RAPPORT nr. 2022-JHAG-12-B

Geoteknisk vurdering

Detaljregulering Strandskogmarka

Eiendom gbnr. 15/16, Sortland kommune

Oppdragsgiver:
Strandskogmarka Eiendom AS

Emne:
Geologi og geoteknikk

Tema:
Sikkerhet mot kvikkleireskred

Dato:
11.08.2022

Arktisk Geotek

i samarbeid med

Til lands, til vanns - og i luften med
GeoNord Survey Team



Fra «Google street view» som viser planområdet Strandskogmarka på Sortland. Bilde er tatt i juni 2019.

Denne rapporten er utarbeidet av Arktisk Geotek AS på oppdrag fra kunde. Oppdragsavtalen regulerer kundens rettigheter til rapporten. Det er Arktisk Geotek og kunden som har rett til å anvende hele eller deler av denne rapporten. Tredjepart har ikke rett uten skriftlig samtykke fra Arktisk Geotek.

Arktisk Geotek har ingen ansvar dersom hele eller deler av rapporten brukes til andre formål, eller av andre enn det Arktisk Geotek har gitt skriftlig samtykke til. Deler av rapportens innhold er beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Arktisk Geotek eller eventuell annen opphavsrettshaver.

OPPDRAG	Geoteknisk vurdering – Detaljregulering Strandskogmarka
EMNE	Geologi og geoteknikk
OPPDRAGSGIVER	Strandskogmarka Eiendom AS
KONTAKTPERSON	Geir Abel Ellingsen
PROSJEKTOMRÅDE	Eiendom gbnr. 15/16, Sortland kommune
KONSULENT	Arktisk Geotek AS Hovedvegen 2, 9151 Storslett E-post: post@arktiskgeotek.no
DOKUMENT	Geoteknisk rapport: sikkerhet mot kvikkleireskred
ANTALL SIDER	14
RAPPORT NR.	2022-JHAG-12-B
UTARBEIDET OG EGENKONTROLL	Joakim A. Olsen Hermann O. Hermansen
REVIDERT	

SAMMENDRAG

Strandskogmarka Eiendom AS planlegger å regulere et boligområde på eiendom gbnr. 15/16 i Sortland kommune. Boligområde er planlagt regulert til 5 leilighetsbygg fordelt på 2 og 3 etasjer.

Kunde har på bakgrunn av planprosessen bestilt geoteknisk grunnundersøkelse og geoteknisk vurdering av prosjektet. Arktisk Geotek med samarbeidspartner GeoNord AS er engasjert. Denne rapport inneholder geotekniske vurderinger vedrørende sikkerhet mot kvikkleireskred i henhold til TEK17 og NVEs veileder.

I henhold til NVEs veileder er det vurdert at tiltaket faller under tiltakskategori K4. Det betyr tiltak som medfører oppføring av boliger med mer enn to boenheter.

Strandskogmarka og planområdet ligger nært Sortland sentrum, ca. 2,5 km sør for Sortlandbrua. Området er i dag ikke bebygd, og består av uproduktiv skog og jorddekke. Eiendom ligger i en slak skråning, der området i nordvest er ca. 17 moh. og i sørøst ca. 8 moh. Det gir et helningsforhold på ca. 1:15. Fra sørøstlig plangrense til ytterkant av molo ved strandsone faller terrenget på forholdet 1:40.

Utførte grunnundersøkelser i planområdet viser dominerende innhold av stein/blokk blant sand og grus ned til bergnivå. Løsmassene antas å være kompakt morenemateriale med et topplag dominert av organisk materiale. Det er ikke registrert eller indikert materiale med sprøbruddegenskaper i grunnundersøkelsen. Prosjektområdet har derfor ikke egenskaper til å utvikle et områdeskred.

Omkringliggende områder, både terreng ovenfor retning MG (marin grense) og ned mot strandsone og molo, vurderes som ikke aktsomhetsområder basert på terrengkriterier, da helningsforhold er lavere enn 1:20. Utvikling av skredmekanismer som vil berøre prosjektområde er ikke sannsynlig.

