og Rolfsbukta, for å avdekke om sedimentene i området er forurensede. Analyseresultatene viser et generelt høyt innhold av miljøgifter og alle sedimentprøvene klassifiseres i enten tilstandsklasse 4 (dårlig) eller 5 (svært dårlig) basert på flere parametereparametere.*

### Metode:

*På grunnlag av NGI's miljøundersøkelser, kunnskap om dybde- og strømningsforhold, samt beskrivelse av anleggsgjennomføringen, vurderes eventuell risiko for spredning av forurensede sedimenter. Konsekvenser*

*for økologisk og kjemisk tilstand i vannet beskrives, både for anleggs- og driftsperioden. Nødvendige avbøtende tiltak for å sikre at miljøtilstanden ikke forringes vurderes og beskrives. Oppfyllingsvolumer inklusive nødvendige motfyllinger må kartlegges og avklares som del av plan- og utredningsarbeidet. Krav til anleggsgjennomføringen vurderes og evt. fastsettes i planbestemmelsene.*

### 3 Utfyllingsmasser

Dagens situasjon er at noe av massene fra Fornebubanen, og etter hvert E18 Vestkorridoren, leveres til Skanska Industrial Solution sitt gjenvinningsanlegg på Fornebu, men grunnet begrenset kapasitet blir en betydelig andel levert til utfylling i Drammen havn. Dette gjelder også en stor andel masser fra Ny Vannforsyning Oslo (NVO), som blir levert til utfylling ved Drammen havn. Dette vil sannsynligvis også være situasjonen videre dersom det ikke blir tilrettelagt for mer kortreiste løsninger, som etablering av friluftssøya.

Bruk av massene til utfyllingen utenfor Fornebu vil dermed gi lavere samfunnskostnader knyttet til kortere transporter for Fornebubanen, E18 Vestkorridoren og NVO. Denne løsningen vil også medføre betydelige lavere CO<sub>2</sub>-utslipp knyttet til totalt kortere transport for disse massene. Videre vil skisserte løsning medføre en bedre ressursutnyttelse av massene i alle prosjekter, og reduserer midlertidig behovet for uttak av jomfruelig berg til markedene i nærområdet.

Utfyllinger i sjø for nyvinning av landareal, som friluftssøya utenfor Fornebu, vil være en god og bærekraftig bruk av denne steinen.

I denne fasen av prosjektet er det ikke bestemt hvilke prosjekter som skal levere masser til utfylling av friluftssøya. Det ble i en tidligere fase av prosjektet skissert leveranse av sprengstein fra Fornebubanen, E18 Vestkorridoren og NVO, hvor det per april 2022 kun er aktuelt med leveranse fra Fornebubanen og E18 Vestkorridoren. Prosjektene er avhengig av å vite når og hvor mye de kan levere til utfylling av en eventuell friluftssøy, og det er derfor usikkert hvorvidt sprengsteinsmassene fra disse prosjektene blir aktuelle som utfyllingsmasser for friluftssøya.

På bakgrunn av informasjonen som foreligger er det gjort en generell beskrivelse av massene tilhørende de to mest aktuelle prosjektene, E18 Vestkorridoren og Fornebubanen. Disse prosjektene har gjennomført grundige kartlegginger av geologien i traseene [1, 2, 3, 4].

Steinen inngår som en del av det som kalles Oslofeltet, en geologisk provins som strekker seg fra Langesund i sør til Brumunddal i nord. Steinmassene består av knollekalk, leirskifer og kalkstein samt en mindre andel av gangbergarter av blant annet syenitt, diabas, mænaitt og rombeporfyr.

Ingeniørgeologiske undersøkelser av massene viser at det ikke er risiko for at massene kan gi sur avrenning.

I leirskifermassene er det påvist konsentrasjoner av enkelte tungmetaller (arsen, nikkel og krom) over normverdiene. Dette er knyttet til naturlig forhøyede bakgrunnsverdier i bergarten, der disse elementene sitter bundet i bergartens mineraler. Utlekkingstester viser at metallene i svært liten grad lekker ut fra massene.

#### Fornebubanen

Fornebubanen forventes å generere ca. 1 425 000 pfm<sup>3</sup> (prosjekterte faste m<sup>3</sup>), hvorav ca. 825 000 pfm<sup>3</sup> fra tunneldriving. Massene vil bli tilgjengelige fra 2020 til og med 2026, se Tabell 3.1. Masser fra Fornebubanen vil bli sprengt ut vha. elektronisk tennsystem.

Tabell 3.1: Oversikt over estimert mengde sprengsteinsmasser fra Fornebubanen, i forbindelse med de ulike entreprisene. Dette inkluderer ikke andre typer masser, forurensede masser etc., da dette uansett ikke skal benyttes i prosjektet.

|                                     | 2020  | 2021    | 2022    | 2023    | 2024    | 2025   | 2026  |
|-------------------------------------|-------|---------|---------|---------|---------|--------|-------|
| Sprengstein (pfm <sup>3</sup> )     |       | 320 000 | 483 000 | 515 000 | 284 000 | 42 000 |       |
| Rene løsmasser (pfm <sup>3</sup> )  | 2 400 | 26 400  | 29 900  | 17 900  | 10 700  | 34 300 | 5 800 |
| Sum rene masser (pfm <sup>3</sup> ) | 2 400 | 346 400 | 512 900 | 532 900 | 294 700 | 74 300 | 5 800 |

**E18 Vestkorridoren**

Første parsell på E18 Vestkorridoren er mest aktuell til å levere sprengsteinsmasser for utfylling ved friluftssøya. Det er forventet at parsellen vil generere ca. 1 400 000 pfm<sup>3</sup> med masser aktuelle for utfylling. Massene vil bli tilgjengelige fra 2023 til og med 2030, vist i Tabell 3.2

E18 Vestkorridoren har som målsetting å redusere plast, og har etterspurt entreprenører som vil gjennomføre dette ved å minimere plastforurensning. Det er lagt opp til å bruk av elektroniske tennere ved sprenging langs første parsell.

