

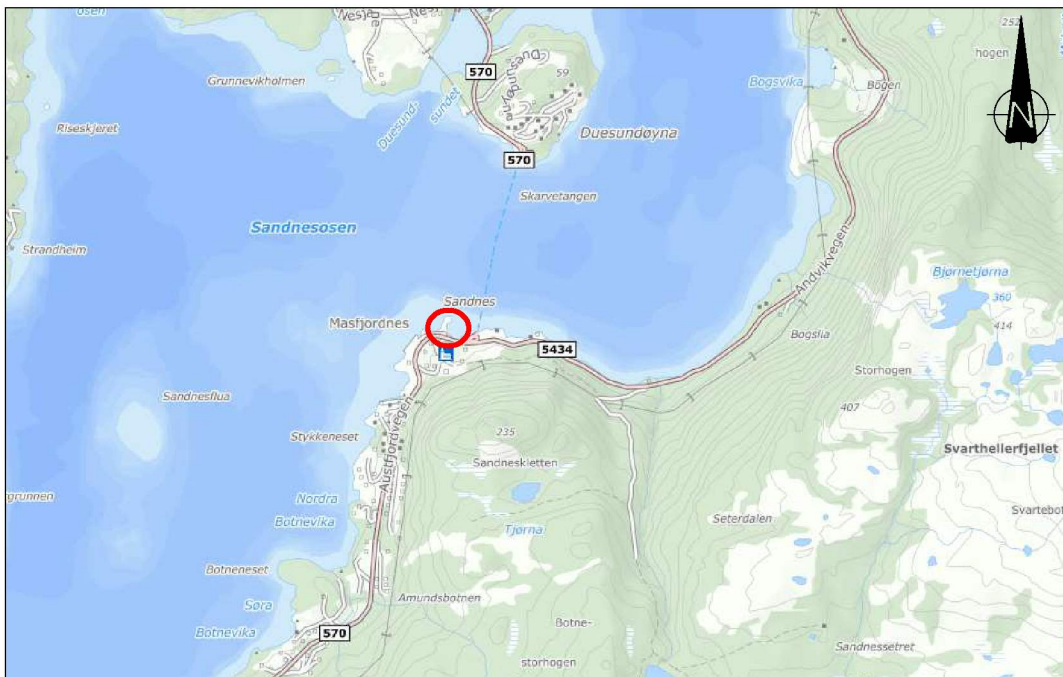
# NOTAT-RIG\_N01\_A01

KUNDE / PROSJEKT Masfjorden kommune <u>Detaljreguleringsplan for Storeskjeret</u>	PROSJEKTLEDER  Linn Therese Heienberg	DATO 11.05.2021
PROSJEKTNUMMER 10223834	OPPRETTET AV Linn Therese Heienberg	REV. DATO
UTARBEIDET AV  Linn Therese Heienberg	SIGNATUR <i>Linn Therese Heienberg</i>	KONTROLLERT AV Reza Babadi
		SIGNATUR <i>Reza Babadi</i>

## Geoteknisk vurderingsnotat

### 1. Innledning

Sweco Norge AS er engasjert av Masfjorden kommune for geotekniske vurderinger i forbindelse med detaljreguleringsplan for Storeskjeret på Sandnes i Masfjorden kommune. Oversiktskart over planområdet er vist i Figur 1 og flyfoto i Figur 2. Foreliggende notat inneholder en innledende vurdering av grunn- og fundamenteringsforhold basert på observasjoner fra utført befarings, en innledende vurdering av områdestabilitet basert på tilgjengelig grunnlag samt vurdering av behov for grunnundersøkelser i/ved planområdet.



Figur 1: Oversiktskart der planområdet er indikert med rød sirkel (kilde: <https://kart.1881.no/>).

<b>Sweco</b> Fantoftvegen 14P  NO-5072 Bergen, Norge Telefon +47 55 27 50 00  www.sweco.no	Sweco Norge AS 967032271 Hovedkontor: Oslo	Linn Therese Heienberg  Mobil +47 477 17 042 linntherese.heienberg@sweco.no
--	--	--