Områdestabiliteten for planområdet «detaljregulering Strandskogmarka» på eiendom gbnr. 15/16 i Sortland kommune vurderes som tilfredsstillende. Det vurderes derfor at kravet til sikkerhet mot kvikkleireskred i henhold til TEK17 er oppfylt.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning 1

2. Områdebeskrivelse 1

3. Grunnforhold 2

3.1. Topografi, kartanalyser og naturfarer 2

3.2. Utførte grunnundersøkelser 3

3.2.1. Befaring 4

3.3. Tidligere grunnundersøkelser 5

4. Geoteknisk vurdering 5

4.1. Krav til sikkerhet 5

4.2. Områdeskredfare 5

4.2.1. Erosjon 5

4.2.2. Terrenginngrep 6

4.2.3. Potensielle løsne- og utløpsområder 7

4.2.4. Skredfare i strandsonen 8

4.3. Områdestabilitet 8

4.4. Andre geotekniske forhold 8

5. Sluttkommentar 8

6. Referanser 9

1. Innledning

Strandskogmarka Eiendom AS planlegger å regulere et boligområde på eiendom gbnr. 15/16 i Sortland kommune. Boligområde er planlagt regulert til 5 leilighetsbygg fordelt på 2 og 3 etasjer.

Kunde har på bakgrunn av planprosessen bestilt geoteknisk grunnundersøkelse og geoteknisk vurdering av prosjektet. Arktisk Geotek med samarbeidspartner GeoNord AS er engasjert.

Denne rapport inneholder geotekniske vurderinger vedrørende sikkerhet mot kvikkleireskred i henhold til TEK17 §7-3 (ref./1/). Vurderingen følger retningslinjer gitt i NVEs veileder 1/2019 (ref. /2/). Resultater fra geoteknisk grunnundersøkelse er presentert i egen rapport (rapport nr. 2022-JHAG-12-A).

2. Områdebeskrivelse

Strandskogmarka og planområdet ligger nært Sortland sentrum, ca. 2,5 km sør for Sortlandbrua. Like sørøst for eiendom gbnr. 15/16 er det lokalisert en bilforretning. Videre er området omkranset av Bjørklundveien i nord og boligbebyggelse i vest og sør. Området er i dag ikke bebygd, og består av uproduktiv skog og jorddekke.

Se figur 1 for lokalisering av område.



Figur 1: Lokalisering av aktuell eiendom gbnr. 15/16, Sortland kommune. Modifisert fra norgeskart.no.

3. Grunnforhold

3.1. Topografi, kartanalyser og naturfarer

Eiendom ligger i en slak skråning, der området i nordvest er ca. 17 moh. og i sørøst ca. 8 moh. Det gir et helningsforhold på ca. 1:15. Fra sørøstlig plangrense til ytterkant av molo ved strandsone faller terrenget på forholdet 1:40. Se figur 2 for terreng- og høydeprofil.

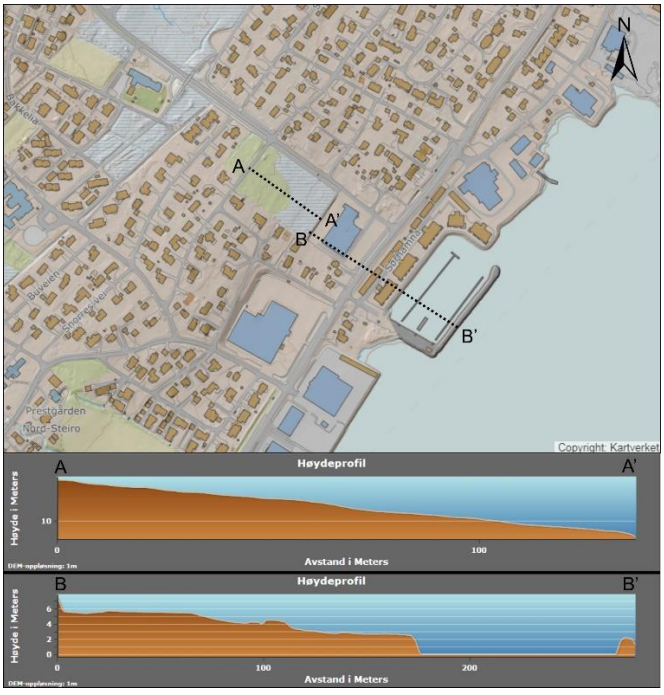
NGU løsmassekart indikerer at området består av marin strandavsetning, som er dannet som følge av historisk bølge- og strømaktivitet i strandsonen. Sand og grus er vanligst. Modellert marin grense på Sortland er estimert til å være ca. 40 moh. Prosjektområdet er derfor under marin grense. Kartet er med på å gi en visuell oversikt over landskapsformede prosesser og en pekepinn på hva en kan forvente seg av løsmasser i grunnen. Se figur 3 for løsmassekart.