*Tabell 3.1: Oversikt over estimert mengde sprengsteinmasser (pfm<sup>3</sup>) fra første parsell på E18 Vestkorridoren (Lysaker-Ramstadsletta). Dette inkluderer ikke andre typer masser, forurensede masser etc., da dette uansett ikke skal benyttes i prosjektet.*

|                                                      | 2023-2025 | 2025-2027 | 2027-2030 |
|------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Sprengstein tunnel (pfm <sup>3</sup> )               | 500 000   | 275 000   | 50 000    |
| Sprengstein dagsone, rene masser (pfm <sup>3</sup> ) | 563 000   | 40 000    |           |

## 4 Utførte undersøkelser

### 4.1 Marint naturmiljø

Norconsult har gjennomført supplerende feltundersøkelser av marint naturmiljø i området som vil bli berørt av planlagt tiltak. Dette er beskrevet nærmere i Fagrapport Naturmangfold. Tiltakets påvirkning på naturmangfoldet utredes ikke i dette notatet, men endringer i vannkvaliteten vil kunne påvirke de vannlevende organismene og er derfor omtalt kort i denne rapporten.

Utfyllingen vil dekke en bratt skrent (0-20 m dybde) og et bløtbunnsområde (20-40 m dybde). Visuelle undersøkelser gjennomført av Norconsult viser at skrenten består av samme steintype som strandsonen. Bløtbunnen under 20 m dybde er dominert av mudder og sandbunn, med observasjoner av bløtkorallen sjøfjær og mye slangestjerner, som er typisk for Oslofjorden.

De øverste 0-2 m av skrenten er det observert makroalger. Nedre voksgrense for makroalgen er 6-10 m dybde. Det er registrert begrenset med vegetasjon fra 2-10 m dybde. Det antas at vegetasjonen i dette sjiktet er begrenset grunnet ulik salinitet i vannkolonnen og lite lysgjennomstrømming som følge av høy turbiditet.

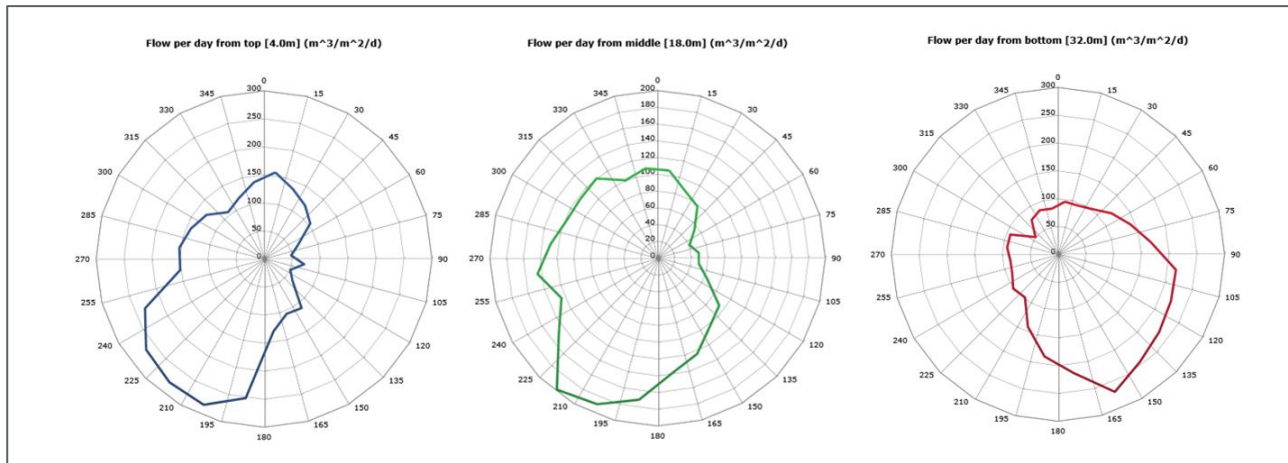
Under feltarbeidet ble det observert og kartlagt et lite areal med naturtypen ålegraseng (*Zostera marina*) i området rett nord for Lagmannsholmen naturreservat, og et større område med bløtbunn i strandsonen i Fornebukta. Ålegraset har for lite areal til å ha noe nasjonal viktighet, men lokalt kan den bidra til økt lokal habitat og artsdiversitet. Figur 5.1 viser en oversikt over marine naturtyper i tiltaks- og influensområdet.

### 4.2 Strømforhold og hydrografisk data

Norconsult har gjennomført strømmålinger og modellberegninger for å vurdere vannutskiftningen og strømnings- og spredningsforhold i tiltaks- og influensområdet. Dette er beskrevet nærmere i Fagrapport Vannutskiftning. Strømmålinger ble gjennomført i tiltaksområdet fra november til desember 2021. Strømmåleren ble utplassert på 35 m vanddyb. I tillegg ble det innhentet hydrografisk data i september, oktober og november 2021. Målt vanntransport er vist i Figur 4.1.

Hydrografisk data viser at temperaturen til det varme overflatevannet avtar utover høsten, og som et resultat synker vannmassene. Saltholdighetsdata viser at brakkvannlaget i overflaten er tykkest i oktober. Et tykt brakkvannslag i oktober kan være forårsaket av mye nedbør. På ca. 20 meters vanddyb er det et sprangsjikt.

I Lysakerfjorden/Fornebukta viser strømmålingene høyest gjennomsnittlig strømhastighet i overflaten og på bunnen. Den høyest maksimum strømhastighet ble målt i midten, ved 18 m vanddyb. Strømhastigheten viser omtrentlig lik variasjon over tid ved de ulike dypene. Hovedtransporten av vann ved alle dypene er i sørlig retning, som tilsvarer at vannmassene transporteres ut av Lysakerfjorden.



