

NOTAT

OPPDRAAG	Strand Industriområde, Kragerø	DOKUMENTKODE	10209482-RIG-NOT-001
EMNE	Vurdering av grunnforhold ved utfylling i sjø	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Arbor – Kragerø AS	OPPDRAAGSLEDER	Steinar Sæland
KONTAKTPERSON	Kristian Phipps	SAKSBEHANDLER	Gunnar Vik
KOPI	Arkitekthuset Kragerø AS	ANSVARLIG ENHET	10112011 BVT Geofag

SAMMENDRAG

Ved Strand Industriområde er det planlagt å fylle deler av den tilliggende bukta Mørkhull med stedlige sprengsteinmasser for landvinning.

Det er berg på begge sider av bukta og sjøbunnen faller jevnt fra kote 0 innerst til ca. 5 m vanndybde ved planlagt fyllingsfront. Det er sannsynlig at sjøbunnen i bukta, som ellers i Hellefjorden, består av bløt, marin leire og organiske sedimenter. Da bukta er innesluttet mellom fjell, antar vi at det på bunnen er lite løsmasse over berg.

Bukta kan uten nærmere geoteknisk vurdering fylles ut med rene sprengteinstmasser fra land inntil en sjødybde på 3 m. Utfylling på dypere vann må gjøres etter verifiserende geotekniske undersøkelser under detaljprosjekteringen, med beregning av stabiliteten på fyllingsfronten.

Bakgrunn

Arbor ønsker å samle industrivirksomheten sin i Kragerø på Strand Industriområde innerst i Hellefjorden (gnr 70 bnr 27 m.fl., Bruksarbeiderveien 9), og trenger i den forbindelse å utvide bedriftsområdet sitt ved landvinning.

Arkitekthuset Kragerø AS er engasjert av Arbor for å forestå planarbeidet med endring og utvidelse av dagens detaljreguleringsplan (ID 2012164a).

Multiconsult er engasjert for å redegjøre om de geotekniske stabilitetsforholdene for gjennomføring av eiendomsutvidelsen.

Planlagte grunn- og utfyllingsarbeider

Figur 1 viser en illustrasjonsplan for den planlagte områdeutvidelsen. Det skal sprenges ut berg fra deler av fjellkollen sør og øst for dagens industrianlegg. Utsprengt stein skal fylles ut i den trange bukta Mørkhull på nordvestsiden av eiendommen.

Dagens terreng på vestre del av bedriftsområdet ligger på ca. kote +5 og det er ønske om at terrenget der Mørkhull utfylles kommer opp på samme nivå.

Figur 2 viser bilder av det aktuelle sprengnings- og utfyllingsområdet. Sprengning er utført i samme område tidligere og ligger i dag ubenyttet. Ut fra foreliggende informasjon er det vurdert at det ikke er mistanke om at løsmassene på den utsprengte flaten har vært utsatt grunnforurensning. Miljøtekniske grunnundersøkelser må derfor ikke gjennomføres. Utsprengt berg vil heller ikke representere en forurensningskilde.

00	31.05.19	Geoteknisk notat utarbeidet	Gunnar Vik	Daniel Nigussie	Steinar Sæland
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Vurdering av grunnforhold

Utfyllingen i Mørkhull vil skje i indre del av bukta, mellom fjellsidene både på nordsiden og langs strandbredden på Arbors side. Mot eiendomsgrensen i nord vil det bli anlagt en jordslått skråning.



Figur 1. Illustrasjonsplan for et utvidet Strand Industriområde. Kilde: Arkitekthuset Kragerø AS.



Figur 2. Utsprengingsområdet for utfyllingsstein, og utfyllingsområdet i Mørkhull. Foto 14.3.2019, Erik Arvidsson, MUL.

