

09. august 2021

20138

*Distribusjon*Roger Karlsen
TBA Prosjekt AS

Laget av

SB

Godkjent

GÖB

Prosjekt

Fjellsrud planområde, Lillestrøm kommune

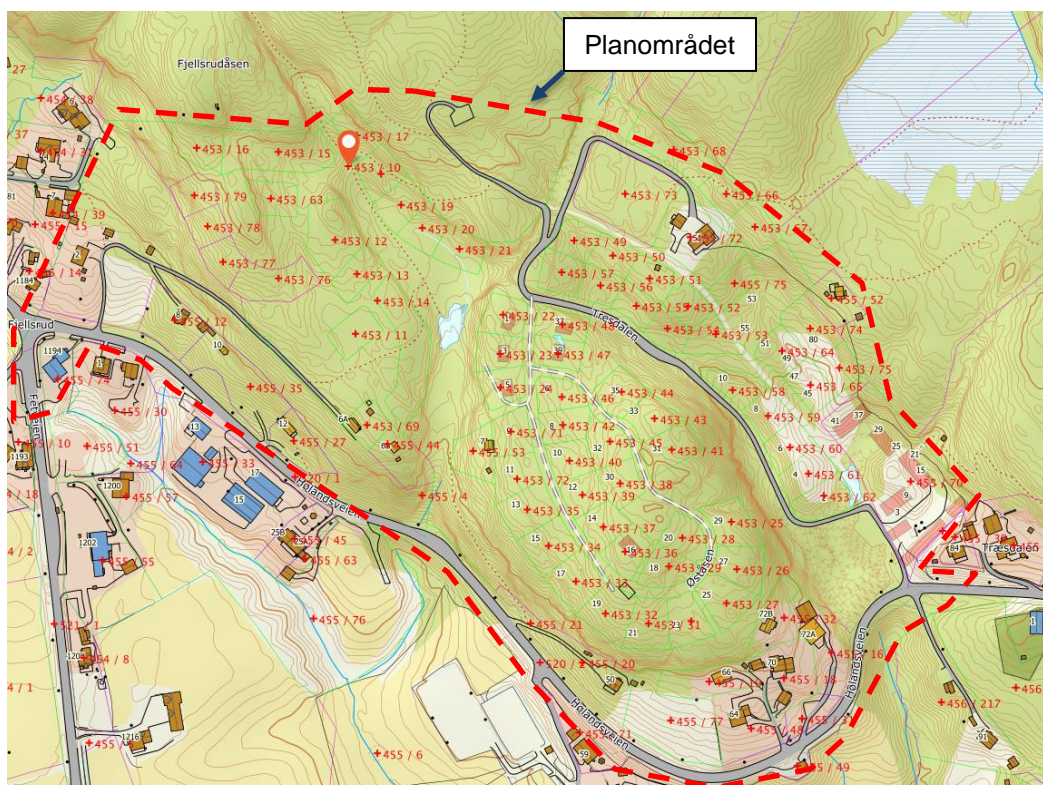
Geoteknisk vurdering av eksisterende grunnforhold

1 Generell innledning

VSO Consulting har på oppdrag for TBA Gruppen AS (kontakt person: Roger Karlsen) laget teknisk vurdering som beskriver geoteknisk grunnforhold for boligfelt område i Lillestrøm kommune. Se kart som viser omtrentlig planområdet på bilde 1.1. Notatet er utført i forbindelse med oppbygging av boligfelt, se situasjonskart på bilde 1.2