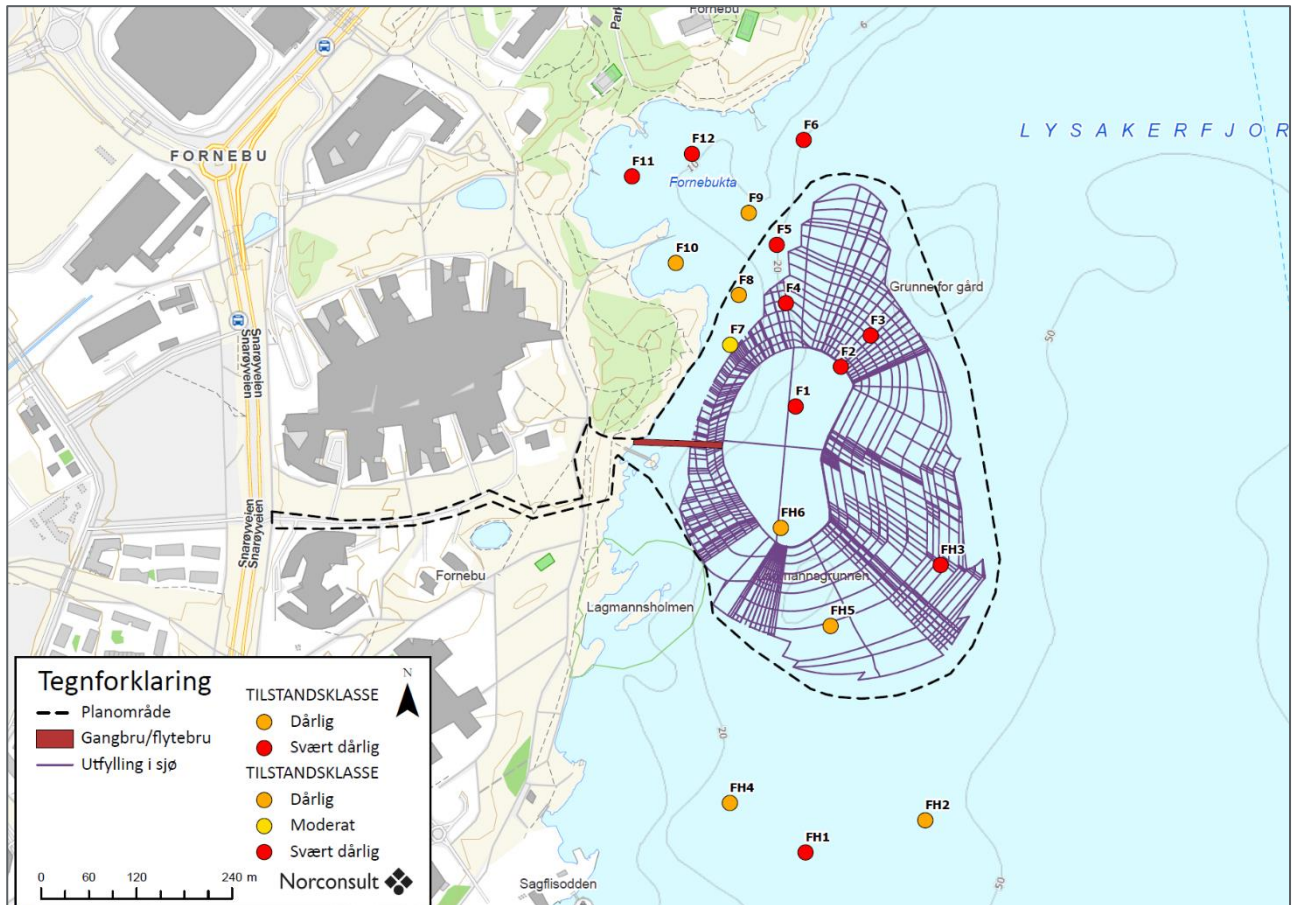
Figur 4.1: Hovedretningen for vanntransport ved tre ulike dyp, henholdsvis 4 m, 18 m og 32 m.

### 4.3 Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Miljøtekniske sedimentundersøkelse og supplerende sedimentundersøkelse ble gjennomført av Golder i hhv. 2019 og 2021. Hensikten med den miljøtekniske sedimentundersøkelsen var å kartlegge sedimentenes kornfordeling og forurensningstilstand, for å kunne vurdere miljørisikoen ved tiltaket.

Analyseresultatene av sedimentene i Fornebukta viser forurensning av metaller i tilstandsklasse I-V. PAH-forbindelser er påvist i tilstandsklasse I-V, mens PCB er i tilstandsklasse IV-V. TBT er påvist i tilstandsklasse II-V. Kornfordelingen viser sedimentene nord i bukten består av 79-94%% partikler mellom 2 og 63 µm. Sedimentenes innhold av organisk karbon er mellom 0,4 og 8,3.

Figur 4.2 viser plasseringen og høyest registrerte tilstandsklasse for undersøkte prøvepunkt.



Figur 4.2. Oversiktskart over utfyllingen og sedimentprøvestasjoner gjennomført av Golder i 2019 og 2021.

## 5 Miljørisikovurdering

I dette kapitlet er gjennomført en miljørisikovurdering som tar for seg de ulike påvirkningsfaktorene på vannmiljø i både anleggs- og driftsfase.

### 5.1 Under anleggsfase 3-4 år

I denne fasen av prosjektet er det ikke bestemt hvilke infrastrukturprosjekter som skal levere masser til utfylling av friluftssøya. Grunnet mengden overskuddsmasser og lokal nærhet, vil trolig en stor andel av utfyllingsmassene bli levert fra prosjektene Fornebubanen og E18 Vestkorridoren. I denne miljørisikovurderingen er det derfor tatt utgangspunkt i analyser av massene fra de to nevnte prosjektene, se kapittel 3. Hvis massene blir levert fra andre prosjekter må det gjennomføres en grundig kartlegging av massenes kjemiske egenskaper (potensiale for sur avrenning, utlekking av tungmetaller osv.).

For å bygge opp friluftssøya skal det jevnlig fylles ut masser i sjø over en periode på 3-4 år. Mht. setninger i underliggende masser anbefales det å fylle ut masser i horisontale lag. Utfylling av sprengstein på sjøbunnen medfører oppvirvling av sedimenter i tiltaksområdet som vil spres til utenforliggende sjøbunn (influensområdet). For å begrense oppvirvlingen av sediment bør det fylles ut et lag med sand på sjøbunnen, før sprengsteinsmassene fylles ut. Aktuell entreprenør vil avgjøre detaljene i utfyllingsprosessen.