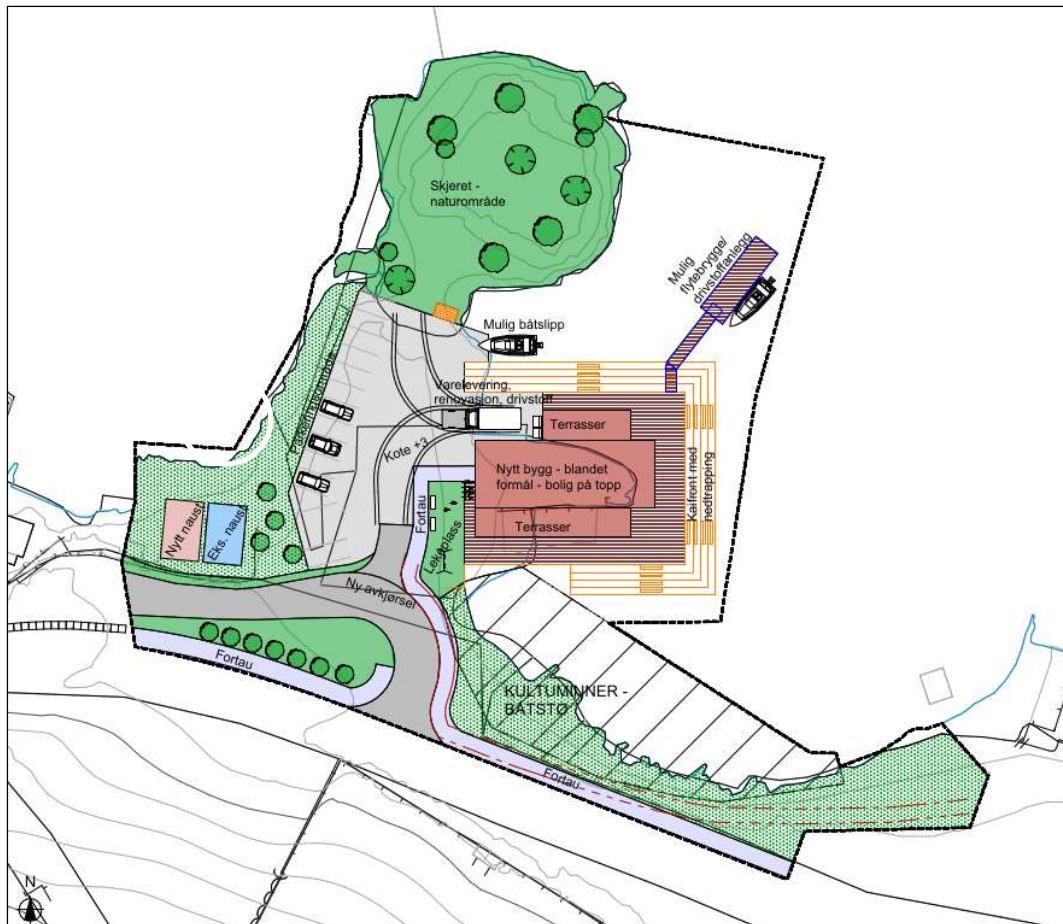


Figur 2: Flyfoto der planområdet er markert i rød sirkel (kilde: <https://kart.1881.no/>).

## 2. Situasjonsbeskrivelse

Planområdet er lokalisert nær Masfjordnes fergekai og ligger i sentrum av Masfjordnes på og ved Storeskjeret (gnr/bnr 30/23 m.fl.). Formålet med planarbeidet er å legge til rette for ny matbutikk/forretning samt evt. kontor/bolig i tillegg til blant annet parkeringsplasser, gangvei, lekeplass, båtslipp mm. Planområdet har en størrelse på 6,48 daa. I dag er sentrale deler av området benyttet som parkeringsplass og til båtopptrekk.

Foreløpig illustrasjonsplan for området er vist i Figur 3. Eksakt plassering av bygg er imidlertid under diskusjon og vil kanskje trekkes mer mot vest der det er vist parkeringsplasser i Figur 3. Området er planlagt planert til kote +3.



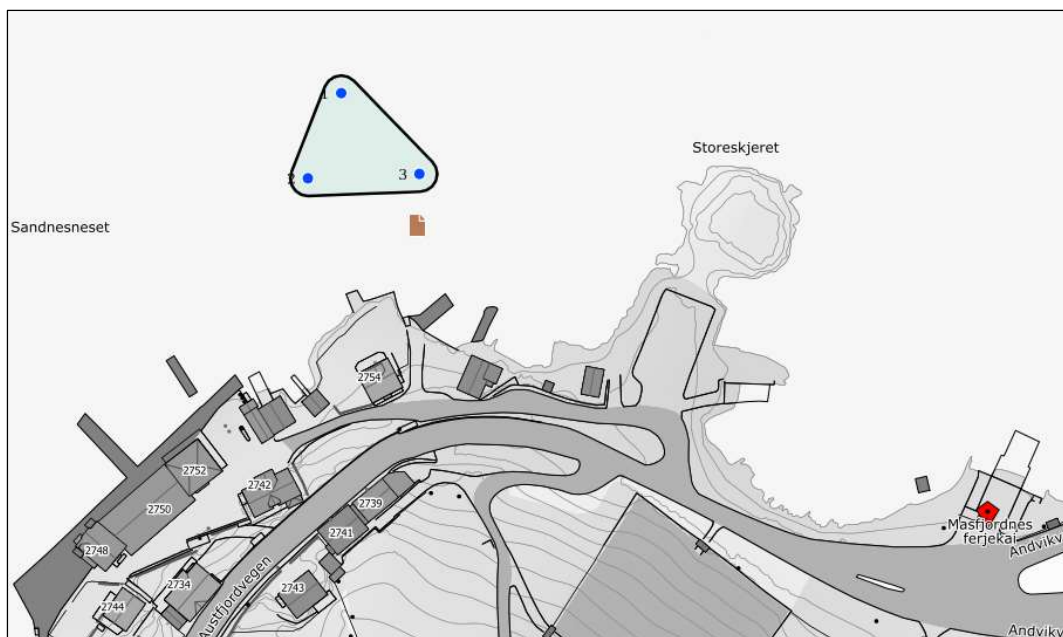
Figur 3: Utklipp fra foreløpig illustrasjonsplan utarbeidet av YBH/Arkoconsult AS, datert 29.01.21. Midlertidig fortau er vist som rød, stiplet linje.