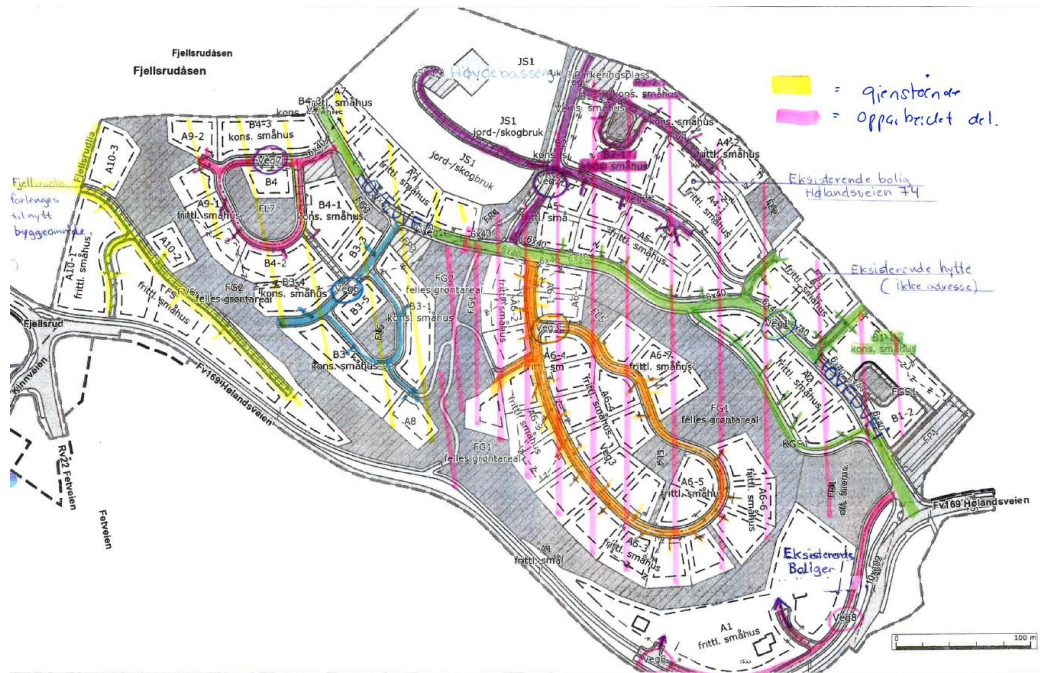
Forrige har VSO utarbeidet geoteknisk notat for del av planområdet datert 18 januar 2020.

Dette geotekniske notat oppsummerer og beskriver antatt grunnforhold i planområdet med hensyn til planlagt tiltak. Planområdet ligger delvis innenfor marin grense og område hvor forekomst av marin leire er mulig, men utenfor kartlagte kvikkleireområder. Notatet er utarbeidet i henhold til NVEs veileder 1/2019, *Sikkerhet mot kvikkleireskred*.



Bilde 1.1

Kart som viser plassering av planområdet. Kilde: www.norgeskart.no



Bilde 1.2 Situasjonskart av planområdet. Gul farge er gjenstående. Rosa farge er opparbeidet del.
Kilde: TBE Gruppen AS



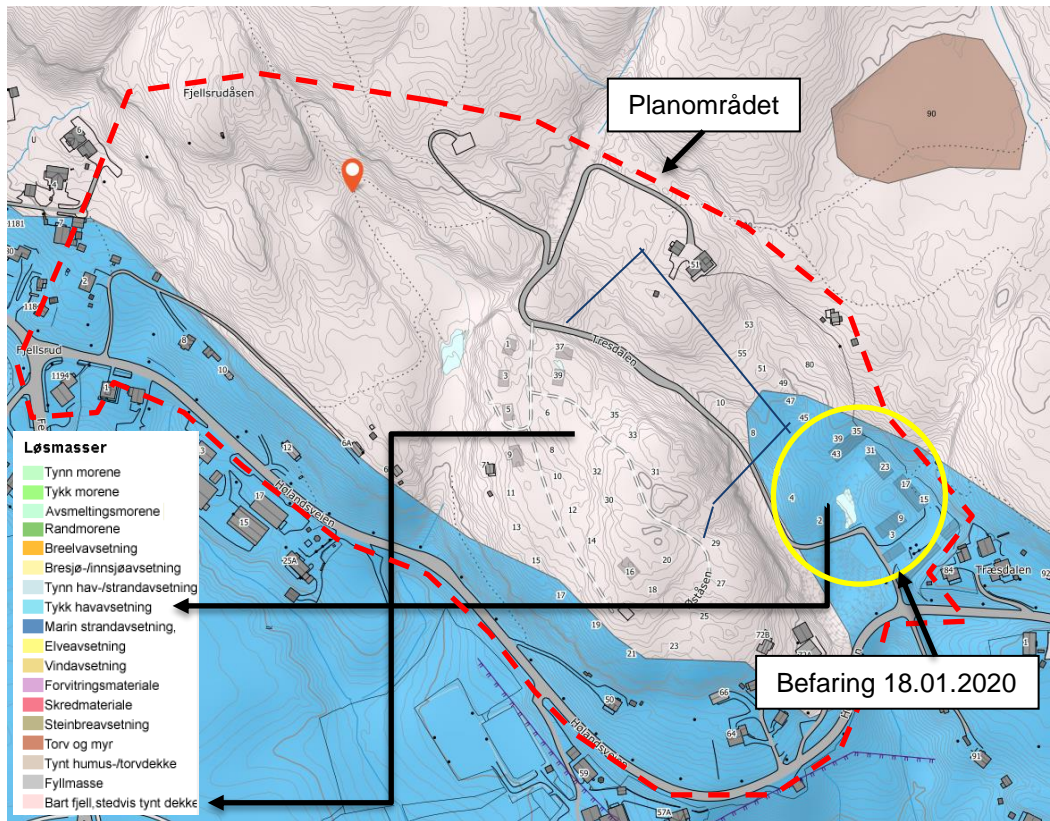
Bilde 1.3 Dagens situasjon, flyfoto av området (august 2021). Kilde: TBE Gruppen AS