#### Spredning av sediment

Silt og leire har større potensiale for å virvles opp i vannsøylen enn grovere partikler som sand og grus. Sedimentene i tiltaks- og influensområdet har en kornfordeling på >80% silt. Utfyllingen vil dermed medføre store mengder finstoff (silt og leire) i vannsøylen. Høye konsentrasjoner av partikler i vannsøylen kan være skadelig for organismer som f.eks. planteplankton, dyreplankton og fisk. Disse artene beveger seg fritt i vannsøylen og vil stort sett ikke bli kontinuerlig (kronisk) eksponert. Fisk og til dels plankton vil kunne forflytte seg fra området under anleggsarbeidet, og påvirkning vil derfor være størst på fiskeegg og-yngel. Det er likevel god vannutskiftning i området, slik at konsekvensene ved tiltaket for de arealene som ikke fylles over vurderes å være midlertidige, og begrenset til selve anleggsfasen.

I tillegg inneholder sedimentene miljøgifter i tilstandsklasse V som har omfattende toksiske effekter. Organismer som eksponeres for slike konsentrasjoner i miljøet vil kunne påvirkes negativt. Alt av miljøgifter i vannsøylen er imidlertid ikke tilgjengelig for organismer. Det er forventet at miljøgifter vil danne komplekser med naturlig tilført organisk materiale og suspendert stoff i vannfasen. En stor andel av suspenderte miljøgifter i tiltaksområdet vil derfor ikke være biotilgjengelige.

#### Spredning fra utfyllingsmasser

Etter hvert som sprengsteinsmasser fylles ut i sjø tildekkes det forrige overflatelaget og et nytt overflatelag eksponeres for sjøvann. Sjøvann har potensiale for å reagere med utfyllingsmassene noe som kan resultere i at det blir mobilisert metaller og miljøgifter i vannfasen. Analysene av massene fra prosjektene Fornebubanen og E18 Vestkorridoren viser at massene ikke har et syredannede potensiale og at de ikke lekker ut metaller i konsentrasjoner som er skadelig for organismer, se kapittel 3. Risikoen for at det mobiliseres metaller fra utfyllingsmassene vurderes derfor å være lav.

Sprengsteinsmassene vil imidlertid inneholde finstoff (i dette tilfellet grus, sand, silt og leire) som ved utfylling i sjø vil spres til influensområdet. Finstoffraksjonen i sprengstein avhenger av type bergart og sprengningsmetoden. Iht. *SVV rapport 389 Bergarters potensielle effekter på vannmiljøet ved anleggsvirksomhet* vil sprengning av harde bergarter resultere i 8 til 10% finstoff, mens sprengning av en myk bergart vil resultere i 9 til 20% finstoff. Finstoffets kornfordeling vil ikke være kjent, men det er forventet høy andel sand og grus.

Basert på Stokes lov (synkehastigheten), gjennomsnittlig vanndybde og gjennomsnittlig strømhastighet kan man estimere partikkelspredningen til de suspenderte partiklene:

- ❖ Partikler >0,5 mm (grov sand) avsettes innenfor 7 m fra fyllingsfoten.
- ❖ Partikler >0,25 mm (medium sand) avsettes innenfor 25 meter fra fyllingsfoten.
- ❖ Partikler >0,063 mm (fin sand) avsettes innenfor 935 meter fra utfyllingsfoten.

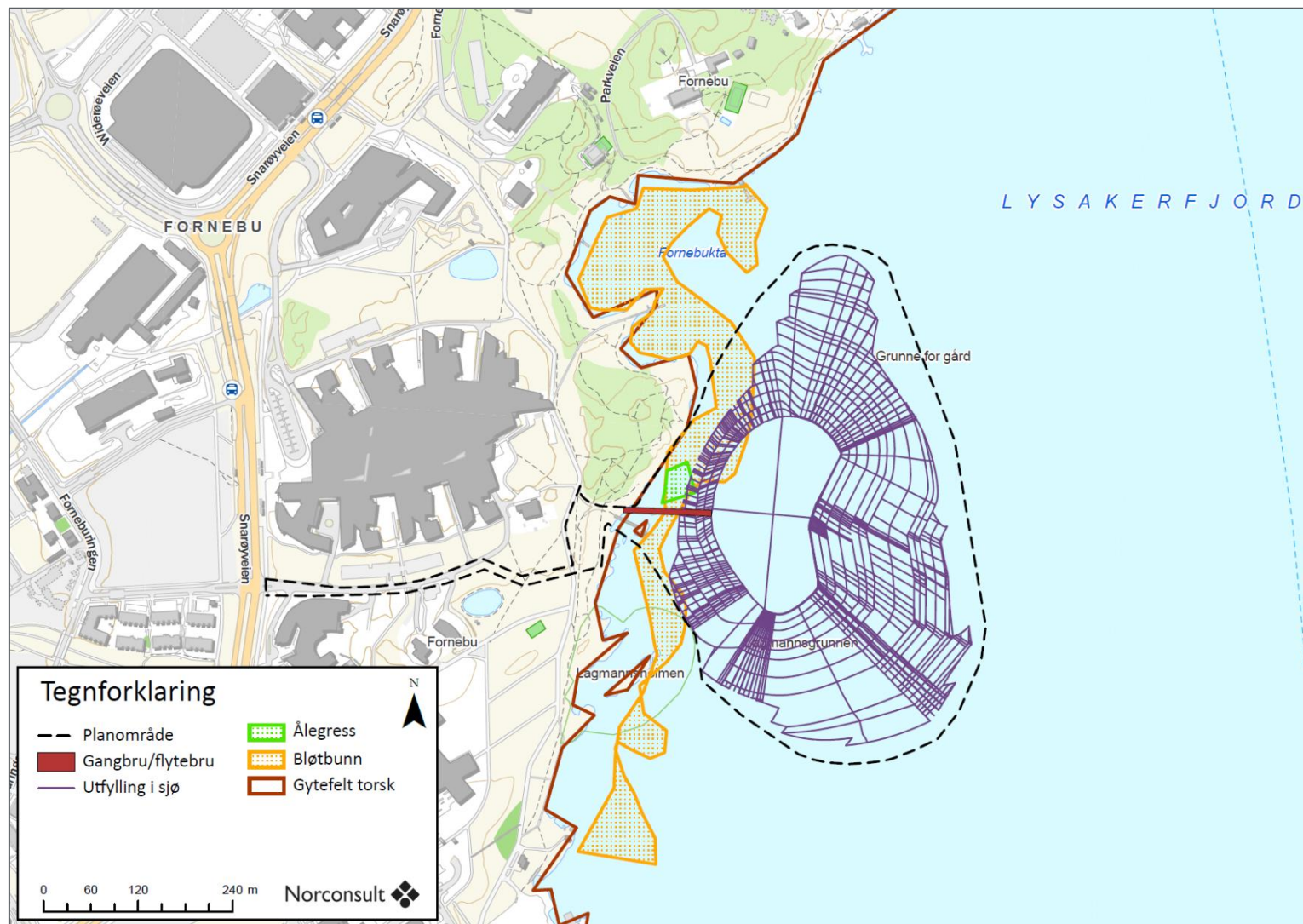
Parameterne i Stokes lov gjelder i hovedsak for ovale partikler, mens partikler i sprengstein ofte er kantet. Utregningen er uansett en god indikator på spredningskapasiteten til suspenderte partikler. Silt- og leirpartikler (<0,063 mm) har potensial for spredning/transport over større avstander i sjø (leirpartikler uendelig avstand). Siden det meste av finstoff i utfyllingen anses å forekomme som grus og sand viser utregningene ovenfor at partiklene vil sedimentere med kort avstand til utfyllingen.