For å vurdere områdestabilitet har Sweco utført befaring i omkringliggende områder i tillegg til selve planområdet, se kap. 3.2 og Figur 7.

### 3. Grunnlag

#### 3.1 Tidligere utførte grunnundersøkelser

Sweco har på NADAG [1] funnet tidligere utførte geotekniske grunnundersøkelser i/nær planområdet. Grunnundersøkelsene er utført av Statens Vegvesen i 2000 og plassering av borepunkter er vist i Figur 4 og Figur 5.

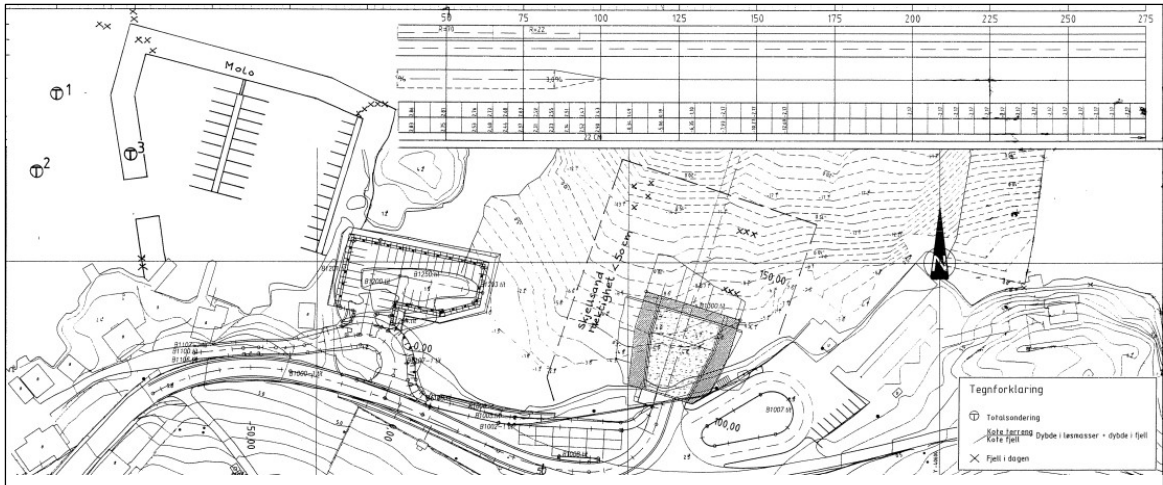


Figur 4: Utklipp fra NADAG [1] der plassering av borepunkter er vist med blå sirkler.

Det ble utført 3 stk. totalsonderinger for å undersøke fundamenteringsforhold for en planlagt molo i området [2]. Det blir oppsummert i rapporten at «Boreresultatene viser at bunnen faller moderat, ca. 1:6, mot vest mellom borepunkt 2 mot bp. 1 og 3. Overdekningen til fjell består av løst til middels fast lagret skjellsand.»

I tillegg til sonderingene er det utført dykking i området, der bart fjell er observert flere steder (markert med xxx i Figur 5 og Figur 6). Det oppgis videre at overdekningen til fjell i boringene varierer fra 0,5 – 1,0 m.





Figur 5: Utklipp fra boreplan som viser plassering av borepunkter og observert synlig fjell (markert med xxx) [2].



Figur 6: Utklipp fra boreplan som viser nærbilde av observert synlig fjell i nærheten av planområdet for Storeskjeret (markert med xxx) [2].

### 3.2 Befaring

Det ble utført befaring i planområdet mandag 26.04.2021. Til stede på befaringen var geoteknikere i Sweco Reza Babadi og Linn Therese Heienberg. I tillegg var Ottar Myrtveit fra Masfjorden kommune med på første del av befaringen som ble utført fra båt.

