

<b>Prosjekt nr.</b>	<b>Prosjekt navn</b>	
13269	Reguleringsplan Strømsvika, Hitra – Geoteknikk	
<b>Notat nr.:</b>	<b>Notatdato:</b>	<b>Utarbeidet av:</b>
Notat nr. 001	01.07.2021	Karina Trøan Eidem
<b>Dokument nr.</b>	<b>Revisjon:</b>	<b>Godkjent av:</b>
13269-OO-N-001	0	Per Arne Wangen
<b>Sak:</b>	Reguleringsplan Strømsvika, Hitra – Geoteknisk vurdering	

Distribueres til:

Navn	E-postadresse	Til	Kopi
Sigbjørn Johansen	<a href="mailto:post@hma.as">post@hma.as</a>	X	
May I Andreassen	<a href="mailto:may.andreassen@kystplan.no">may.andreassen@kystplan.no</a>		X

## 1 INNLEDNING

Elsi Eiendom AS planlegger utvidelser av Hitra Marine sitt anlegg i Strømsvika, gnr/bnr. 17/9 og 17/70 i Hitra kommune. Utvidelsen skal utføres ved utfyllinger i strandsonen og i sjøen. Et oversiktskart som viser plassering av området, er vist i figur 1, og en mer detaljert oversikt som viser plassering av de ulike områdene for utfylling er vist på oversiktsfoto i figur 2.



> **Figur 1:** Topografisk kart over området. [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)

Dr.techn. Olav Olsen AS, heretter OO, er engasjert for å utføre en geoteknisk vurdering til byggesaken. Foreliggende notat omhandler geotekniske forhold som er relevante i forbindelse med utvidelsen. Dette er opptredende grunnforhold, skredfare, lokal stabilitet og generelle grave- og fundamenteringsforhold.



> **Figur 2:** Oversiktsfoto over området til Hitra Marine, [www.hitra-froya.no](http://www.hitra-froya.no). Utvidelser markert med rødt

Område 1:

Omfatter en mindre utvidelse av dagens fylling ut i Norddolmsvågen, nedplanering av oppstikkende berg samt utfylling i strandsonen på vestsiden av verkstedhallen. Utover i sjøen anlegges fyllinga med fyllingsskråning, og langs strandsonen vest for verkstedhallen anlegges fyllinga bak en tørrmur fundamentert på berg.

Område 2:

Omfatter igjenfylling av dokken på østsiden av anlegget opp til samme nivå som landarelat på anlegget for øvrig. Fylling anlegges bak en tørrmur fundamentert på berg.

## 2 TOPOGRAFI

Topografien i området er småkupert hvor det er mange oppstikkende bergpartier med mellomliggende områder med løsmasser, antatt av begrenset mektighet. Området hvor Hitra Marine har sitt anlegg i dag var opprinnelig bergknauser som nå er nedsprenkt og planert på ca. kt. +2 – 2,5. Deler av området er anlagt som fyllinger utover i sjø og da i all hovedsak på berg.



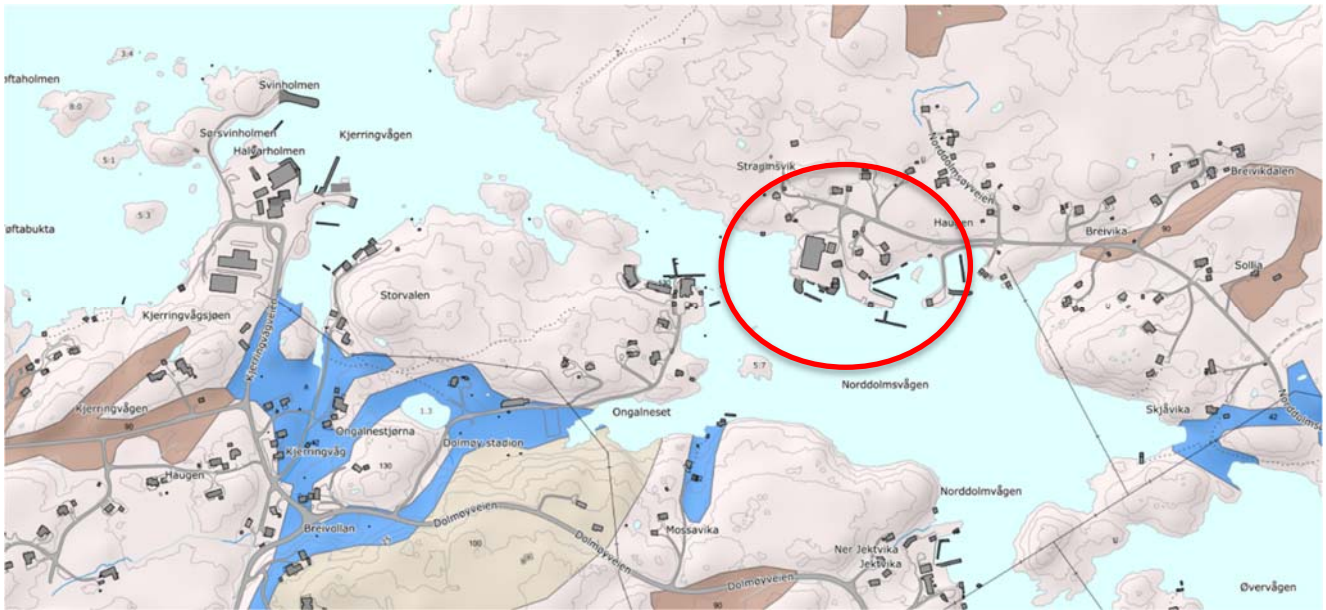
> **Figur 3:** Historiske flyfoto over området, 1967 til venstre og 2015 til høyre.