Det foreligger ingen tidligere skredregistreringer tilknyttet aktuell eiendom (ref./5/). Området er heller ikke berørt av aktsomhetsområder for skred i bratt terreng (ref. /6/) og aktsomhet for flom (ref./7/).

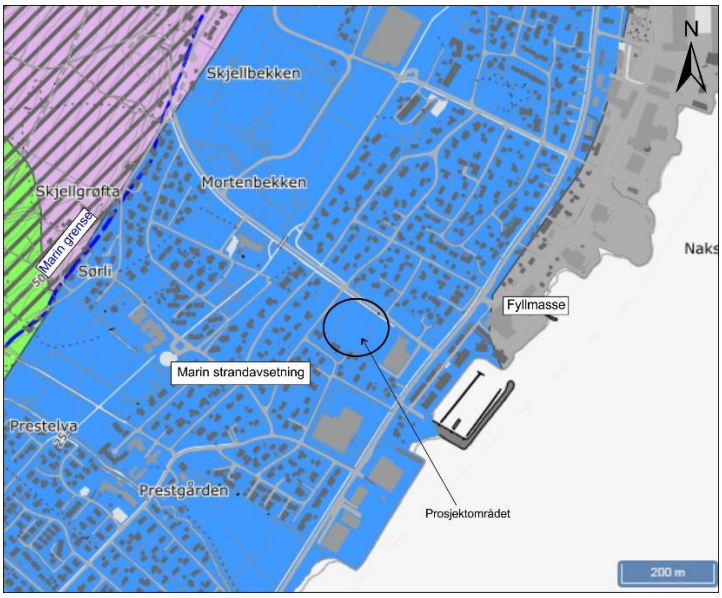
Stormflo med klimapåslag viser at for sikkerhetsklasse S3 estimeres havnivåendring på 283 cm over NN2000 og planområdet berøres ikke av denne havnivåstigningen (ref./8/). Fare for fjellskred med følger som kan resultere i flodbølge/tsunami er ikke kjent for området (ref./9/).

I forhold til radonfare viser NGUs kart «moderat til lav aktsomhet» (ref./10/). Det må tas hensyn til radonsikring iht. krav i TEK17 i forbindelse med prosjekteringen.

Det er ikke registrert kvikkleiresone av NVE eller kvikkleireområder av Statens vegvesen i område eller i nærheten av planområdet (ref./11/).



Figur 2: Terreng-/høydeprofiler over prosjektområde og mot molo og strandsonen i sørøst. Modifisert fra høydedata (ref./3/).



Figur 3: Ifølge NGU løsmassekart dominerer marin strandavsetning i prosjektområde (ref. /4/).

3.2. Utførte grunnundersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser på eiendommen i uke 22 (31.05.22 og 01.06.22). Viser til datarapport nr. 2022-JHAG-12-B for resultater av grunnundersøkelsen.