På befaringen ble selve planområdet samt nærliggende områder gjennomgått og vurdert med tanke på løsmassemekktighet og synlig berg i dagen, erosjonsforhold og mulighet for tap av områdestabilitet ved planlagt tiltak.

Det ble observert berg i dagen eller antatt berg i dagen/antatt små løsmassemekktigheter over berg flere steder i/ved planområdet. En oversikt over områder med berg i dagen/antatt små løsmassemekktigheter over berg er nummerert og vist i Figur 7 og bilder fra befaring for noen av de respektive områdene er vist i Figur 8 - Figur 12. Ved Storeskjeret, der aktuelt tiltak sannsynligvis vil bli plassert, er det observert en steinfylling mellom to områder med oppstikkende berg (område 10 og 11 i Figur 7). Sweco kjenner ikke til detaljer om hvordan steinfyllingen ble etablert.

På befaringen møtte Sweco på to grunneiere i området, en av de som eide store deler av arealet ved planområdet. Sweco forhørte seg om sistnevnte kjente til elver/bekker i området, hun oppga at det ikke var noen elver/bekker i dagen, men at det var vannføring i et område i østlige del av planområdet, se blå pil i Figur 7. Sweco hadde ikke tilgang til dette området ettersom det hovedsakelig var inngjerdet for beitedyr, men kunne ikke se synlige elver/bekker i planområdet.

Videre informerte begge grunneiere at de mente det var mye sand i grunnen i området.



Figur 7: Flyfoto der områder med synlig berg i dagen/antatt små løsmassemektheter over berg er nummerert. Bilder fra befaring for noen av de respektive områdene er vist i Figur 8 - Figur 12 (kilde: <https://kart.1881.no/>). Blå pil indikerer området for elv/bekk som hovedsakelig går under bakken ifølge grunneier.



Figur 8: Bilder fra befaring 26.04.2021; til venstre fra område 2 og til høyre av område 3 i Figur 7. Antatt berg i dagen er indikert med røde sirkler.





Figur 9: Bilder fra befarig 26.04.2021; til venstre fra område 4 og til høyre av område 5 i Figur 7.



Figur 10: Bilder fra befarig 26.04.2021; til venstre fra område 6 og til høyre av område 7-8 i Figur 7. Antatt berg i dagen/små løsmassemektheter over berg er indikert i røde sirkler.



Figur 11: Bilder fra befarig 26.04.2021; til venstre fra område 8 og til høyre av område 9 i Figur 5. Antatt berg i dagen er indikert i røde sirkler.

8 (18)

NOTAT-RIG\_N01\_A01  
11.05.2021





Figur 12: Bilder fra befaring 26.04.2021; til venstre fra område 10 og til høyre av område 11 i Figur 7.

#### 4. Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 §7 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnåstilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Planområdet ligger under marin grense, men ifølge NVEs faresonekart for kvikkleire er det ikke registrert kvikkleirepunkter i nærheten [3]. Basert på NGUs løsmassekart [4] er det antatt at det er tynn/tykk moreneavsetning i planområdet samt stedvis bart fjell/stedvis tynt dekke. Det kan imidlertid ikke utelukkes at det er marine avsetninger i dybden. Områdestabilitetsvurdering mtp. evt. kvikkleireforekomst er beskrevet videre i kap. 6.

Planområdet ligger delvis innenfor NVEs aktsomhetsområder for flom [5], se Figur 13 – Figur 15.



Figur 13: Utklipp fra NVEs kart for flomaktsomhet [5] - stormflo med 20-års intervall.



Figur 14: Utklipp fra NVEs kart for flomaktsomhet [5] - stormflo med 200-års intervall.



