

MacGregor Norway AS avd. Triplex

► **Reguleringsplan for Hendholmen**

Geoteknisk vurderingsrapport

Vurdering av utfylling i sjø

Oppdragsnr.: **5174609** Dokumentnr.: **RIG01** Versjon: **J01** Dato: **2019-11-08**



Oppdragsgiver: MacGregor Norway AS avd. Triplex
Oppdragsgivers kontaktperson: Per Olav Blikås
Rådgiver: Norconsult AS, Campus Fosshaugane, Trolladalen 30, NO-6856 Sogndal
Oppdragsleder: Marco Roland Böhm
Fagansvarlig: Simone Dorigato (Geotekniker)
Andre nøkkelpersoner: Synne Tveiten (Geotekniker)

J01	2019-11-08	For bruk	SyTve	SiDor	MaBRo
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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.

► Innhold

1	Bakgrunn	4
2	Grunnforhold	6
3	Vurdering	7
3.1	Vurdering av utfylling i sjø	7
3.2	Alternativer	7
3.3	Vurdering av setninger	8
4	Konklusjon	8
5	Referanser	8

1 Bakgrunn

I forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan for Hendholmen industriområde i Averøy kommune er Norconsult AS engasjert av MacGregor Norway AS avd. Triplex. Norconsult er bedt om å gjøre en geoteknisk vurdering der det sees på muligheten for utfylling i sjø ved nordøstlig og sørøstlig del av Hendholmen. Vurderingen baseres på ulike kartgrunnlag og geotekniske boringer som er utført vest for utfyllingsområdet. Området som er aktuelt er vist i et utklipp fra plankartet i Figur 1.

Flyfotoet i Figur 2 viser dagens situasjon på Hendholmen. Mesteparten av området er industriområde, med unntak av et lite område nord på østspissen. Det er ønske om at dette området skal sprenges ut og planeres, og at overskuddsmassene skal brukes i fyllingen.

Kartet i Figur 3 er hentet fra kartverket og viser omtrentlige dybder til sjøbunnen.



Figur 1 Utklipp fra plankart med tegningsnummer 20-E-05, datert 16.10.2018 revidert 08.02.2019. Området som ønskes å fylle ut er ringet rundt med svart.



Figur 2 Flyfoto av Hendholmen (Ref. 1).



Figur 3 Kart over Hendholmen som viser omtrentlige dybder til sjøbunnen (Ref. 1).

2 Grunnforhold

Norconsult AS utførte geotekniske grunnundersøkelser på sjø i nordvestlige og sørlige deler av Hendholmen i 2017, se Figur 4. Undersøkelsene omfattet totalsonderingsboringer i 11 posisjoner og prøvetaking av representative prøver i tre utvalgte posisjoner.

Grunnforholdene i det sørlige undersøkelsesområdet beskrives som meget bløte til bløte masser over faste til meget faste masser ned til antatt berg. Dybden fra sjøbunnen og ned til berg varierer mellom 1,3-4.2 m i de undersøkte posisjonene.

I nordvestlige deler, sett bort i fra boringene som er utført nærmest land og på antatt fylling, så beskrives løsmassene som bløte til meget bløte masser over middels faste til faste masser over antatt berg.

Ytterligere informasjon om den geotekniske datarapporten kan leses i rapport 5175636-01 *Triplex Averøya Geoteknisk datarapport*.



Figur 4 Utklipp som viser borede posisjoner, hentet fra tegning V100 i geoteknisk datarapport (Ref. 2).

3 Vurdering

3.1 Vurdering av utfylling i sjø

Som datarapporten viser så er det bløte masser på toppen i de undersøkte posisjonene og det kan forventes lignende grunnforhold på østspissen av Hendholmen.

Det må likevel utføres nye grunnundersøkelser i områdene som ønskes å fylles ut. Dette for å bestemme lagdeling, tykkelse og type av løsmasser.

Det vil være mulig å legge ut fyllingene dersom det først blir utført mudring eller massefortrening av de bløte massene ned til faste masser eller berg. Siden det ikke er utført grunnundersøkelser kan man ikke si noe om løsmassetykkelsen på laget som må mudres eller massefortrenses.

En mudringsprosess må skje med kran eller med langtrekkende gravemaskin posisjonert på stabil grunn på lav fylling like over flomålet, eller fra lekter. Det er viktig at det mudres langt nok ut og dypt nok.

Hvis det ikke er mulig å mudre fra land eller fra lekter, kan det være nødvendig å fortrenge de bløte massene med sprengladninger plassert ved eller under fyllingsfot. Hvis mektigheten av de bløte massene på sjøbunnen er stor, må ladninger trolig plasseres i nedborede rør.