Hydrografiske undersøkelser viser at det i tiltaksområdet er et sprangsjikt på ca. 20 meters vanddyp. Sprangsjikt fungerer som et skille mellom ulike vannmasselag som medfører at vannlagene i hovedsak ikke blander seg. Det kan derfor forventes at suspenderte sedimenter med miljøgifter forblir i bunnlaget (under sprangsjiktet), mens overflatelaget (over sprangsjiktet) i hovedsak vil inneholde partikler fra de øverste 20 meterne av utfyllingen.

#### Naturverdier

Av registrerte naturverdier i Lysakerfjorden finnes det flere bløtbunnsområder på Bygdøy. I forbindelse med den marine naturkartleggingen utført av Norconsult ble det registrert et bløtbunnsområde og en mindre forekomst med ålegras mellom Fornebukta og Lagmannsholmen innenfor planområdet (Figur 5.1). Tatt i betraktning utregnet spredningskapasitet og målt strømmretning er det ikke forventet at partikler i vannsøylen vil påvirke bløtbunnsområdene på Bygdøy. Kartlagt ålegraseng og bløtbunnsområdet i planområdet vil imidlertid bli jevnlig tilslammet under anleggsfasen ettersom det fylles ut masser i sjøen.

Naturrestatet for sjøfugl på Lagmannsholmen kan bli påvirket av tiltaket. Dersom organismer som planteplankton, dyreplankton og fisk forsvinner midlertidig fra tiltaks- og influensområdet, mister sjøfugl midlertidig tilgang på mat/næring. Under anleggsfasen kan det derfor forventes redusert antall sjøfugl ved Lagmannsholmen.



Figur 5.1: Oversiktskart over utfyllingen og kartlagt bløtbunnsområde, åleggreseng og Lagmannsholmen naturreservat. Hele fjorden er et registrert gytefelt for torsk.

### Avfall fra sprengsteinsmasser

Prosjektene Fornebubanen og E18 Vestkorridoren benytter seg av elektroniske tennere. Elektronisk tennsystem er fordelaktig fremfor non-el, fordi skyteledningen har en egenvekt som er tyngre enn vann, og vil dermed synke og forbli i fyllingen. Utfylling av sprengsteinsmasser fra disse prosjektene anses derfor ikke å ville medføre spredning av plastforurensning. Det anbefales å stille krav til at alle prosjekter som skal leverer masser til friluftssøya benytter elektroniske tennsystemer.

Uomsatt sprengstoff i sprengsteinsmasser inneholder ca. 50 % ammoniumforbindelser og 50 % nitratforbindelser. Nitratforbindelser har ikke direkte toksisk effekt, men kan føre til overgjødsling av vannmassene. Dette kan gi økt algevekst og forstyrre likevekten mellom ulike organismer i vannet. For sprenging i dagen er det forventet at mindre enn 1% av sprengstoffet er uomsatt, som er vesentlig mindre enn ved sprenging i tunell, hvor det er estimert at mellom 10 til 15 % av sprengstoffet er uomsatt.

Det er vanlig å estimere 25 g nitrogen for hvert tonn utsprengt masse. Basert på disse estimatene er tilførselen av nitrogen fra utfyllingen neglisjerbar sammenlignet med tilførselen fra Lysakerelva som er på ca. 80 tonn nitrogen årlig. Tatt i betraktning strømforholdene i tiltaksområdet kan det forventes at tilført nitrogenforbindelser fra utfyllingen fortynnes til neglisjerbare konsentrasjoner. Det vurderes derfor at tiltaket ikke vil bidra til økt eutrofiering eller økt tilførsel av næringssalter.

## **5.2 Permanent fase**

### Sedimentering

Når utfyllingen i sjø er ferdig etablert og danner nytt landareal vil en evt. spredning av suspendert partikler opphøre og partikler i vannsøylen sedimenterer. Synkehastigheten og vannsøylens dybde tilsier at det meste av suspenderte partikler >0,063 mm sedimenterer raskt etter endt utfylling. På bakgrunn av strømningsdataen i undersøkelsesområdet kan det forventes at konsentrasjoner av suspendert silt og leire, miljøgifter og nitrogenforbindelser i vannsøylen fortynnes raskt til ikke-giftige konsentrasjoner.

### Restaurering

Fugl, fisk og marine dyr kan i tillegg påvirkes av at deler av kartlagte forekomster av ålegras og bløtbunnsområdet blir tildekket ved utfyllingen, fordi viktige oppvekstområder, gjemmesteder og områder for næringssøk går tapt. Selv om tiltaket forventes å ha lokal negativ effekt, vil det i liten grad påvirke Lysakerfjorden som helhet. I tillegg vil utfyllingen fungere som en permanent tildekning for de forurensede sedimentene i tiltaksområdet som inneholder miljøgifter i tilstandsklasse IV og V.