Utover i sjøen er sjøbunn kartlagt i begrenset grad, men sjøkart antyder sjødyb ned mot -10 på det dypeste midtveis i det trange sundet. Sjøbunn er derifra raskt stigende opp mot land på Angelsneset på motsatt side.

### 3 GRUNNFORHOLD

Et utsnitt fra NGU sitt løsmassekart er vist i figur 4, og angir at grunnen på og omkring det aktuelle området i hovedsak består av bart berg.



> **Figur 4:** Utsnitt fra NGU sitt løsmassekart ([www.ngu.no](http://www.ngu.no)). Hitra Marine sitt anlegg er markert med rødt.

Som grunnlag for en geoteknisk vurdering ble det utført en befaring på området den 02.06.2021. Til stede på befaringen var oppdragsgiver og geotekniker Per Arne Wangen fra OO. Det ble gjort registreringer av blotninger av berg og løsmasse på land og i sjøen. Sikten i sjøen var generelt dårlig på befaringstidspunktet og inspeksjon med vannkikkert var utfordrende selv på grunt vann. Stedvis var det imidlertid synlig berg på sjøbunn som kunne registreres fra kaianlegget. En oversikt som viser topografien i området og hvor de to fyllingene samt forstøtningsmur skal etableres er vist i figur 2. Bilder som ble tatt under befaringen er presentert i vedlegg 1.

### 4 MYNDIGHETSKRAV

Geotekniske prosjektering for tiltaket er underlagt følgende regelverk:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0), «Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner» [1]
- NS-EN 1997-1:2004+NA2016 (Eurokode 7), «Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler» [2]
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8), «Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning» [3]
- TEK17, «Veiledning om tekniske krav til byggverk» [4]
- SAK10, «Veiledning om byggesak» [5]

#### 4.1 Grunnlag for geoteknisk prosjektering

##### Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra tre geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra

standardens punkt 2.1 «*Krav til prosjektering*». Tiltaket plasseres i **geoteknisk kategori 2**, med bakgrunn i «konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold».

#### Pålitelighetsklasse (CC/RC)

Eurokode 0 tabell NA.A1(901) gir veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Tabellen er delt inn i pålitelighetsklasser (CC/RC) fra 1 til 4. Grunn- og fundamenteringsarbeider for tiltaket (Regulering av industriområdet) vurderes å falle inn under kategorien «*Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold*». Prosjektet plasseres derfor i **pålitelighetsklasse 1**.

#### Prosjekterings- og utførelseskontroll iht. Eurokode

Eurocode 0 stiller krav til graden av prosjekterings- og utførelseskontroll (kontrollklasse) hver for seg, avhengig av pålitelighetsklasse.

Iht. tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) i Eurocode 0 settes prosjekteringskontrollklasse til **PKK1** og utførelseskontrollklasse til **UKK1** hvor det for begge kun kreves egenkontroll.

#### Tiltaksklasse iht. SAK10 og krav om uavhengig kontroll

I henhold til tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i «Veiledning om byggesak» (SAK10 § 9-4), vurderes grave- og fundamenteringsarbeidene å kunne plasseres i **tiltaksklasse 1**.

Regler om uavhengig kontroll er også gitt i plan- og bygningsloven (pbl.) kap. 24 og byggesaksforskriften (SAK 10) kap. 14. For geoteknikk i tiltaksklasse 2 og 3 skal det utføres uavhengig kontroll både av prosjektering og utførelse.

For geoteknikk i tiltaksklasse 1 er det dermed krav ikke om uavhengig kontroll av prosjektering og utførelse, i henhold til SAK10 § 14-2 punkt c.

