

Til: Bærum kommune
v/ Ellef Ruud og Terje Skryten
Kopi til:
Dato: 2019-04-11
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /
Dokumentnr.: 20180244-04-TN
Prosjekt: Regulering av områder for sjøfyllinger
Prosjektleder: Magnus Rømoen
Utarbeidet av: Magnus Rømoen og Bruck Haile
Kontrollert av: Mats Kahlström

Vurderinger for utfylling nord for Lagmannsholmen

Innhold

1	Innledning	2
2	Prosjekteringsforutsetninger	3
2.1	Standarder og forskrifter	3
2.2	Grunnlagsmateriale	3
2.3	Fyllingsgeometri	3
3	Grunnforhold	4
4	Geotekniske vurderinger	5
4.1	Teknisk løsning	5
4.2	Geotekniske dimensjoneringsparametere	5
4.3	Utforming og volumestimat	5
5	Anleggstekniske forhold	6
5.1	Forslag til plassering av utlastingskai	6
5.2	Forslag til anleggsområder	7
6	Referanser	7

Tegninger

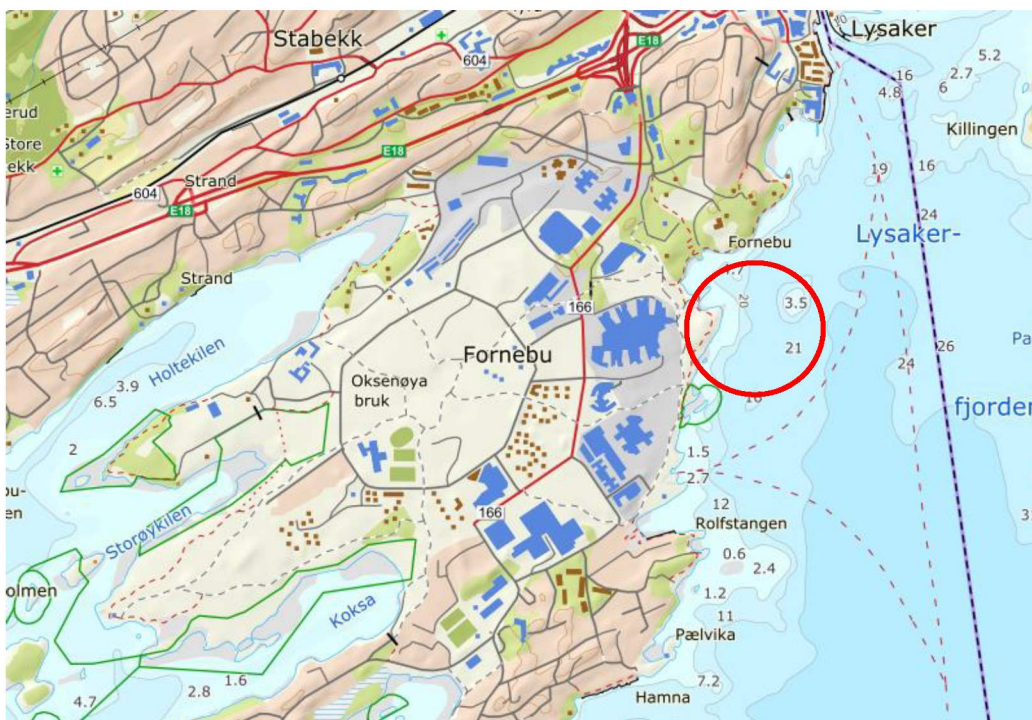
Tegning 012 Plantegning
Tegning 013 3D modell av sjøfylling

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

Norges Geotekniske Institutt (NGI) har fått i oppdrag fra Bærum kommune (BK) å vurdere mulige utfyllingsområder i Lysakerfjorden når det gjelder både kostnader, potensielle volum og teknisk gjennomføring. Tidligere vurderinger er publisert i /1/ og /2/, hvor den første omfatter potensielle kostnader mens den andre omfatter et løsningsforslag og potensielt fyllingsvolum for en ny øy ute i fjorden.

Etter at vurderingen i /2/ var ferdig, så man at omfanget ble større enn det man antageligvis hadde masser til. Det er derfor sett videre på et alternativ med en mindre utfylling fra land, rett nord fra Lagmannsholmen. Dette notatet inneholder vurderinger for det nye alternativet som har et tiltaksområde som vist med rød sirkel i figur 1.