Grunnforhold

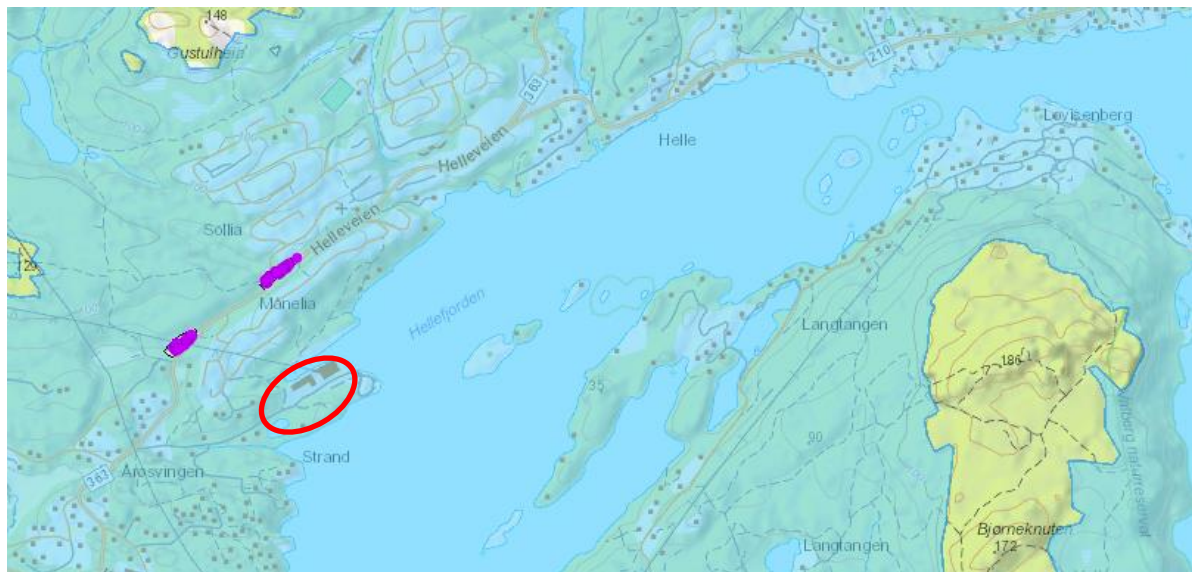
Kvikkleireområder

Figur 3 viser utsnitt fra NVEs kartatlas over kvikkleireutsatte områder. Transparent blå farge angir områder som ligger lavere enn marin grense, hvor det kan finnes kvikkleire på steder som ligger høyere enn dagens kote 0.

Statens vegvesen har meldt inn funn av kvikkleire på noen steder langs FV 363, Helleveien, avmerket med fiolett på figur 1, men slike grunnforhold betegner ikke Strand Industriområde.