Etter endt anleggsfase, dersom fyllmasser danner hardt substrat, vil utfyllingen kunne være egnet for gjenvekst av tare. Tare ser ut til å trives godt på andre utfyllinger. Av den grunn er det forventet at tareskogen vil rekolonisere utfyllingsområdet så lenge det finnes strømeksponeert, hardt substrat. Dette vil kunne ha en positiv effekt og til en viss grad fungere som økologisk restaurering over tid. Når taren har etablert seg vil fisk, sjøfugl og sjøpattedyr med høy sannsynlighet komme tilbake til området. I tillegg er utfyllinger av sprengstein med ulik størrelse gode habitat for bunnlevende dyr som krabber og hummer.

## **5.3 Skadereduserende tiltak**

Det beste avbøtende tiltaket vil være å redusere partikkelspredningen, både fra utfyllingsmassene og fra sedimentene utfyllingsmassene faller ned på. Finstoff i utfyllingsmassene bør minimeres, slik at turbiditet i vannmassene reduseres. Ved bruk av sprengstein bør det gjøres vurderinger om følgende; hvilken type stein massene er fra (syredannende, myke eller harde bergarter), vask av sprengstein for å minimere finstoff og hvordan evt. plast fra sprengstein skal fjernes. Fyllingsarbeider i sjø må omsøkes til Statsforvalteren som i tillatelse setter vilkår for arbeidene for sikre at utfyllingen skjer på en miljømessig forsvarlig måte.

Partikkelsperre (silt- eller boblegardin) er effektivt tiltak for å begrense partikkelspredning og er lett håndterbar. Basert på tiltakets størrelse, strømning og forventet mengde partikler i sjøen anbefales det å benytte seg av siltgardin ved utfylling i sjø.

Tiltakets påvirkningsgrad på nærmiljøet styres delvis av når på året tiltaket gjennomføres. Som hovedregel er det i perioden 15. mai - 15. september et generelt forbud mot mudring og dumping i sjø av hensyn til dyre- og fugleliv, friluftsliv og rekreasjon. Ut fra et miljøhensyn er det også ønskelig at anleggsvirksomheten skal effektiviseres slik at byggetiden blir kortest mulig. Generelt må det vurderes å legge anleggsarbeid utenom gytesesongen for torsk som er fra mars til april. Eventuelle forbud mot gjennomføring av anleggsarbeid i spesifikke måneder må settes opp mot antatt forlenget anleggstid.

Turbiditetsmålere med måling på utvalgte dyp og alarm ved forhøyet partikkelnivå kan plasseres utenfor siltgardin for å styre arbeidene under utfylling. I tillegg kan det gjennomføres jevnlig visuell overvåkning av strandsonen for å rydde ved eventuell spredning av plastforurensning. Det anbefales derfor å utarbeide et overvåkningsprogram slik at årsakene til utilsiktet spredning kan identifiseres og tiltak iverksettes.

## 6 Vannmiljø

I henhold til planprogrammet er det i dette kapitlet gjort en vurdering av tiltakets påvirkning på vannmiljø i anleggs- og driftsfasen, jf. relevante krav i Vannforskriften § 12.

### Definisjon og avgrensninger

Vannmiljø er en samlebetegnelse for økologisk og kjemisk tilstand i en vannforekomst. En vannforekomst er en avgrenset og betydelig mengde av overflatevann, som for eksempel en innsjø, magasin, elv, bekk, kanal, fjord eller kyststrekning, eller et avgrenset volum grunnvann i et eller flere grunnvannsmagasin [5].

### Grunnlag

Vurdering av vannmiljø og forhold i vannforekomsten baserer seg på eksisterende data hentet fra følgende offentlige databaser:

- Vann-nett [6]
- Vannmiljø [7]
- Vannportalen [8]
- Naturbase [9]

I de følgende underkapitlene er det gjort en vurdering av status og tiltakets mulige virkninger for den berørte vannforekomsten i planområdet. Videre er det gjort en vurdering av vannforekomstens/resipientens sårbarhet på et overordnet nivå tilpasset planområdet. Data for sårbarhetsvurderingen er basert på eksisterende data fra Vann-Nett og Naturbase. Grundigere vurderinger av vannforekomsten og ulike påvirkningsfaktorer vil bli beskrevet i senere planfaser og i forbindelse med utarbeidelse av utslippstillatelse for anleggsarbeidene.