Utdrag fra deler av rapportens sammendrag:

«Basert på sonderingene vurderes området å bestå av to dominerende lag:

- *Topplag: 0-2 m under terreng. Dominerende humusinnhold (organisk materiale) med materiale av grus, sand og silt. Topplaget synes å være størst på lavere terrengkote i sørøstlige del av planområdet.*
- *Underliggende lag: Fra ca. 2 m til antatt bergnivå er det dominerende sand, grus og stein/blokk.*

Sonderingene viser gjennomgående stor sonderingsmotstand med unntak i deler av topplaget i sørøstlige deler av prosjektområdet. Det er størst løsmassemektighet i de høyereliggende borpunktene med ca. 11 meter på det meste. Alle sonderingene har omfattende bruk av økt rotasjon, spyling og slagboring. På grunn av sonderingenes store motstand med stort innhold av stein/blokk blant sand og grus antas løsmassene å bestå av morenemateriale.

På grunn av stor motstand og høyt steininnhold var det ikke mulig å foreta prøvetaking i dypet, noe som heller ikke er hensiktsmessig. Prøvetaking P2 mellom 1-2 m dybde under terreng, bekrefter velgraderte masser av humusholdig grusig sandig siltig materiale med vanninnhold på 90,3%. Høyt vanninnhold i poseprøven indikerer høy grunnvannstand ved prøvetakingstidspunkt med stor andel humus i topplag, og egenskapene til underliggende morenemateriale er kompakt og dermed lite permeabel.

Det ble påtruffet antatt berg i alle 4 totalsonderinger. Antatt bergnivå varierer mellom 5-6 m dybde under terreng i sørøst, og mellom 10-11 m dybde under terreng i nordvestlige del av planområdet.

Det er ikke registrert eller indikert materiale med sprøbruddegenskaper i grunnundersøkelsen.»

3.2.1. Befaring

Befaring av prosjektområdet ble gjennomført av boremannskapet i forbindelse med utført grunnundersøkelse og kabelpåvisning i uke 22. Det pågikk skogrydding i aktuelt tidsrom. Det ble ikke rapport om lokale forhold av større betydning som berg i dagen, terrenginngrep og erosjon.

Tilbakemelding fra boreleder var at det var gjennomgående stor motstand i grunnen med kun et mindre svakt topplag (<2 m) som bestod av mer organisk materiale og høyt vanninnhold. Dette ble senere verifisert ved prøvetaking, se bilde i figur 4.

En befaring på barmark må utføres av fagkyndig dersom forarbeid og resultatene av grunnundersøkelsen tilsier komplekse grunnforhold. I dette tilfellet ble det raskt avklart at området har gunstig topografi og består av egnet byggegrunn.



Figur 4: Bilde fra naverprøvetaking i P2. Til venstre 0-1 m og til høyre 1-2 m dybde. Innholdet av organisk materiale er godt synlig i topplaget, samt at overgangen av mer sandige og grusig masser øker mot dybden. Foto: GeoNord AS.

3.3. Tidligere grunnundersøkelser

Arktisk Geotek er ikke kjent med at det foreligger tidligere grunnundersøkelser i nærheten som kan være av interesse for prosjektet. Dette bekreftes i NADAG (Nasjonal database for grunnundersøkelser, ref./12/).

Selskapet har tidligere utført grunnundersøkelser i Sortland og er således godt kjent med grunnforholdene omkring Sortland sentrum. Selskapets nærmeste utførte grunnundersøkelse er lokalisert på Naksteinøra i overkant av 500 m nordøst for eiendom (ref./13/).

Det er gjennom årenes løp blitt gjennomført flere utfyllinger langs strandsone like i nærområdet og det er derfor nærliggende å tro at det foreligger tidligere utførte grunnundersøkelser i forbindelse med tidligere byggetiltak. Dersom det fremkommer relevant data for prosjektet, bør det etterstrebes å få tak i nødvendige rapporter.

4. Geoteknisk vurdering

4.1. Krav til sikkerhet

Det er et krav til sikker byggegrunn (pbl. §28-1). I henhold til TEK17/ §7-1 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. For alle planer og tiltak under marin grense bør faren for områdeskred vurderes til krav i TEK17 §7-3 (ref. /1/).