#### Grunntype og seismisk klasse

Tiltak klassifiseres i fire seismiske klasser avhengig av konsekvensene av sammenbrudd for menneskeliv, av deres betydning for offentlig sikkerhet og beskyttelse av befolkningen umiddelbart etter et jordskjelv, og av de sosiale og økonomiske konsekvensene av sammenbrudd. De seismiske klassene bestemmes iht. Eurokode 8, del 1, pkt. 4.2.5 og etter tabell NA.4(902) i Nasjonalt tillegg NA.

De planlagte fyllingene anbefales plassert i kategorien «*Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold*» og settes derfor i seismisk klasse I. For tiltak i seismisk klasse I er dimensjonering for seismiske laster ikke nødvendig, og **seismisk dimensjonering kan utelates**.

#### Flom- og skredfare

Iht. TEK17 § 7-1(1) skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom og skred).

#### Skred

Det aktuelle området ligger ikke innenfor eller i nærheten av kjente kvikkleiresoner eller innenfor aktsomhetsområder for andre typer skred.

#### Flom

Det aktuelle området ligger ikke innenfor aktsomhetsområder for flom eller i nærheten av større vassdrag. Med utgangspunkt i eiendommens plassering vurderes det at det ikke er risiko for at utbyggingsområdet kan påvirkes av flom. Ok. fyllingsnivå må tilpasses i forhold til framtidig havnivåstigning.

## 5 GEOTEKNISK VURDERING

Det er i all hovedsak registret berg i dagen i området på og omkring Hitra Marines anlegg, samt langs ytterkanten mot sjøen av både område 1 og 2, som nå skal fylles opp. Berget ligger slik at en kan etablere en forstøtningsmur langs sjøsiden av arealene med fundament på berg. Det vil være nødvendig å sprengne/pigge ut en horisontal bergfot slik at forstøtningsmuren får en plan eller svakt helende bunnstein og front (innover mot land). Normalt benyttes fronthelning 3:1, men muren, både helning og dimensjoner må dimensjoneres for de påkjenninger den skal utsettes for. Dette inkluderer også trafikklast på murens bakside.

I område 1 skal en i tillegg etablere en utvidelse av dagens fylling med konvensjonell fyllingsskråning utover i sjøen. Det har ikke vært mulig å kartlegge løsmassene i denne delen av sjøbunn, men en ser antydning til en del berg øverst i fjæresonen, der det var noenlunde sikt på befaringsdagen. Det ventes at det kan forekomme noe mer sedimenter ned mot bunnen av det ca. 10 meter dype sundet, men topografien her, hvor sjøbunn raskt stiger opp mot land på motsatt side av sundet, tilser at en rent stabilitetsmessig kan utføre utfyllingen ved at massene legges ut ifra bunnen av sundet og gradvis bygger seg oppover mot fyllingsplanum. Slik fylling må utføres med lekter e.l. slik at en kan plassere massene ved fyllingsfoten. En må forsikre seg om at en når helt ned til lavbrekket i sundet og at en etablerer en stabil fyllingsfot.

En skal utøve normal aktsomhet ved utførelse av grunnarbeider som sprengning, fylling og graving i området. Dersom en påtreffer andre grunnforhold enn de hittil registrerte og som en mistenker kan være leire, da spesielt bløt, kvikk/sensitiv leire, skal geotekniker kontaktes for å avklare hvorvidt dette er av betydning for utbyggingen.

## 6 KONKLUSJON

Med de registrerte grunnforhold kan etablering av fyllinger som angitt på oversikten i figur 2 utføres som planlagt. Forstøtningsmurer må dimensjoneres for de påkjenninger de blir utsatt for og en må etablere et planert bergfot for fundamentering av denne på berg langs hele fyllingsfronten. Utførelsen av løsmassefyllinga utover i sundet må planlegges mhp. å oppnå en stabilitetsmessig sikker gjennomføring og utførelsen må dokumenteres ved framlegging av planer og inspeksjon av dykker og ROV med kamera.

## 7 REFERANSER

- [1] NS-EN 1990-1:2002 A1:2005 NA:2016 (Eurocode 0).
- [2] NS-EN 1997-1:2004 A1:2013 NA:2016 (Eurokode 7).
- [3] NS-EN 1998-1:2004 A1:2013 NA:2014 (Eurokode 8).
- [4] TEK 17: Veiledning om tekniske krav til byggverk.
- [5] SAK 10: Veiledning om byggesak.