1.1 Sammendrag av tilgjengelig informasjon

Tilgjengelig informasjon fra varige kilder er oppsummert i neste kapitler.

1.1.1 Løsmassedatabase

Ifølge Nasjonal løsmassedatabase¹ (bilde 1.4), er det mest sannsynlig at planområdet består stort sett av bart fjell. Sør og sør-øst delen av planområdet har kartlagt tykk havavsetning, som består primært av finkornede og sorterte sedimenter, som leire, silt og sand.



Bilde 1.4 Kart som viser dokumenterte løsmasser i området; bart fjell og havavsetning. Kilde: www.geo.ngu.no/kart/losmasse/

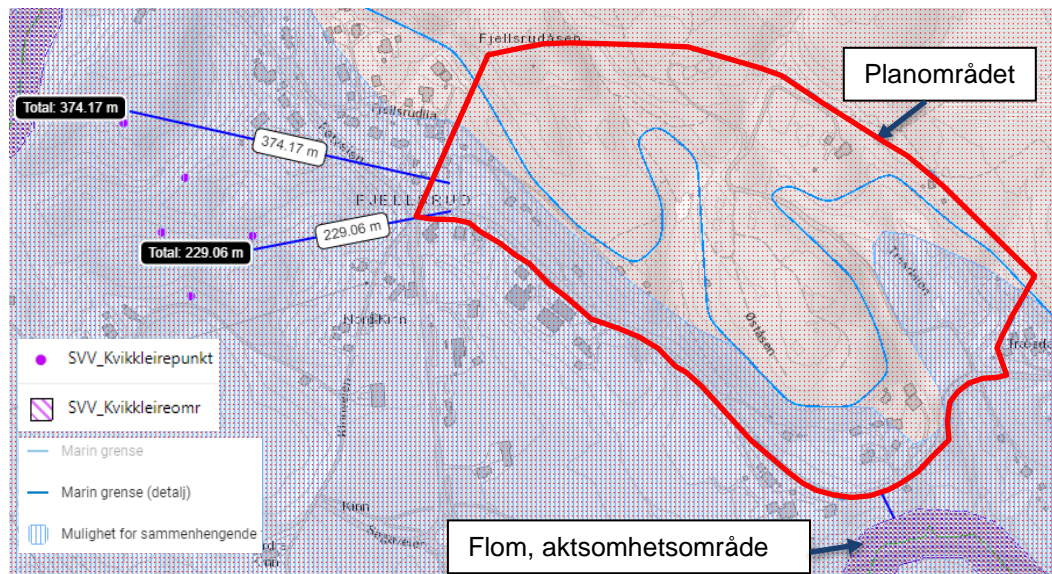
¹ <http://www.geo.ngu.no/kart/losmasse/>

1.1.2 Informasjon fra NVE

Kartgrunnlaget fra Norges vassdrags- og energidirektorat, i samarbeid med Norges geologiske undersøkelse, www.skrednett.no (bilde 1.5) viser at planområdet ligger delvis innenfor område hvor det finnes mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire, men utenfor kartlagte kvikkleireområder. Nærmeste registrerte kvikkleireområde (statens vegvesen kvikkleirepunkter) ligger i ca. 200-400 m avstand vest for planområdet.

At planområdet ligger utenfor registrerte faresoner gir ikke sikkerhet for at området ikke kan inneholde kvikkleire. I områder under marin grense vil kvikkleire derfor allikevel kunne påtreffes utenfor kartlagte faresoner, i større områder eller i avgrensede lommer.