Figur 1: Planområde for planlagt sjøfylling markert med rød sirkel

Føringene fra BK for utfyllingen har vært at tiltaksområdet må ligge minimum 50 m fra naturreservatet på Lagmannsholmen. I tillegg ønsket de et areal på rundt 25 DA. Geometrien skal i tillegg muliggjøre framtidige badeområder.

Vurderingene i dette notatet omfatter stabilitetsvurderinger av en ny kjernefylling, omfang/behov for motfyllinger og tilhørende totalt volumestimat for fyllingen. I tillegg inkluderer notatet noen anbefalinger rundt enkelte anleggstekniske forhold, dette

omfatter mulig plassering av utlastingskai og gjennomføring av/behov for mellomlagring av masser.

Det understrekes at vurderingene er basert på et stedvis tynt prosjekteringsgrunnlag, dette gjelder særlig batymetri og løsmassemektighet langs strandlinja, samt i deler av planområdet med større løsmassemektighet når det gjelder de geotekniske parameterne.

2 Prosjekteringsforutsetninger

2.1 Standarder og forskrifter

Geoteknisk prosjektering utføres i henhold til følgende standarder:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler

2.2 Grunnlagsmateriale

NGI mottok den 06.11.2018 følgende grunnlag:

- 3D-modell av berg: bedrock hasl corrected.dwg (datert 06.11.2018)
- 3D-modell av løsmassemektighet: thickness corrected.dwg (datert 06.11.2018)
- 3D-modell av sjøbunn: water bottom.dwg (datert 06.11.2018)

Alle modellene er et resultat av GeoMap sine undersøkelser høsten 2018 /3/.

I tillegg er det benyttet resultater fra grunnundersøkelser som ble utført i 2015 i forbindelse med E18-prosjektet, disse er presentert i /4/.

2.3 Fyllingsgeometri

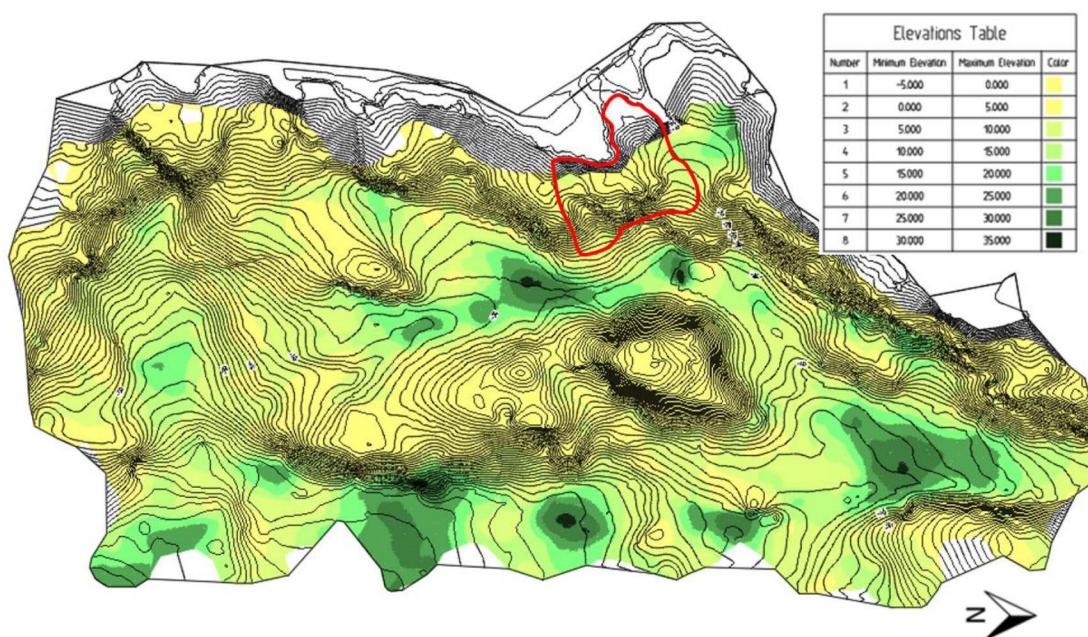
Det er utredet en utforming som ligger minimum 50 m unna Lagmannsholmen og det er prøvd å opprettholde et fyllingsareal på ca. 25 dekar. Topp fylling er modellert på kote +2 som et horisontalt platå. På sør- og sørøstsiden av øya er det laget slake skråninger med helning 1:10 fra kote +2 og ned til kote -2 for å muliggjøre bading. På nord- og nordøstsiden er skråningshelningen lik 1:5 i det samme dybdeintervallet. Under kote -2 er det modellert en trappevis geometri med hhv. helning 1:2 og flate platåer slik at kjernefyllingen støttes av flere motfyllinger i forskjellige nivåer.