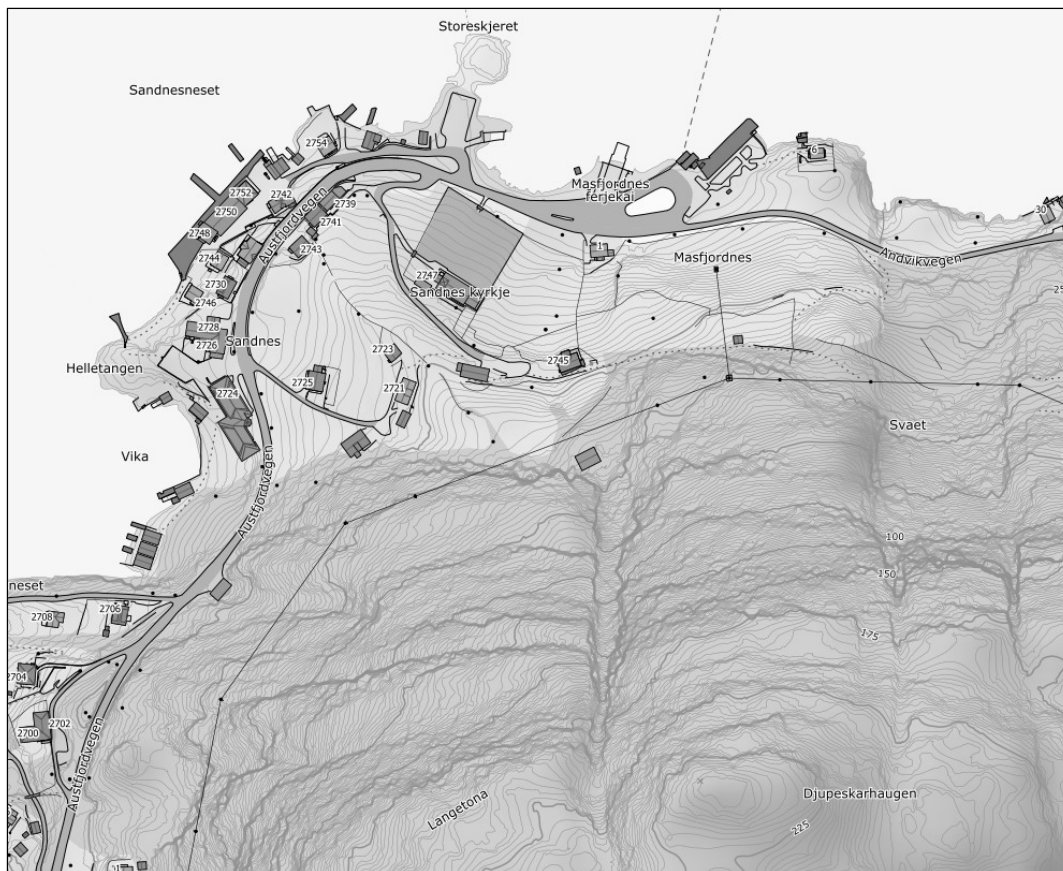
Figur 15: Utklipp fra NVEs kart for flomaktksomhet [5] - stormflo med 1000-års intervall.

For vurderinger om fare for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred henvises det til skredfarevurdering utført av RRG 15.01.2021 [6].

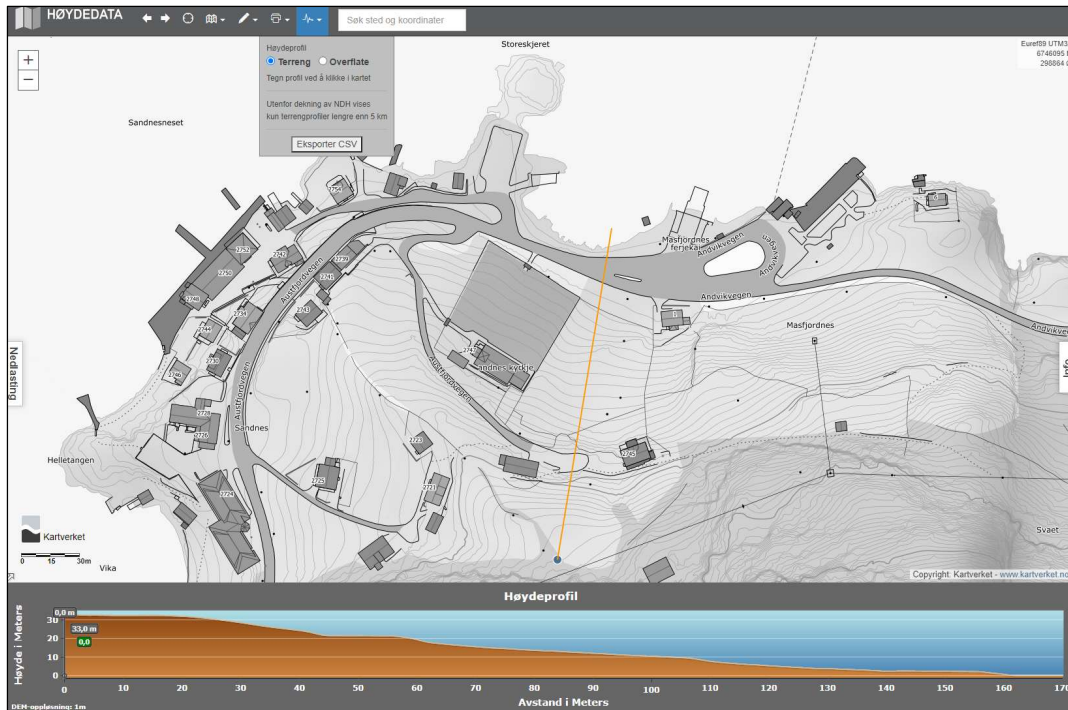
## 5. Topografi og grunnforhold

Planområdet ligger ved foten av fjellene Langetona og Djupeskarhaugen i sør-sørøst. Terrenget heller fra sør ned mot havnivå i nord, se Figur 16. Et høydeprofil gjennom planområdet er vist i Figur 17, profilet tilsier at helningen er ca. 11-12° i/ved planområdet.