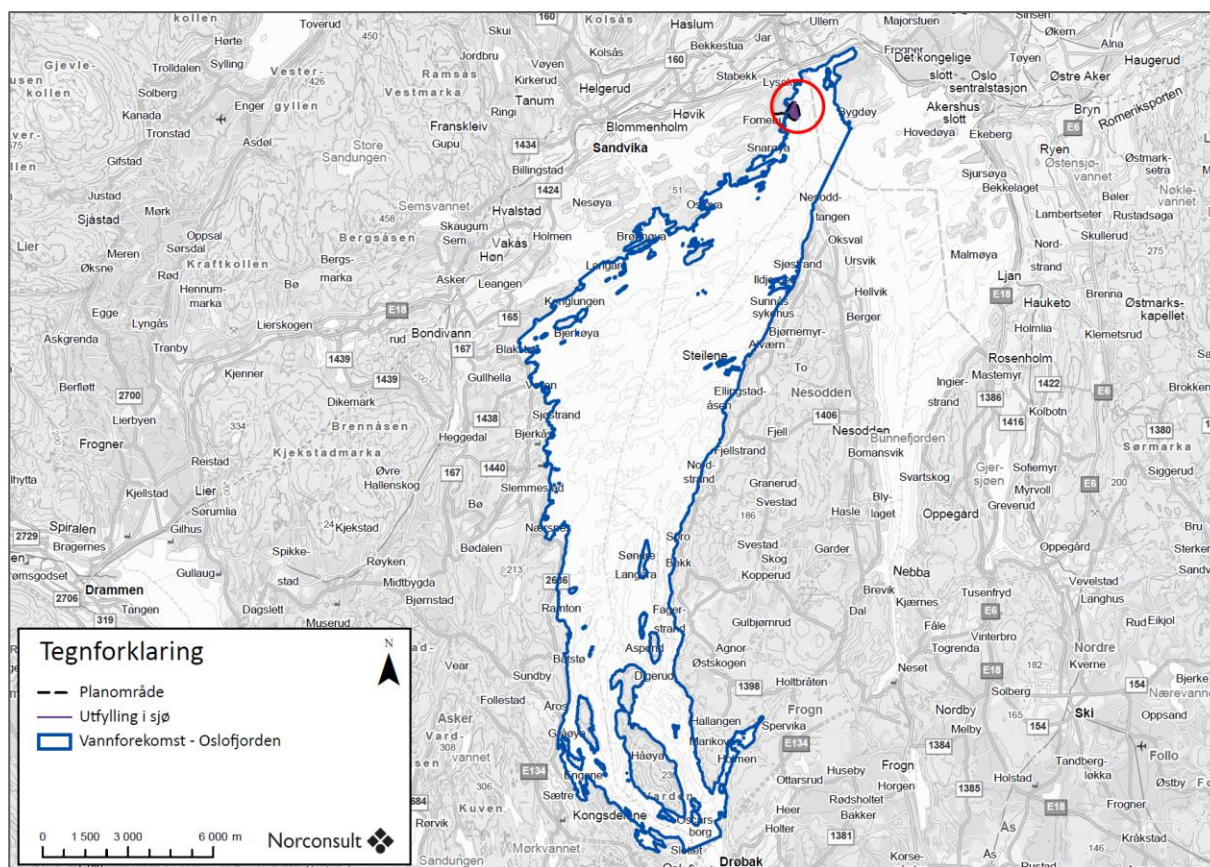
### 6.1 Vannforekomst og tilstand

Tiltaksområdet ligger i Lysakerfjorden og utgjør en del av vannforekomst Oslofjorden (ID 0101020601-C), se Figur 6.1. Oslofjorden beskrives i vann-nett.no som en moderat eksponert kyst med moderat bølgeeksponering. Oslofjordens økologiske tilstand er vurdert til «moderat» grunnet klorofyll og næringssalter, mens den kjemiske tilstanden er oppgitt som «dårlig», som i hovedsak skyldes forurensning i bunnsedimentene, spesielt av PAH-forbindelser.

Miljømål for Oslofjorden er «god» kjemisk og økologisk tilstand innenfor tidsperioden 2022 til 2027. Nye tiltak er nødvendig for å oppnå god miljøtilstand.

Lysakerelva, indre Oslofjords største elv, bringer årlig mellom 1000 og 2000 tonn organisk materiale ut i fjorden, i tillegg til fosfor og nitrogen. For nitrogen og fosfor er det en viss reduksjon i tilførselene, mens det for TOC er en økende trend (Staalstrøm et al. 2020).

Naturmangfold i sjø er kort omtalt i kap. 4.1. For ytterligere beskrivelser av naturmangfold vises det til egen fagrapport Naturmangfold. Tiltakets påvirkning på naturmangfoldet utredes ikke i denne rapporten, men evt. endringer i vannkvaliteten vil kunne påvirke de vannlevende organismene og er derfor omtalt her. Virkninger for naturmangfold i sjø i anleggs- og driftsfasen er omtalt i hhv. kap. 5.1 og 5.2.



Figur 6.1. Vannforekomst Oslofjorden (ID 0101020601-C).

## 6.2 Tiltakets påvirkning på vannmiljøet

Tiltaket vil medføre direkte inngrep i vannforekomsten Oslofjorden, i form av utfylling i sjø og arealbeslag av sjøbunn, og vannmiljøet i fjorden vil påvirkes i både anleggs- og driftsfasen.

### Anleggsfasen

I anleggsfasen kan inngrep i vannforekomsten føre til mer suspendert stoff i vannet. Dette kan enten skyldes utfylling av sprengsteinsmasser som kan føre til avrenning av finstoff eller oppvirvling av løsmasser på sjøbunn under anleggsarbeidet. Oslofjorden har en naturlig høy transport av suspendert stoff under flom og nedbør. En eventuell tilførsel eller økning av suspendert stoff i vannet som følge av anleggsarbeidet vil derfor i svært liten grad gi endringer i forhold til situasjonen ved flom eller kraftig nedbør. Påvirkninger på vannmiljø ved spredning av partikler fra sediment og utfyllingsmasser er nærmere omtalt i kap. 5.1.

I tillegg kan sprengsteinsmasser medføre avrenning av ammonium og nitrat fra uomsatt sprengstoff. Tilførselen av nitrogen fra utfyllingen er ubetydelig sammenlignet med tilførselen fra Lysakerelva. En vurdering av nitrogenpåvirkningen på vannmiljø er nærmere omtalt i kap. 5.1.

Golder og NGI gjennomførte i 2019 og 2021 miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsedimenter i det aktuelle utfyllingsområdet, beskrevet og vurdert i hhv. kap. 4.3 og 5.1. Miljøgiftene har omfattende toksiske effekter som kan ha negative effekter på vannlevende organismer. Det forventes at miljøgifter vil danne komplekser med naturlig tilført organisk materiale og suspendert stoff, slik at en stor andel av de suspenderte miljøgiftene i tiltaksområdet ikke vil være tilgjengelige for organismene.

Anleggsfasens påvirkning på plankton og fisk atferd er nærmere diskutert i kap. 5.1. Det er lite innhold av fine partikler i utfyllingsmassene, slik at risikoen for skade på fisk vurderes som liten.

### **Driftsfasen**

I permanent situasjon vil tiltaket medføre en utfylling på ca. 28-30 dekar i sjø, ca. 100 m fra land. Tiltaksområdet ligger innenfor en stor og åpen vannforekomst (121km<sup>2</sup>) med god vannutskiftning, og det er liten sannsynlighet for at utfyllingen vil påvirke vannkvaliteten i vesentlig grad eller forringe tilstanden til resipienten. Videre anses ikke tiltaket å være til hinder for at miljømålet for vannforekomsten nås. Friluftssøya er liten i forhold til Lysakerfjorden som helhet og vil ikke ha nevneverdig effekt på Lysakerfjorden totalt sett. Utfyllingen vil heller ikke bidra til økt eutrofiering eller økt tilførsel av næringssalter. Det vurderes dermed at vannkvaliteten sannsynligvis vil forbli tilsvarende dagens situasjon før utfylling. For nærmere beskrivelser av virkninger på vannmiljø i permanent fase vises det til kap. 5.2.

### **6.3 Mulige skadereduserende tiltak**

For skadereduserende tiltak vises det til kap. 5.3.