Selv om det fyllingsgeometrien er modellert med topp fylling på kote +2, er det i beregningene forutsatt en topp fylling på kote +5 slik at man har tilstrekkelig stabilitet av fyllingen til å gjøre terrengjusteringer.

3 Grunnforhold

Figur 2 viser omrisset til landarealet for nåværende alternativ. Figuren viser også variasjonene i batymetrien (svarte linjer) og variasjoner i løsmassemekthet (gule og grønne farger), begge modellene baseres på utførte boomer- og seismikkundersøkelser gitt i /3/.

Resultat fra undersøkelsene viser en meget kupert batymetri i planområdet og videre østover. Like øst for tiltaksområdet, under det som vil være motfyllingene, er det en renne med stedvis store løsmassemektheter opp mot 35 m. Øst for denne renna stiger sjøbunnen opp til en rygg, hvor det igjen er liten løsmassemektheter. Nord og sør for ryggen er to renner som går i hhv nordøstlig og sørlig retning, begge disse faller ned mot det dypeste partiet i fjorden.



Figur 2: Batymetri og løsmassetykkelse for planområdet. Platå for kjernefylling er gitt med rødt omriss (uten skråningsutslag og nødvendige motfyllinger).

Tidligere geotekniske grunnundersøkelser er utført av NGI /4/ på oppdrag av Statens vegvesen i forbindelse med vurdering av utfylling i Lysakerfjorden. Dybden til berg i de borpunkt hvor det da ble utført totalsonderinger samsvarer godt med tolket beliggenhet av bergoverflaten ut fra de geofysiske undersøkelsene som nå er utført /3/.

Tolkning av utførte totalsonderinger og trykksonderinger (CPTU) indikerer at løsmassene består av bløt til middels fast leire. Grunnlaget for tolkning av løsmassene er foreløpig ganske tynt, det er derfor knyttet noe usikkerhet til styrke- og

deformasjonsegenskapene til løsmassene. Her må det derfor gjøres noen suppleringer dersom man ønsker å gå videre med prosjektet.

I tillegg må man som nevnt gjøre noen suppleringer inn mot land, der hvor det i figuren over er hvite områder har man ikke noe data på løsmassene og dette er dermed noe som bør suppleres.

4 Geotekniske vurderinger

4.1 Teknisk løsning

Som beskrevet i /2/ er det også i dette tilfellet behov for å bruke vertikaldren, motfyllinger og en trinnvis belastning for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet for utfyllingen. Forskjellen fra øya som det ble regnet på i /2/ er at man i dette tilfellet har områder, spesielt inn mot land, hvor en antar at det er liten løsmassemektighet. Det er derfor sannsynlig at man ikke behøver å bruke vertikaldren under hele utfyllingen.

For øvrige detaljer rundt utførelse av vertikaldren, trinnvis belastning, konsolideringstid og hensyn i anleggsfasen, henvises det til beskrivelsen i /2/.

4.2 Geotekniske dimensjoneringsparametere

Det er for de geotekniske dimensjoneringsparametere brukt samme utgangsstyrke og samme konsolideringsøkning som beskrevet i /2/.

Som nevnt tidligere er det en usikkerhet knyttet til styrkene som er brukt, da de utførte undersøkelsene er noe begrensede. Det er derfor et behov for suppleringer når det gjelder geotekniske grunnundersøkelser for å få bedre grunnlag for disse.

4.3 Utforming og volumestimat

Basert på de utførte beregningene er det kommet fram til en utforming på fylling og motfyllinger som vist på plantegning 012 og 3D modell 013 Siden det som sagt er en usikkerhet i deler av prosjekteringsgrunnlaget, vil dette naturlig nok også gi en usikkerhet i geometrien.

Det teoretiske volumet til utfyllingen er på ca. 1,46 mill. m³. Som beskrevet i kapittel 3, og som vist i figur 2, er terrenget veldig kupert, som kan gi en liten usikkerhet i dette estimatet.