Figur 16: Utklipp fra topografisk kart (kilde: hoydedata.no).



Figur 17: Profil som viser terrenghelning i/ved planområdet (kilde: hoydedata.no). Profilet starter ca. på kote +33 i sør til kote 0 i nord med en avstand på 160 meter fra bunn fra fjellet og til havet.

Sweco kjenner ikke til at det er utført geotekniske grunnundersøkelser på land i/nær planområdet og har derfor ikke kjennskap til grunnforholdene i området. Som nevnt i kap. 4 er det ifølge NGUs løsmassekart [4] antatt tynn/tykk moreneavsetning i planområdet samt stedvis bart fjell/stedvis tynt dekke.

## 6. Vurdering av områdestabilitet

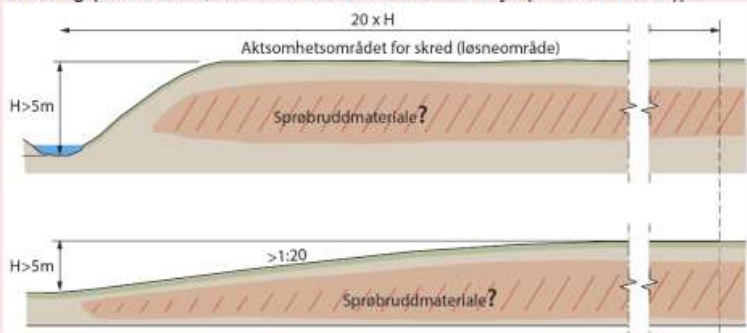

Under følger en vurdering av fare for tap av områdestabilitet basert på NVEs veileder [7]. Vurderingen tar utgangspunkt i Del 1 av prosedyre for utredning av områdestabilitet vist i Tabell 3.1 i veilederen. Vurderingen er basert på tilgjengelig kartgrunnlag og observasjoner fra befaring.

Del 1 av prosedyren består av 3 trinn, se Figur 18 og Figur 19.

Tabell 3.1 Prosedyre for utredning av områdeskredfare	
Prosedyre for utredning av områdeskredfare	
DEL I: AKTSOMHETSOMRÅDER	<p><b>1</b></p> <p><b>Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området</b> Oversikt over registrerte kvikkleiresoner finnes på NVEs temakart Kvikkleire (16).</p> <p>NB - skredfare er ikke avklart selv om byggeområdet ligger utenfor registrerte kvikkleiresoner eller det ikke er registrerte kvikkleiresoner i området.</p> <p><b>Dersom planlagte tiltak ligger innenfor en registrert faresone (kvikkleiresone) fortsettes prosedyren fra steg 4. Ellers fortsetter prosedyren i neste punkt.</b></p>
	<p><b>2</b></p> <p><b>Avgrens områder med mulig marin leire</b> Areal under marin grense kan brukes som et generelt aktsomhetsområde for områdeskred. Marin grense vises i NVEs temakart Kvikkleire (16).</p> <p>I områder hvor det er gjort detaljert løsmassekartlegging, kan NGUs kart «Mulighet for marin leire» (MML) brukes som grunnlag for et mer nøyaktig aktsomhetsområde for hvor det kan finnes kvikkleire/sprøbruddmateriale. Områdeskred kan oppstå i områder med sammenhengende marin leire. Disse områdene vises som aktsomhetsområder i NVEs temakart Kvikkleire<sup>1</sup>.</p> <p>Ved påvist berg i dagen eller grunt til berg (&lt; 2 m), er det ikke fare for at det vil utløses områdeskred.</p> <p>Det må også vurderes om det er mulig marin leire høyere opp i terrenget – slik at planområdet kan bli truffet av et skred som løsner derfra. (Terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred kan avgrenses til 3 x løsneområdet lengde målt fra nedre kant av løsneområdet).</p> <p><b>Dersom planlagte tiltak ligger over marin grense, er de ikke utsatt for områdeskredfare. Dersom planlagte tiltak ligger innenfor områder med mulig marin leire eller ligger nedenfor områder med mulig marin leire, må det gjennomføres videre utredning iht. prosedyren.</b></p>

Figur 18: Utklipp fra NVEs kvikkleireveileder, Tabell 3.1 "Prosedyre for utredning av områdeskredfare" - trinn 1 og 2.