Planområdet ligger kortest 30 m utenfor 200-års flom aktsomhetsområde.



Bilde 1.5 Kart som viser at planområdet ligger delvis i område hvor mulighet for forekomst av marin leire er dokumentert, men utenfor kartlagte kvikkleireområder. Kilde www.skrednett.no

2 Krav til sikkerhet

2.1 Generelt

Gjeldende regelverk og standarder som legges til grunn for er oppsummert nedenfor:

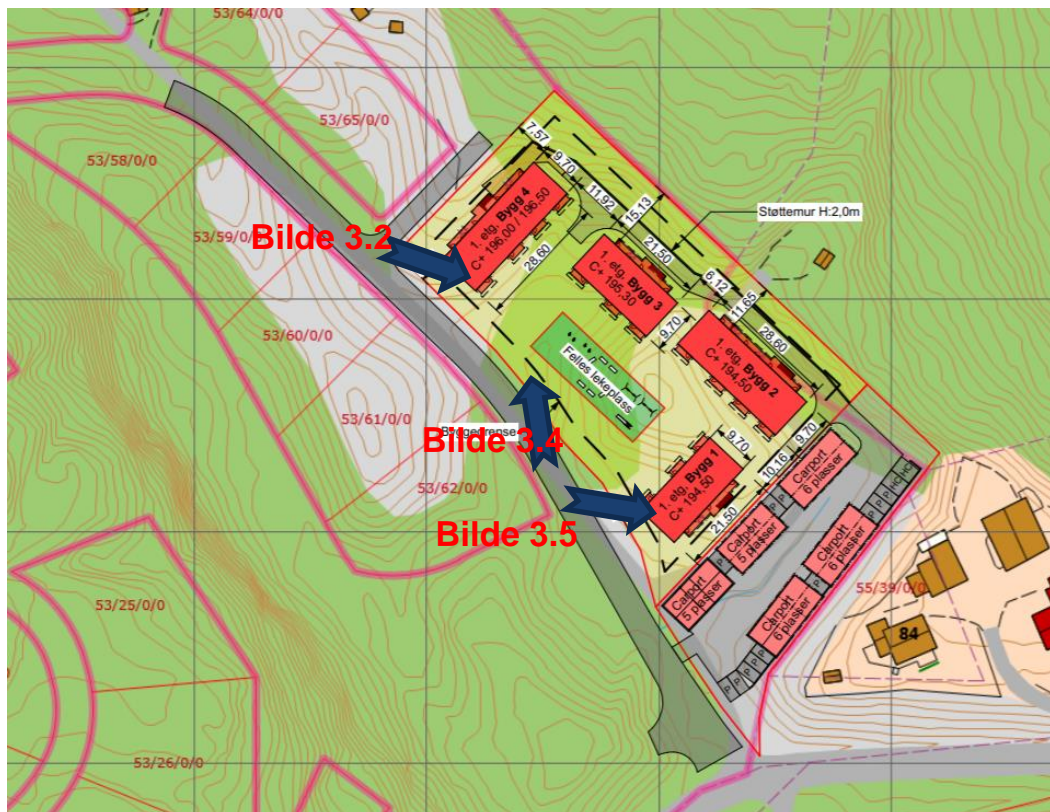
- NS-EN 1990:2002+NA:2008 (Eurokode 0)
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 (Eurokode 7 - del 1)
- NS-EN 1997-2:2007+NA:2008 (Eurokode 7 - del 2)
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8 - del 1)
- Byggeteknisk forskrift: TEK 17
- Byggesaksforskriften: SAK 10
- Statens vegvesen (SVV), Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, juni 2014
- Arbeidstilsynet, Forskrift om graving og avstiving av grøfter, februar 2007

3 Terreng og grunnforhold

3.1 Befaring (2020)

Geotekniker (Gudjon Örn Björnsson, fra VSO Consulting AS) var på befaring 18 januar 2020. Følgende bilder ble tatt i befaringen.

Området ble vurdert grundig på grunn av det er mest utsatt for marin leire av hele planområdet. Området ligger under marin grense og løsmassene er kartlagt som tykk havavsetning ifølge løsmassedatabasen (bilde 1.4)



Bilde 3.1 Situasjonskart som viser hvor følgende bilder ble tatt.