Sikkerhet mot andre naturpåkjenninger slik som flom, stormflo og skred fra bratt terreng vurderes å være oppfylt.

Det er nødvendig å gjøre en faglig vurdering knyttet til risiko for tilstedeværelse av marin leire, herunder mulig fare for kvikkleire og kvikkleireskred, da området ligger under marin grense (ref. /2/).

Planlagt tiltak gjelder regulering av boligområde. I henhold til NVEs veileder er det vurdert at tiltaket tilhører tiltakskategori K4. Det betyr tiltak som medfører oppføring av boliger med mer enn to boenheter. En rekke følgebestemmelser må ivaretas dersom det påvises materiale med sprøbruddegenskaper i eller i tilknytning planområdet.

Klassifisering av geoteknisk kategori, konsekvens og pålitelighetsklasse, prosjekterings- og utførelseskontroll, og tiltaksklasse utføres normalt i prosjekteringsfasen av prosjektet. Slike bestemmelser ivaretas ved prosjektering etter Eurokodene.

4.2. Områdeskredfare

4.2.1. Erosjon

Basert på tilgjengelig kartdata fremstår område som tørt med svært få aktive erosjonskilder. Det er ikke registrert noen bekker eller elver som truer eiendom med direkte erosjon. I yttergrensene av prosjektområdet kan det registreres mindre lokale veigrøfter og dreneringskanaler for å lede vann i bestemt retning. I NIBIO-kartdata kan en se at arealtype for sørøstlige del av prosjektområdet betegnes som myr og for nordvestlige del som skog. Dette fremkommer også i skissering på norgeskart.no (figur 1). Utførte grunnundersøkelser bekrefter også større

andel organisk materiale i topplaget i sørøstlige deler av planområdet. Dette området blir derfor mer vannmettet, men har ingen aktiv vannføring.

Det er lokalisert en lokal skråning på ca. 2 m i sørøst på grensen mot bilforretning. Ved for bratt helning og høy grunnvannstand kan lokale grunne brudd oppstå. Særlig da massene i dette området inneholder mye jord (høy vannmetning). Konsekvensene anses likevel som små på grunn av begrenset skråningshøyde. Eventuelle byggetiltak må påse at lokal skråning ivareta forsvarlig helning, og skråningen må eventuelt masseutskiftes og erosjonssikres.

Totalt sett vurderes erosjonsfaren som liten. Det er ikke behov for ytterligere vurdering og klassifisering av erosjonsfare iht. NVEs metodebeskrivelse (ref./14/).

4.2.2. Terrenginngrep

Terrenginngrep i eller i nærheten av ravineskråninger vil sterkt kunne påvirke stabilitetsforholdene i et område. Det er derfor viktig at slike inngrep blir registrert og evaluert (ref./14/). I dette området foreligger det ingen skredtypiske landskapsformer slik som raviner, eller andre morfologiske spor av tidligere skredaktivitet. Ytterligere klassifisering av terrenginngrep iht. NVEs metodebeskrivelse anses som ikke nødvendig.

Basert på historiske flyfoto tilbake til år 2003 sammenlignet med 2020 kan en registrere noe byggeaktivitet i nyere tid. Mellom årene 2014-2017 ble næringsbygg i sør (Extra Sortland) og boliger i nordvest etablert.

Det registreres at et betydelig terrenginngrep i form av molo i strandsonen er lokalisert Sørhamna og er etablert før 2003. Se figur 5 for sammenligningen av år 2003 og 2020.