Prosedyre for utredning av områdeskredfare	
DEL I: AKTSOMHETSOMRÅDER	3
<p><b>Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.</b> Følgende terrengkriterier legges til grunn for å tegne aktsomhetsområder:</p> <p><b>a) Terreng som kan inngå i løsneområdet for et skred:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter, <i>eller</i></li> <li>- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter</li> </ul> <p>Aktsomhetsområder ligger innenfor 20 x skråningshøyden, H, målt fra bunn av skråning (ravinebunn, bunn av elv eller marbakke i sjø (inntil 25 m.u.h.)).</p>  <p style="text-align: center;"><b>Figur 3.1 Aktsomhetsområde for løsneområde</b></p> <p><b>b) Terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 x lengden til løsneområdets lengde. Løsneområdet er enten en eksisterende faresone (steg 1) eller et aktsomhetsområde (steg 3a), <i>eller</i></li> <li>- Utløpssone som allerede er kartlagt (som er vist i NVEs temakart Kvikkleire (16))</li> </ul>  <p style="text-align: center;"><b>Figur 3.2 Aktsomhetsområde for skred som inkluderer utløpsområde</b></p> <p>Kriteriene a) og b) benyttes for å tegne opp aktsomhetsområder for områdeskred. En geotekniker kan gjøre en mer nøyaktig avgrensning av faresonen, dette inngår i prosedyrens del 2.</p> <p>Terrengkriteriene viser at også terreng som er helt flatt kan være utsatt for områdeskred. Derfor er det også nødvendig å vurdere hvilke skåninger et skred kan starte i utenfor eiendommen eller plangrensen.</p> <p><b>Dersom planlagte tiltak ligger i terreng som er innenfor et aktsomhetsområde, må det utredes videre av geotekniker iht. prosedyrens punkt 4-11.</b></p>	

Figur 19: Utklipp fra NVEs kvikkleireveileder, Tabell 3.1 "Prosedyre for utredning av områdeskredfare", trinn 3.

### **6.1 Trinn 1 – Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner i området)**

Basert på NVEs aktsomhetskart for kvikkleire [3] er det ikke registrert kvikkleire-punkter/faresoner i/nær planområdet.

### **6.2 Trinn 2 – Avgrens områder med mulig marin leire**

Planområdet ligger under marin grense og basert på tilgjengelig grunnlag kan det ikke utelukkes at det er marin leire/marine avsetninger i dybden.

Observasjoner fra befaring tilsier imidlertid at det er synlig berg i dagen/antatt tynt løsmassedekke over berg i flere punkter i/nær planområdet. Sweco vurderer derfor at det ikke vil være aktuelt at det oppstår områdeskred på land i/nær planområdet.

Sweco har ikke tilstrekkelig informasjon til å vurdere fare for områdeskred under vann. Om tiltaket vil påvirke områdestabilitet under vann vil være avhengig av blant annet plassering av bygg (eller andre konstruksjoner) samt fundamenteringsmetode. Dersom bygget skal direktefundamenteres på en sjøfylling vil det gi større påvirkning enn ved eksempelvis borede stålrørspeler.

Observert berg i dagen i dykkerundersøkelse beskrevet i kap. 3.1 vil være gunstig med tanke på områdestabilitet under vann.

Områdestabilitet under vann bør vurderes nærmere når plassering av bygg og fundamenteringsmetode er bestemt.

### **6.3 Trinn 3 – Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred**

Terreng i/nær planområdet har jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 samt høydeforskjell over 5 meter. Dette tilsier terreng som kan være utsatt for områdeskred iht. Figur 19.

### **6.4 Oppsummering**

Basert på en samlet vurdering av trinn 1-3 i NVEs kvikkleireveileder [7] vurderer Sweco v/ RIG at det ikke vil være fare for tap av områdestabilitet på land ved utbygging av området iht. planer beskrevet i kap. 2. Sweco vurderer videre at det ikke vil være behov for geotekniske grunnundersøkelser på land for vurdering av områdestabilitet på land.

Fare for tap av områdestabilitet under vann vil være avhengig av blant annet plassering av bygg (eller andre konstruksjoner) samt fundamenteringsmetode. Det bør gjøres en ny vurdering av behov for grunnundersøkelser fra sjø og områdestabilitetsvurderinger under vann når plassering og fundamenteringsmetode er kjent. Behov for grunnundersøkelser på land og fra sjø er videre beskrevet i påfølgende kapittel.

## 7. Innledende vurdering av fundamenteringsforhold og behov for grunnundersøkelser

Følgende vurdering av fundamenteringsforhold er basert på planer for området beskrevet i kap.2. Eksakt plassering av bygg er etter det Sweco kjenner til ikke bestemt, men det vil sannsynligvis plasseres nær Storeskjeret, der det er observert oppstikkende berg i dagen på to steder og med en steinfylling mellom (se kap. 3.2, område 10 og 11 i Figur 7 og Figur 12).