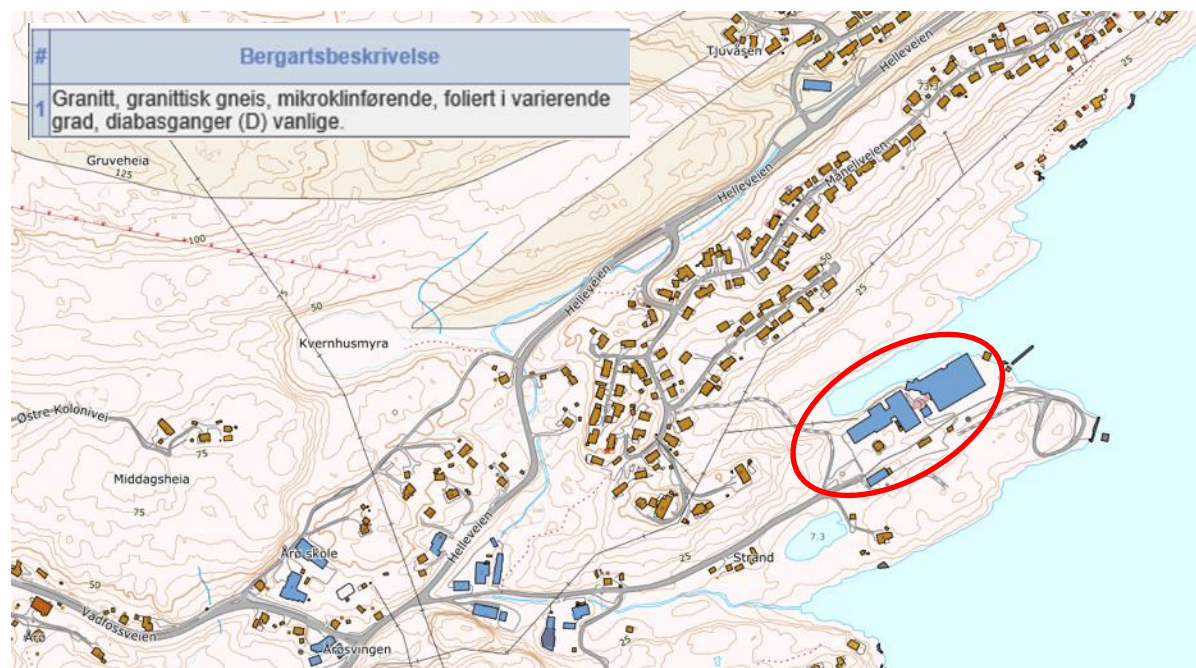
Industriområdet er dannet ved nedspregning av berg i flere omganger og sprengsteinen fra tidligere er blitt benyttet til arrondering av terrenget og utfylling mot Mørkhull og nordøstover mot Hellefjorden. Det kan trolig finnes litt konsolidert marin leire i eventuelle bergglommer i grunnen, under tilført sprengstein (jf. figur 5).

Vurdering av grunnforhold



Figur 3. Utsnitt fra NVE kvikkleirekart med Strand Industriområde og Mørkhull i rød sirkel. Statens vegvesen har meldt inn kvikkleire på enkelte steder langs FV 363, avmerket med fiolett (www.nve.no, karttjenester/kvikkleire).

Berggrunn



Figur 4. Utsnitt fra NGUs berggrunnsgeologiske kart. Strand Industriområde og Mørkhull er markert med rød sirkel.

Figur 4 viser at bergarten i hele området består av ensartet gneis og granittisk gneis.