Bilde 3.2 Bilde fra befaring i 2020; Fyllingsarbeider pågår



Bilde 3.3 Bilde fra befaring i 2020; Fyllarbeider grovt spengstein.



Bilde 3.4 Bilde fra befaring i 2020; Fyllarbeider, ikke ferdig.



Bilde 3.5 Bilde fra befaring i 2020; Fyllarbeider, ferdig planert.



Bilde 3.6 Bilde fra befaring i 2020; Fyllarbeider i området, grove masser/sprengstein.

3.2 Bilder fra planområdet (2021)

Bildene er tatt innenfor planområdet i august 2021 og viser at området har heltover fjell i dagen eller på begrenset dybde (<2 m).



Bilde 3.7 Planlagt boligtomter



Bilde 3.8 Planlagt boligtomter



Bilde 3.9 Planlagt boligtomter. Fjell i dagen.



Bilde 3.10 Planlagt boligtomter. Fjell i dagen.



Bilde 3.11 Bilde tatt fra Hølandsveien mot planområdet og viser fjell i dagen



Bilde 3.12 Bilde tatt fra Hølandsveien mot planområdet og viser fjell i dagen.

4 Geoteknisk vurdering / NVE prosedyre

Tabell 3.1. i kapittel 3.2 i NVEs veileder 1/2019 – *Sikkerhet mot kvikkleireskred* viser en stegvis prosedyre for utredning av områdeskredfare. Se punkter 1-2 her nedenfor fra tabell 3.1 i veilederen:

1. Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området.

Nærmeste registrert kvikkleireområde (punkter) ligger i ca. 200 m avstand vest for planlagt tiltak, se bilde 1.6

2. Avgrens områder med mulig marin leire

Planområdet ligger delvis innenfor marin grense og område hvor det finnes mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire, se bilde 1.5. Bilder fra planområdet i kapittel 3 viser fjell i dagen. Det er vurdert mest sannsynlig at dybde til fjell er lite (<2 m) i områder der det ikke er fjell i dagen. Ved påvist fjell i dagen eller grunt til fjell (< 2 m), er det ikke fare for at det vil utløses områdeskred, se utklipp fra prosedyren her nedenfor. I tillegg vurderes planområdet å ikke ligge i utløpsområde for et skred dersom bart fjell er kartlagt ovenfor planområdet og ligger utenfor marin grense.

Basert på dette ligger planområdet ikke innenfor løснеområde eller utløpsområde for et områdeskred. **Områdestabiliteten vurderes som tilfredsstillende.** Videre utredning er ikke nødvendig.

Tabell 3.1 Prosedyre for utredning av områdeskredfare

Prosedyre for utredning av områdeskredfare	
DEL I: AKTSOMHETSOMRÅDER	<p>1</p> <p>Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området 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>Dersom planlagte tiltak ligger innenfor en registrert faresone (kvikkleiresone) fortsettes prosedyren fra steg 4. Ellers fortsetter prosedyren i neste punkt.</p>
	<p>2</p> <p>Avgrens områder med mulig marin leire 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 Kvikkleire¹.</p> <p>→ Ved påvist berg i dagen eller grunt til berg (< 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 løsneområdets lengde målt fra nedre kant av løsneområdet).</p> <p>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.</p>

5 Fundamentering og byggetekniske vurderinger

5.1 Frostfri dybde

Ifølge dokument 451.021 fra Byggforskserien «Klimadata for termisk dimensjonering og frostsikring» er frostfri dybde i Lillestrøm kommune 1,8 m. Fundament må derfor plasseres på minimum 1,8 m eller spesielt isolerende tiltak skal brukes. Ledninger må også plasseres på frostfri dybde eller å bruke spesielt isolerende tiltak.

5.2 Fundamenteringsforhold

Alle organiske masser på tomten skal fjernes for fundamentering av bygningen.