Sweco v/ RIG kjenner ikke til detaljer om steinfyllingen.

Basert på tilgjengelig informasjon fra dykkerinspeksjon i nærheten av planområdet (se kap. 3.1), kan det være grunt til berg i sjøen ved planområdet. Dette kan undersøkes med en undervannsinspeksjon og deretter ved behov med geotekniske grunnundersøkelser fra sjø. Dersom det er grunt til berg kan direktefundamentering av bygget over steinfylling over berg være en aktuell løsning.

Ved større dybder til berg og løst lagrede/finkornige løsmasser/sprøbruddmateriale kan det være fare for tap av stabilitet (områdestabilitet ved sprøbruddmateriale eller lokalstabilitet), samt uakseptable setninger ved gjennomføring av aktuelt tiltak. Dersom dette er tilfelle kan det være aktuelt at bygget fundamenteres på borede stålrørpeler med armert betong for å minimere inngrep i sjøen, sikre god bæreevne og unngå vesentlige setninger.

### Behov for grunnundersøkelser fra sjø

Dersom bygget skal plasseres på eksisterende fylling eller et annet sted som kan medføre negativt terrenginngrep anbefaler vi at det innledningsvis utføres en dykkerinspeksjon (som nevnt over). Behov for grunnundersøkelser fra sjø vil være avhengig av hva inspeksjonen avdekker. Dersom det hovedsakelig er bart fjell og stedvis tynt løsmassedekke nær planlagt tiltak vil det sannsynligvis ikke være behov for å utføre grunnundersøkelser fra sjø for å kunne vurdere *områdestabilitet*. Dersom det i tillegg er bart fjell ved evt. fyllingsfot vil det sannsynligvis ikke være behov for grunnundersøkelser fra sjø for å vurdere *fundamenteringsforhold*.

Dersom resultater fra dykkerinspeksjon tilsier at det er hovedsakelig løsmasser i sjøen vil det være behov for grunnundersøkelser fra sjø både for å kunne vurdere *områdestabilitet i sjø* samt *fundamenteringsforhold*.

### Behov for grunnundersøkelser på land

Grunnundersøkelser på land kan være aktuelt for å kunne vurdere bæreevne, stabilitet og setningsfare, dette vil være avhengig av hvor bygget plasseres samt fundamenteringsmetode. Det bemerkes at dersom det skal gjøres grunnundersøkelser i sjø, og det blir påvist sprøbruddmateriale i disse, vil det sannsynligvis være behov for grunnundersøkelser på land for å avgrense faresoner.



## Referanseliste

- [1] NGU, «<http://geo.ngu.no/kart/nadag/>».
- [2] Statens Vegvesen, «Oppdragsrapport Nr. 990321-01 Grunnboring, Masfjordnes – Duesund, Masfjordnes molo, Masfjorden», 2000.
- [3] NVE, «<https://gis3.nve.no/link/?link=kvikkleire>».
- [4] NGU, «[http://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/)».
- [5] NVE, «Aktsomhetskart for Flom, <https://temakart.nve.no/link/?link=flomaktsomhet>».
- [6] Russenes rådgiver geologi, «Rapport: Masfjorden – Vurdering av skredfare og stabilitet for byggeprosjekt ved Storeskjeret gnbr.: 30/14 - Sandnes», 2021.
- [7] NVE, «Veileder Nr. 1/2019 - Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper», 2019.

# 10223834\_N01\_A01


Endelig revisjonsrapport


2021-05-11

Opprettet:	2021-05-11
Av:	Linn Therese Heienberg (linntherese.heienberg@sweco.no)
Status:	Signert
Transaksjons-ID:	CBJCHBCAABAAqMEpJYLQEZqlm9SvvLOW4gOn0MfLGYmd


## "10223834\_N01\_A01"-historikk


 Dokument opprettet av Linn Therese Heienberg (linntherese.heienberg@sweco.no)  
2021-05-11 - 11:14:33 GMT - IP-adresse: 185.125.227.17

 Dokument e-signert av Linn Therese Heienberg (linntherese.heienberg@sweco.no)  
Signaturdato: 2021-05-11 - 11:15:42 GMT - Tidskilde: server- IP-adresse: 185.125.227.17

 Dokument sendt via e-post til Reza Babadi (reza.babadi@sweco.no) for signering  
2021-05-11 - 11:15:43 GMT

 E-postmelding vist av Reza Babadi (reza.babadi@sweco.no)  
2021-05-11 - 11:56:02 GMT - IP-adresse: 185.125.227.17

 Dokument e-signert av Reza Babadi (reza.babadi@sweco.no)  
Signaturdato: 2021-05-11 - 11:56:15 GMT - Tidskilde: server- IP-adresse: 185.125.227.17

 Avtale fullført.  
2021-05-11 - 11:56:15 GMT