Sjøkart

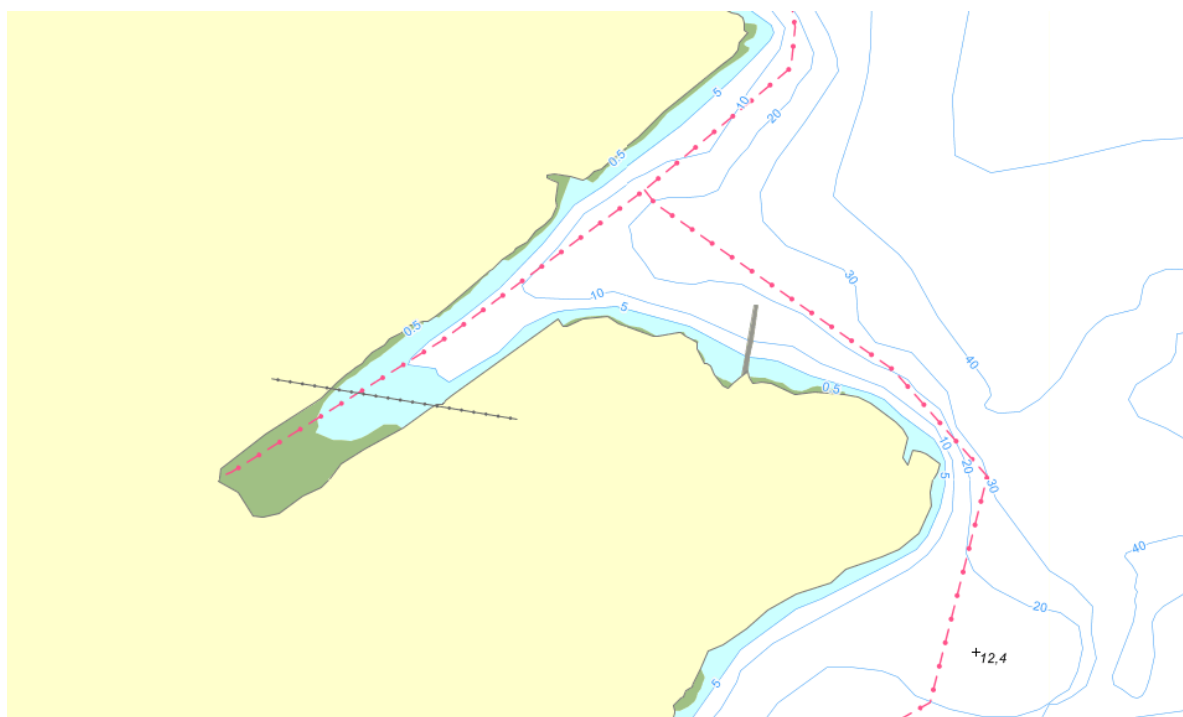
Figur 6 viser sjødybdene i Mørkhull og utenfor Strand Industriområde. Sjøbunnen heller jevnt fra kote 0 innerst i bukta og utover til ca. kote -5 der fronten av den planlagte utfyllingen vil ligge. Midtveis i utfyllingsområdet er vanddybden ca. 1 m (Notat fra marinbiologene Umetani Schulze, mai 2013. Kartlegging av marine naturtyper og miljøtilstand i bukt ved Strand, Hellefjorden, Kragerø). Sjøbunnen er på ca. kote -10 der bukta åpner seg mot fjorden (jf. figur 7). Det er ingen tydelig marbakke i det aktuelle utfyllingsområdet.

Vurdering av grunnforhold

Løsmassekart



Figur 5. Utsnitt fra NGUs kvartærgeologiske kart. Marin leire i blå farge ligger i dalsenkningene, mens det er bart berg og tynt løsmassedekke på rosa områder. Strand Industriområde og Mørkhull er markert med rød sirkel.



Figur 6. Utsnitt fra www.gulesider.no, kartlag sjøkart. Sjødybden i det planlagte utfyllingsområdet er angitt til inntil 5 m. Rød, stiplet linje angir en undersjøisk VA-ledning som skal legges gjennom utfyllingsområdet i samråd med kommunen.

Geologisk og geoteknisk vurdering av tiltaket

Geologi

Kartet i figur 4 angir at bergarten som skal sprenges ut består av granittisk gneis. Det er ikke fare for at den er forurenset eller at slike bergarter i seg selv bidrar med forurensning, utover at finstoff i massene kan spres i vann ved utfylling, men bergarten gir ikke flisig finstoff.

Vurdering av grunnforhold

Dalsenkningen langs FV 363 følger samme strøkretning som Mørkhull. Det er sannsynlig at det har vært tettere oppsprukket berg langs bukta siden den er blitt erodert ut, og tilsvarende mer massivt berg på det gjenstående høydedraget der det skal sprenges ut.

Retningen på bukta følger ikke isbevegelsene i siste istid. Det er derfor lite trolig at det er isen som har erodert berget i bunnen av kløfta til store dybder under omkringliggende terreng.