Erfaringsmessig vil det også gå med noe mere masser enn det teoretiske utfyllingsvolumet, det anslås at dette kanskje bør være på rundt 15%. Reelt volum som man bør ha tilgang til vil dermed være på ca. 1,7 mill m³. I tillegg bør man ta høyde for

at man trenger en del masser for forbelastning, dette er masser som skal ligge der i en gitt periode før de fjernes fra tiltaksområdet.

5 Anleggstekniske forhold

I det etterfølgende er det beskrevet enkelte anleggstekniske forhold som BK ønsket innspill på, dette gjelder mulig plassering av utlastingskai og vurderinger rundt mulig mellomlager.

5.1 Forslag til plassering av utlastingskai

Det er en fordel at utlastingskaia er så nære tiltaksområdet som mulig. Lengre transport vil føre til økt tidsbruk og dermed kostnader. I tillegg er det en fordel om utlastingskaia er på innsiden av den framtidige siltgardinen, slik at man ikke trenger å ha en åpning som skal krysses hver gang man skal inn med lekteren.

NGI foreslår derfor at utlastingskaia etableres i områder med blå sirkel i figur 3. Fordelen med denne lokasjonen er at den også er i rimelig avstand til veinettet sør for Telenor-bygget, uten at NGI vet om disse veiene er egnet for massetransport eller ikke.

Erfaringer fra tidligere prosjekter tilsier at en utlastingskai vil bli etablert vha. et par nedgravde containere uten tak, og som så fylles med stein. NGI kjenner ikke til de stedlige forholdene i sjøen her som kan si om dette er mulig løsning i dette tilfellet eller ikke.



Figur 3 Forslag til områder for utlasting (blå sirkel) og anleggsområder (gule sirkler) i. Rødt omriss er planlagt friluftøy

5.2 Forslag til anleggsområder

For et mulig anleggsområde nærmer utfyllingen ser NGI for seg at det bør være mulig å bruke området som er markert med den minste gule sirkelen på figur 3. NGI kjenner ikke til om dette er praktisk mulig ifht. eierskapet til området, men dette må ev. undersøkes av BK.

Erfaringer fra Kadettangen prosjektet tilsier at selve anleggsområdet som trengs til gjennomføringen kan være ganske begrenset. Man trenger noe plass til rigg og maskiner, i tillegg trenger man noe plass for korttids mellomlagring. Dette bør være mulig å løse innenfor det lille, gule området, ev med noe økning mot sør.

Det man derimot må ha er et mellomlagringsområde, dette er i tilfelle man får midlertidig stans på utfylling mens man fortsatt må ta imot masser. Om mulig ville det vært hensiktsmessig om dette kunne ligge innenfor den store gule sirkelen på figur 3. Dette fordrer dog at BK kan få tilgang til dette området. Får man ikke det må man ha et annet alternativ, anleggsområdet langs stranda vil ha veldig liten kapasitet til å ta imot masser.

6 Referanser

- /1/ NGI (2018)
Kostnadsvurdering av friluftssøy i Lysakerfjorden
20180244-01-TN, datert 08.06.2018
- /2/ NGI (2018)
Stabilitetsvurdering av utfylling i Lysakerfjorden
20180244-03-TN, datert 30.11.2018
- /3/ Geomap Norge (2018)
Complex geophysical survey in Fornebu area, Lysakerfjorden
181018.1, datert 21.10.2018
- /4/ NGI (2016)
E18 Lysaker-Ramstadsletta. Sjøboringer i Rolfsbukta og Sandviksbukta
20150078-04-R, datert 26.2.2016

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Vurderinger for utfylling nord for Lagmannsholmen		Dokumentnr./Document no.: 20180244-04-TN
Dokumenttype/Type of document Teknisk notat / Technical note	Oppdragsgiver/Client Bærum kommune	Dato/Date 2019-04-11
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/Proprietary rights to the document according to contract NGI		Rev.nr. & dato/Rev.no. & date 0 /
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords Sjøfylling, Lysakerfjorden, vertikaldren		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Akershus	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Bærum	Feltnavn/Field name
Sted/Location Lysakerfjorden	Sted/Location
Kartblad/Map	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: EU89, UTM32 Øst: 591613 Nord: 6641439	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/ Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns- kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter- disciplinary review by:
0	Originaldokument	2019-03-28 Bruck Haile Woldeselassie og Magnus Rømoen	2019-03-04 Mats Kahlstrøm		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 12. april 2019	Prosjektleder/Project Manager Magnus Rømoen
--	------------------------------------	---

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 datterselskap i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

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 laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autensiteteten 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.