Figur 5: Flyfoto fra år 2020 sammenlignet med år 2003 (finn.no)

4.2.3. Potensielle løsne- og utløpsområder

For vurdering av mulig fare for områdeskred benyttes følgende aktsomhetsparametere som utgangspunkt (ref./2/):

- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og total skråningshøyde > ca. 5 meter (løsneområde)
- Høydeforskjeller på 5 meter og mer, inkl. dybde til elvebunn (løsneområde)
- Aktsomhetsområde: maksimal bakovergripende skredutbredelse = 20 x skråningshøyde, målt fra fot av skråning (utløsningsområde)
- Terreng som kan inngå i utløpsområde for et skred: 3 x lengden til løsneområdets lengde

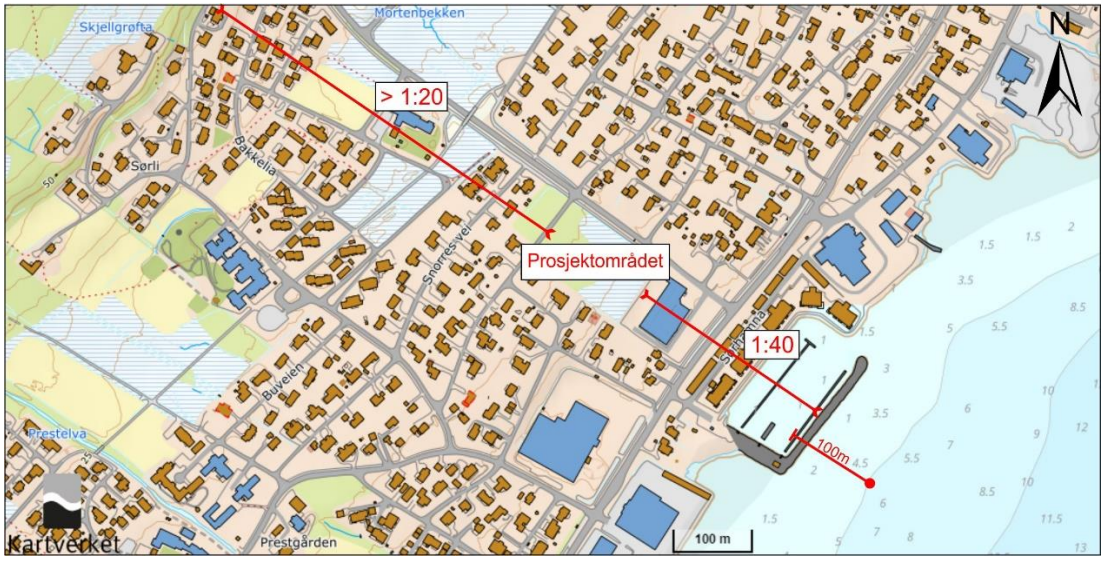
Basert på terrengkriterier i området er prosjektområdet jevnt hellende på ca. 1:15 der total skråningshøyde er ca. 9 m. Prosjektområdet anses dermed som et aktsomhetsområde. Utførte grunnundersøkelser i prosjektområdet bekrefter imidlertid ikke tilstedeværelse av materiale med sprøbruddegenskaper, og dermed ikke potensiale for utvikling av områdeskred.

Basert på vurderinger av kritiske skråninger er det lite som indikerer farefull topografi med tanke på utvikling av skredmekanismer. Topografien i området bør baseres seg på «åpent terreng»-kriteriet, altså det motsatte av kanalisert. Med tanke på om prosjektområde kan bli berørt av et skred ovenfor, så fortsetter det slake terrenget opp mot MG på ca. 40 moh. Fra MG til prosjektområdet er helningsforholdet over 1:20. Området ovenfor vurderes derfor ikke som et aktsomhetsområde.

Dersom et skred med løsneområdet eksempelvis skal oppstå nedenfor molo ved marbakke i sjø blir aktsomhetsområdet til løsneområdet ca. 100 m målt fra skråningsfot. Fra prosjektområdet til molo er helningsforholdet 1:40 og denne strekningen er derfor ikke ansett som et aktsomhetsområde.

Se figur 6 for helningsforhold og vurdering av aktsomhet.

Prosedyre og sikkerhetskrav iht. utredning av områdeskredfare og tiltakskategori trenger ikke å dokumenteres ytterligere, da sikkerhet mot områdeskred vurderes som tilfredsstillende. Dette på grunn av fordelaktig topografi og fravær av sprøbruddmateriale ned til bergnivå i prosjektområdet.