Andre alternativer som Flekkefjordmetoden og Aurlandsmetoden kan vurderes. Flekkefjordmetoden og Aurlandsmetoden er beskrevet i Statens vegvesen Håndbok V220. Kombinasjon av disse sprengingsoppleggene er også en mulig framgangsmåte.

Før utfyllingen starter, anbefaler vi på grunn av stabilitet av sjøfyllingen at sjøbunnen kartlegges, for eksempel med multistråle ekkolodd. Det må verifiseres at fyllingsfoten ligger på flat og stabil bunn og ikke på kanten av marbakken.

Entreprenør bes å sette seg inn i metoder for massefortrengning i Statens vegvesen sin *Håndbok V221 kap. 1.3 og kap. 2.3.4*, og *Håndbok N200 kap. 232*.

Avhengig måten fyllsteinen er produsert på og steinkvaliteten så må fyllingen legges med helning 1:1,25 eller slakere over vann og 1:1,3-1:1,5 under vann. For alle sjøfyllinger bør det brukes sprengtstein uten mye finstoff. Dersom fyllingsarbeidet skjer fra land vil det bli større tap av sprengstein, i forhold til om det fylles fra lekter siden det er lettere å få plassert steinen riktig fra lekter. Å bruke lekter i fyllingsarbeidet er i tillegg den tryggeste måten (Ref. 3).

Det anbefales også å utføre nye grunnundersøkelser etter anleggsarbeidet for å sjekke resultatet av mudringen/sprengningen. I tillegg bør det gjennomføres dykkerinspeksjon, med evt. utvendig sprenging, før stabiliteten til den nyanlagte fyllingen kan godkjennes for anleggstrafikk.

3.2 Alternativer

På vestspissen av Hendholmen er registrert opptil ca. 9 m løsmassetykkelse over berg. Et alternativ kan være å etablere kai på østspissen med peler boret ned i berg. For å finne eksakt dybde til berg må det utføres fjellkontrollboringer. Hvilke type peler og dimensjoner må beregnes i neste fase.

3.3 Vurdering av setninger og stabilitet

Av foregående kapittel framgår det at det anbefales å masseutskifte bløte masser med sprengstein for å ha god nok stabilitet på fyllingen, men det anbefales også for å redusere setningene. Dersom de bløte massene ikke fjernes forventes det flere centimeter setning, i tillegg til egensetninger for fyllingen under og over vann.

Setninger kan reduseres ved tiltak som forbelastning av fyllingen.

Komprimering av fyllingen må utføres etter at alt fortrenningsarbeid er utført. Ved komprimering over vann anbefales det å komprimere fyllingen ved lagvis utlegging og bruk av vibrovals. Komprimering er mer utfordrende for den delen av fyllingen som ligger under vann, men setningsforholdene kan bedres ved tiltak som dynamisk dypkomprimering eller forbelastning av fyllingen.

I henhold til håndbok V221 kap. 2.3.2.3: «Fylling utlagt fra endetipp og komprimert som anvist, vil få egensetninger av størrelsesorden inntil 1 % av total fyllingshøyde. Setningene ventes å vare minst 6 mnd., men vil kunne påskyndes ved kraftig vanning / spyling under utlegging» (Ref. 3).

For å redusere setninger og egensetninger anbefales det å la fyllingen ligge så lenge som mulig før det oppføres eventuelle bygninger på fyllingen.

Det kan være nødvendig å installere setningsmålepunkter for å registrere når setningene opphører. Setningsmålingene kan avsløre partier med mislykket eller ufullstendig massefortrenging slik at ettersprengning/etterfylling kan bli nødvendig.

En grunnundersøkelse vil blant annet avdekke lagdelingen og mektigheten på løsmassene, og det kan vise seg at mudring/massefortrenging ikke vil være nødvendig.

4 Konklusjon

For å anlegge ny fylling må det utføres grunnundersøkelser. Tykkelse, lagdeling og type av løsmasser må være kjent slik at setninger, fyllingsgeometri, fyllingsstabilitet og skråningsstabilitet kan beregnes. Først da kan fyllingen bygges, etter anbefalingene gitt i kapittel 3.

5 Referanser

Ref. 1 Kartverket. Kartdata hentet fra <https://norgeskart.no> (Avlest 05.11.2019).

Ref. 2 Norconsult AS. Dokument: 5175636-01 Triplex Averøya Geoteknisk datarapport

Ref. 3 Statens vegvesen. Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger 2012.