Det finnes nyttig informasjon, erfaringsverdier og retningslinjer i noen standarder fra SINTEF:

- 511.204 Enkle grunnundersøkelser for bygging av småhus
- 513.131 Utlekking og komprimering av sprengsteinsfylling
- 521.111 Golv på grunnen med ringmur Utførelse

Det finnes f.eks. veiledninger om utførelse av utgravning, tilbakefylling, komprimering av sprengsteinsfylling. Det anbefales at veileder fra 511.131 følges ved utlegging av fylling, f.eks. angående komprimering gjelder:

Tabell 24
Normal komprimering etter NS 3420 (95 % Standard Proctor)

Komprimeringsutstyr	Masse i kg eller statisk linjelast i kN/m*	Maks. lagtykkelse før komprimering m	Antall passeringer **	
			Normal komprimering	Lett komprimering
Vibrerende plate	200 – 500 kg	0,40	6	3
	over 500 kg	0,60	6	3
Vibrerende valse	30 – 45 kN/m	1,00	6	3
	over 45 kN/m	1,50	8	4
Statisk valse	minst 45 kN/m	0,40	6	3

* Tallet gjelder den vibrerende enheten.

** Tandemvals gir to passeringer pr. overfart.

Området består av tynt lag av morene og organiske masser. Masseutskipting og fyllingsarbeider pågår. Bygningene blir fundamentert på grunne fundamenter, f.eks. stripe/såle/punkt-fundamenter.

Det er viktig med oppfølging av fyllingsarbeider, hvis fyllmassene er plassert ovenpå stedlige masser, da må setninger monitores.

Hvis fyllingsarbeidene og følgende grunnarbeider blir utført grundige blir fundamentering av planlagt bygninger enkelt.

I Sintef dokument 511.204 fra Byggforskserien «Enkle grunnundersøkelser for bygging av småhus» er gitt erfaringsverdier for varige jordarter. Hvis fyllmassene består av sprengsteinsfylling da er estimering av tillatt grunntrykk ~250 kPa.

Tabell 36

Maksimal tillatt spenning for forskjellige jordarter. Høyeste grunnvannstand er minst 1 m lavere enn fundamentnivå.

Jordart	Maksimal tillatt spenning kN/m ²
Fast lagret sand og grus	250-300
Middels fast sand og grus	150-200
Fin sand til grov silt	100-150
Løs sand og silt	50-150
Fast leire	150-200
Middels fast leire	70-150
Bløt leire	30-70
Meget bløt leire	< 30

Overnevnt verdier er ikke formelt prosjektering av fundamenter, kun verdier som kan bruke ved foreløpig dimensjonering av fundamenter.

Filterkriterie mellom fyllmassene, grove massene steinblokker (300-750mm), sprengstein (20-120mm) og så puk og grus må ivaretas, se bilde 5.1



Bilde 5.1 Bilde fra befaring i 2020; Varige masser i fyllingsarbeider, viktig med filterkriter.

Disse foreløpige vurderinger gir kun indikasjoner på fundamentering, men er ikke formel prosjektering. Formel detaljprosjektering av fundamenter må utføres av ansvarlig prosjekterende i senere faser.

6 Sammen drag

VSO Consulting har på oppdrag for TBA Gruppen AS (kontakt person: Janne Jordheim Petterson) laget teknisk vurdering som beskriver geoteknisk grunnforhold for boligfelt område i Lillestrøm kommune. Notatet er utført i forbindelse med oppbygging av boligfelt.

Dette geotekniske notat oppsummerer og beskriver antatt grunnforhold i planområdet med hensyn til planlagt tiltak. Tomten ligger delvis innenfor marin grense og område hvor forekomst av marin leire er mulig, men utenfor kartlagte kvikkleireområder. Notatet er utarbeidet i henhold til NVEs veileder 1/2019, *Sikkerhet mot kvikkleireskred*.

Geotekniker var på befaring 18. januar 2020. Området består av fjell i overflaten samt tynnt lag av leire/organiske masser. **Områdestabiliteten vurderes som tilfredsstillende.**

Frostfri dybde i Lillestrøm kommune er 1,8 m. Fundament må derfor plasseres på minimum 1,8 m dybde fra overflate eller bruke spesielt isolerende tiltak.

Dette notat er sammendrag av forventet geoteknisk grunnforhold på tomten. Dette er ikke formelt prosjektering av fundamenter, men gjennomgang av prosjektet og mulige løsninger presentert. Dette prosjekt vurderes som gjennomførbart og det forventes ikke store problemer iht. geoteknisk grunnforhold.

VSO Consulting ber om å bli holdt orientert om sakens videre gang. Påtreffes uregistrerte grunnforhold, ber vi om å bli varslet.

Vennlig hilsen,



Stefán Benediktsson
VSO Consulting AS