Figur 6: Vurdering av aktsomhet basert på terrengkriterier.

4.2.4. Skredfare i strandsonen

Mange av områdeskredene i Norge går i strandsonen og vanligst er klassiske kvikkleireskred (retrogressive skred). Erfaring viser at mange skred i strandsonen er direkte utløst eller sterkt påvirket av menneskelig aktivitet. Moderne eksempler på dette har vi fra Nord-Troms og Finnmark, som Lyngen (2010), Sørkjosen (2015) og Kråknes (2020).

Omtrent 68% av skredene som oppstår i strandsonen er relatert til bukter og viker. I resten av tilfellene har skredene blitt utløst langs en fjordside eller i tilknytning til et delta.

Tiltaket på eiendom gbnr. 15/16 vil ikke påvirke et potensielt aktsomhetsområde ved strandsonen. Prosjektet vil dermed ikke forårsake skred i strandsonen.

4.3. Områdestabilitet

Områdestabiliteten for planområdet «detaljregulering Strandskogmarka» på eiendom gbnr. 15/16 i Sortland kommune vurderes som tilfredsstillende. Det vurderes derfor at kravet til sikkerhet mot kvikkleireskred i henhold til TEK17 er oppfylt.

4.4. Andre geotekniske forhold

Generelt kan bygg på inntil 3 etasjer direktefundamenteres på original mineralsk grunn eller eventuelt egnet fyllmasse over mineralsk grunn. Avdekket grunnforhold anses som uproblematisk.

En må ta høyde for å fjerne topplaget og organisk materiale på tomta. Organisk materiale vil føre til volumreduksjon og bidra til setninger. Slike masser fjerne og erstattes av f. eks komprimerte stein/grusmasser over de stedegne massene. Noen setninger vil oppstå ved direktefundamentering, men i dette området forventes å være små og jevne på grunn av sand og grus forekomst.

Tiltaket må ivareta nødvendig frost- og markisolasjon da lokale variasjoner kan være telefarlig.

Tilrettelegging av drenering på tomten må vurderes opptil enhver situasjon for å ivareta overflatevann og pore-/grunnvann. Det ble under prøvetaking registrert høy grunnvannstand.

Ansvarlig prosjekterende og entreprenør følger opp med nødvendige tiltak.

5. Sluttkommentar

I henhold til TEK17 og NVEs veileder vurderes områdestabiliteten for planområdet «detaljregulering Strandskogmarka» på eiendom gbnr. 15/16 som tilfredsstillende.

6. Referanser

/1/ **Direktoratet for byggekvalitet,** «Byggteknisk forskrift (TEK17)»

/2/ **Norges vassdrags- og energidirektorat,** «Veileder nr. 1-2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred»

/3/ **Høydedata (2022), «**www.hoydedata.no/LaserInnsyn/»

/4/ **NGU (2022),** «Løsmasser – Nasjonal løsmassedatabase – kvartærgeologiske kart»

/5/ **NVE (2022),** «NVE kartkatalog – NVE Skredhendelser»

/6/ **NVE (2022),** «NVE kartkatalog – jord- og flomskred, snø- og steinskred og steinsprang»

/7/ **NVE (2022),** «NVE kartkatalog -Aktsomhetskart flom»

/8/ **Kartverket (2022),** «Se havnivå»

/9/ **NVE (2022),** «NVE kartkatalog – NVE Faresoner for store fjellskred»

/10/ **NGU (2022),** «Radon – aktsomhetsområder»

/11/ **NVE (2022),** «NVE kartkatalog – NVE Kvikkleire»

/12/ **NADAG (2022),** «Nasjonal database for grunnundersøkelser https://tempgeo.ngu.no/kart/nadag/»

/13/ **Arktisk Geotek AS (2019),** «Grunnundersøkelse og orienterende geoteknisk vurdering, fylling i sjø. Natsteinsøyra område 1+2. Rapport nr. 2019-JHAG-18»

/14/ **NVE Ekstern rapport nr. 9/2020,** «Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred: metodebeskrivelse»