### **6.4 Vurdering av vannforskriften § 12 og fastsatt miljømål**

Tiltaket vurderes å ikke påvirke vannkvaliteten i fjorden i vesentlig grad. Utover lokale endringer i lokale strømforhold og habitattap, er tiltaket vurdert til å ikke være til hinder for at miljømålet om god økologisk tilstand og god kjemisk tilstand kan nås innen 2022-2027. Vannforskriftens § 12 kommer derfor ikke til anvendelse.

#### **6.4.1 Samlet vurdering av andre tiltak i vannforekomsten**

Vannforskriftens § 12 tar for seg tiltaket isolert sett, og ikke summen av alle andre tiltak i vannforekomsten. Sumvirkningene av andre tiltak i Oslofjorden hører til under vurderingen av samlet belastning § 10 i naturmangfoldloven, som er vurdert i Naturmangfoldrapporten. I tråd med KU-forskriften § 21 er det i dette kapittelet gjort en vurdering av de samlede virkningene av tiltaket for vannmiljø, sett i lys av andre planlagte og eksisterende planer eller tiltak i influensområdet.

Økt bruk av Oslofjorden har ført til stor belastning på fjordsystemet både med hensyn til vannmiljø og biologisk mangfold gjennom blant annet økte utslipp av næringsstoffer, økt skipstrafikk og utbyggingspress på arealer i sjø og i strandsonen. Tilførsler av nitrogen, fosfor og partikler er i dag høyere enn det fjorden håndterer naturlig, med påfølgende algeoppblomstring, tilslamming og blant annet fiske- og fugledød. De største påvirkningsfaktorene er avrenning fra landbruk og utslipp fra kommunalt avløp og avløp fra spredt bebyggelse [6]. Til tross for at regelverk og renseteknologi har blitt bedre de siste tiår, er det forventet at fremtidige klimaendringer med bl.a. økte temperaturer og nedbørsmengder vil kunne forverre situasjonen ytterligere.

Det er naturlig å se tiltaket i sammenheng med andre utbyggingsprosjekter og tiltak i influensområdet som vil føre til utfylling i sjø i indre Oslofjord, deriblant Lakseberget friluftssøy, Fornebu brygge, Grønlikaia, E18 og Sandvika sjøfront, og Fornebubanen. Dersom en vurderer sumeffekten på Oslofjorden av disse tiltakene, kan virkningene av utfylling av friluftssøy på Fornebu ses på som et tilleggsbidrag til den samlede belastningen fra bygg- og anleggsvirksomhet, som i tillegg til arealbeslag på havbunnen, fører til økt partikkel- og nitrogenbelastning i fjorden. Den tilførte samlede mengden av bl.a. partikler og næringsstoffer

vil avhenge av omfanget av den til enhver tid pågående anleggsvirksomhet og de avbøtende tiltak som gjennomføres.

## 7 Konklusjon

Miljørisikovurderingen viser at det i anleggsperioden vil forekomme suspenderte partikler i tiltaksområdet. Basert på partiklenes synkehastighet og strømningsforholdene i tiltaksområdet vil partikler >0,063 mm kunne sedimentere opp til 935 m fra utfyllingsfoten. Den største andel av suspenderte partikler vil imidlertid sedimentere nærmere fyllingsfoten. Silt- og leirepartikler vil kunne fraktes lenger, men sprengsteinmassene anses å ha et lavt innhold av silt og leire.

Strømforholdene i området vil raskt sørge for at vannkonsentrasjonene av miljøgifter og nitrogenforbindelser fortynnes til ikke-giftige konsentrasjoner og transportere forurensningen vekk fra utfyllingsområdene.

Fornebubanen og E18 Vestkorridoren skal benytte seg av elektroniske tennere ved utsprenging. Dette innebærer at sprengledningene blir tyngre og forblir i fyllingen. Utfyllingstiltaket anses derfor ikke å medføre plastforurensning.

Utfyllingen vil fungere som en permanent tildekning for de forurensede sedimentene i tiltaksområdet som inneholder miljøgifter i tilstandsklasse IV og V. Kartlagt ålegraseng og bløtbunnsområdet i Fornebukta vil imidlertid tildekkes av utfyllingen. Etter anleggsfase vil det være nye habitatsområder for både tareskog og hummer. Spesielt rekolonisering av tareskog vil kunne gjenskape høy biodiversitet i området.

Tiltaket vurderes å ikke påvirke vannkvaliteten i fjorden i vesentlig grad. Utover lokale endringer i lokale strømforhold og habitattap, er tiltaket vurdert til å ikke være til hinder for at miljømålet om god økologisk tilstand og god kjemisk tilstand kan nås innen 2022-2027. Vannforskriftens § 12 kommer derfor ikke til anvendelse.

## 8 Referanser

- [1] Aas-Jakobsen, Geovita, «Lysaker-Ramstadsletta Byggeplan. Ingeniørgeologisk rapport Høviktunnelen (prosjektnr. 11850, dokumentnr. V\_800)),» 2021.
- [2] Golder Associates AS, «Prøvetaking og undersøkelse av svartskifer, Aker Tech Fornebu (referansenr. 21465587-N1 rev1),» 2021.
- [3] Golder Associates AS, «Utnyttelse av knuste steinmasser fra Fornebu (prosjektnr. 21494923-N1 rev03)),».
- [4] PGF, «Steinkvalitet sprengsteinsmasser (dokumentnr. PF-U-660-RB-0027),» 2021.
- [5] Miljødirektoratet, «Veileder konsekvensutredninger for klima og miljø (M-1941),» 2020.
- [6] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Vann-Nett,» [Internett]. Available: <https://www.vann-nett.no/portal/#/mainmap>. [Funnet 20 Juni 2020].
- [7] Miljødirektoratet, «Vannmiljø,» [Internett]. Available: <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>. [Funnet 15. mai 2022].
- [8] Miljødirektoratet, «Vannportalen,» [Internett]. Available: <https://www.vannportalen.no/>. [Funnet 22. mai 2022].
- [9] Miljødirektoratet, «Naturbase,» [Internett]. Available: <https://kart.naturbase.no/>. [Funnet 05 november 2020].
- [10] K. S. o. J. Enerud, «Undersøkelse av elvemusling (Margaritafera margaritafera) i Lierelva, Lier kommune, Buskerud.,» 2009.