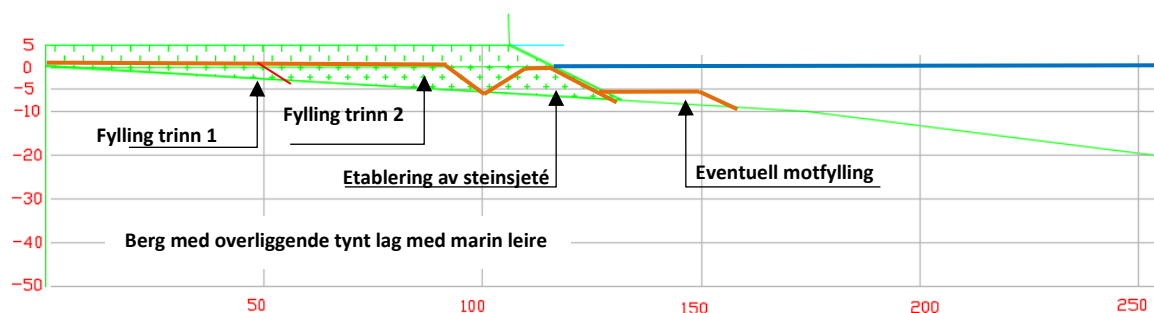
Det er ingen bekker i området som fører sedimenter av betydning ut i bukta.

Multiconsult antar ut fra ovenstående at det er lite løsmasser i bukta mellom sjøbunn og berg.

Geoteknikk

Ved den planlagte fyllingskanten i ytre del av Mørkhull er det et vanddyp på ca. 5 m, jf. figur 7. Terrenget skal heves til kote +5, dvs. at det blir en fylling på ca. 10 m over sjøbunnen på fyllingskanten.

Stabil steinfylling i sjø krever helning ikke brattere enn 1:1,5 ved fylling på berg. Når fyllingsfoten ligger på løsmasser, kan det bli nødvendig med slakere front. Da sjøbunnen også faller av utover, vil foten av sjøfyllingen kunne nå ca. 15 – 20 m utenfor kanten av landfyllingen, hvor dypet er 5 – 8 m.



Figur 7. Sjøbunnstopografien langs senter av Mørkhull med inntegnet fyllingsgeometri til endelig nivå på kote +5. Frontfylling er her vist med helning 1:2. Grunnlag: sjøkart, figur 6.

Fylling av store mengder stein på marine sedimenter av noe tykkelse vil medføre setninger. Tykkelsen og egenskapene til de marine sedimentene vil ha betydning for hvor raskt man kan fylle opp, for stabiliteten av fyllingsfronten og hvor store setninger det vil bli.

Mesteparten av bukta kan fylles ut fra land. Det er ikke gitt at hele oppfyllingen kan gjøres i en kontinuerlig operasjon. Et første fyllingsnivå til kote +1 vil tilsvare et volum på ca. 9 300 m³ masse. Senere heving til prosjektert nivå tilsvarer et massevolum på ytterligere ca. 13 600 m³.

På grunn av spørsmål om stabilitet utover i bukta vil utfylling på mer enn 3 m dyp kreve verifiserende grunnundersøkelser og stabilitetsberegning på stedet før utførelse. Dette må utføres fra flåte. Fylling på sedimenter der det er dårlig stabilitet kan sikres ved at det etableres en motfylling foran fyllingsfoten, som vist på figur 7, og at det som beskrevet utføres trinnvis oppfylling.

Etter oppfylling må det påregnes at ev. bygninger på det nye arealet må pelefunderes med bo-rede peler til berg.

Konklusjon

Det finnes ikke kvikkleire eller sprøbruddmaterialer på land i det aktuelle området. Ut fra geotekniske vurderinger kan den planlagte utfyllingen av Mørkhull iverksettes, siden det antas å være lite løsmasse mellom sjøbunn og berg.

Mesteparten av utfyllingen kan gjøres trinnvis fra land. Utfylling på > 3 m vanddyp i ytre del kan gjøres etter verifiserende og detaljprosjekterende grunnundersøkelser og stabilitetsberegning på stedet. Grunnundersøkelsene bør utføres i starten av anleggsarbeidene for å unngå stopp. I tillegg til sonderinger til berg, må grunnundersøkelsene omfatte prøver av setningsgivende masser.