## 8 VEDLEGG

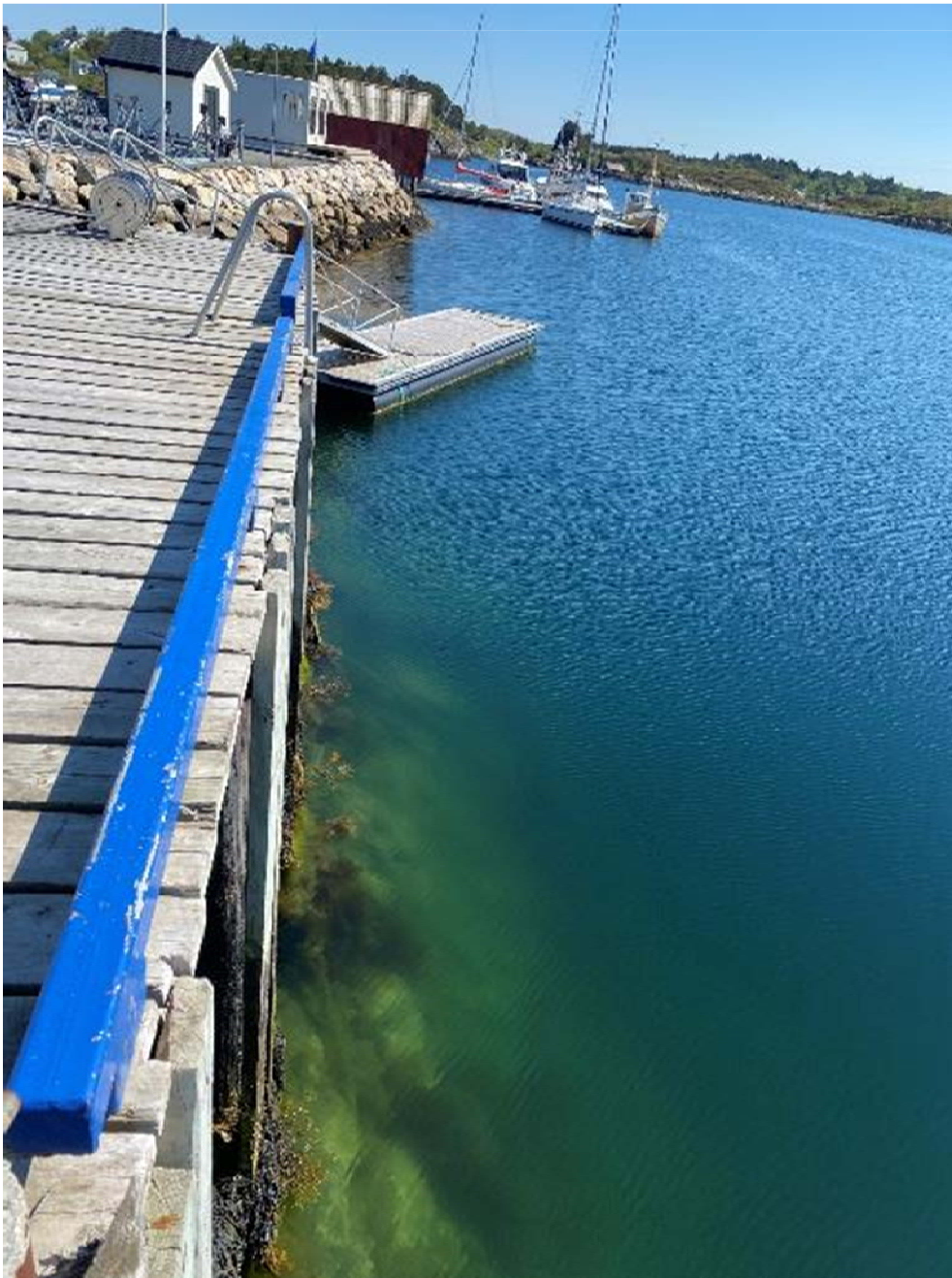
- [1] Foto fra befaringen

## FOTO FRA BEFARING



> **Foto 1:** Kaianlegg fundamentert på berg





> **Foto 2:** Kaianleggfundamentert på berg. Dagens fylling og plastringsskråning ses i bakgrunnen



> Foto 3: Oversikt over område 2. Dagens fylling og plastringskråning ses i bakgrunnen





> Foto 4: Blotning av berg utenfor dagens kaianlegg. Kai fundamentert på berg



> Foto 5: Området 1. Bildet viser mye bart berg langs sjøkanten





> Foto 6: Område 1. Blotning av berg i fjæra



> Foto 7: Rørledning som ligger nordvest for område 1. Denne ligger utenfor område for planlagt fylling





> Foto 8: Dagens fylling og fyllingsskråning mot sørvest



> Foto 10: Området 2. Flere blotninger av berg er registrert





> Foto 11: Område 2. Flere blotninger av berg er registrert





> Foto 12: Blotning av berg i område 2





> Foto 13: Blotning av berg i område 2



> Foto 14: Blotning av berg i område 2