

Geoteknisk prosjekteringsrapport

RIG-NOT-01 Aurskog omsorgsboliger

Oppdragsgiver: Aurskog-Høland kommune Oppdrags nr: 2112357

Versjon nr: 00

Dato: 19.06.2024

Rev. nr: 00

Ansvarlig prosjekterende hos HRP: M.S. Shahmirzadi

Ansvarlig kontrollerende hos HRP: Adrian Moen Hjartnes



Geoteknikk

INNHALDSFORTEGNELSE

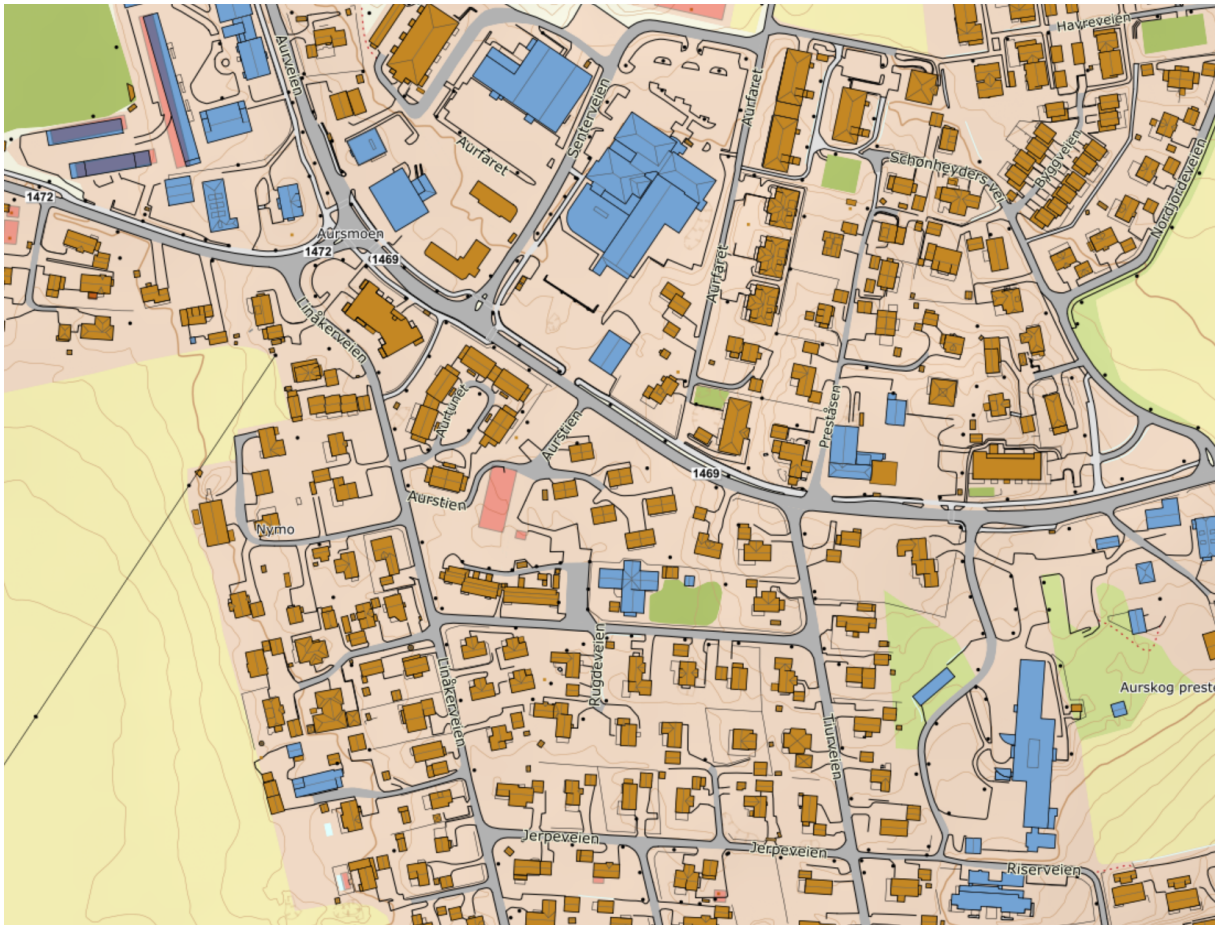
1. Innledning	3
2. Terreng og grunnforhold	4
2.1 Områdebeskrivelse	4
2.2 Kvartærgeologi	5
3. Eksisterende faresoner for kvikkleire	6
4. Tidligere grunnundersøkelser	7
5. Grunnvannstand	8
6. Erosjonsforhold	8
7. Geotekniske vurderinger	8
7.1 Setninger	9
7.2 Telefarlighet	9
7.3 Stabilitet	11
8. Prosjektering	12
8.1. Grunnlag for geoteknisk prosjektering	12
9. Sluttkommentar	15

Bilag 1: Oversiktsbilde over borplan

Bilag 2: Tegnforklaring

1. Innledning

HRP AS er engasjert av Aurskog-Høland kommune for å utarbeide geotekniske prosjektering i forbindelse med etablering av ny G/S veg i Aurskog-Høland kommune, se figur 1. HRP AS er involvert i å vurdere grunnforholdene og geoteknisk prosjektering.



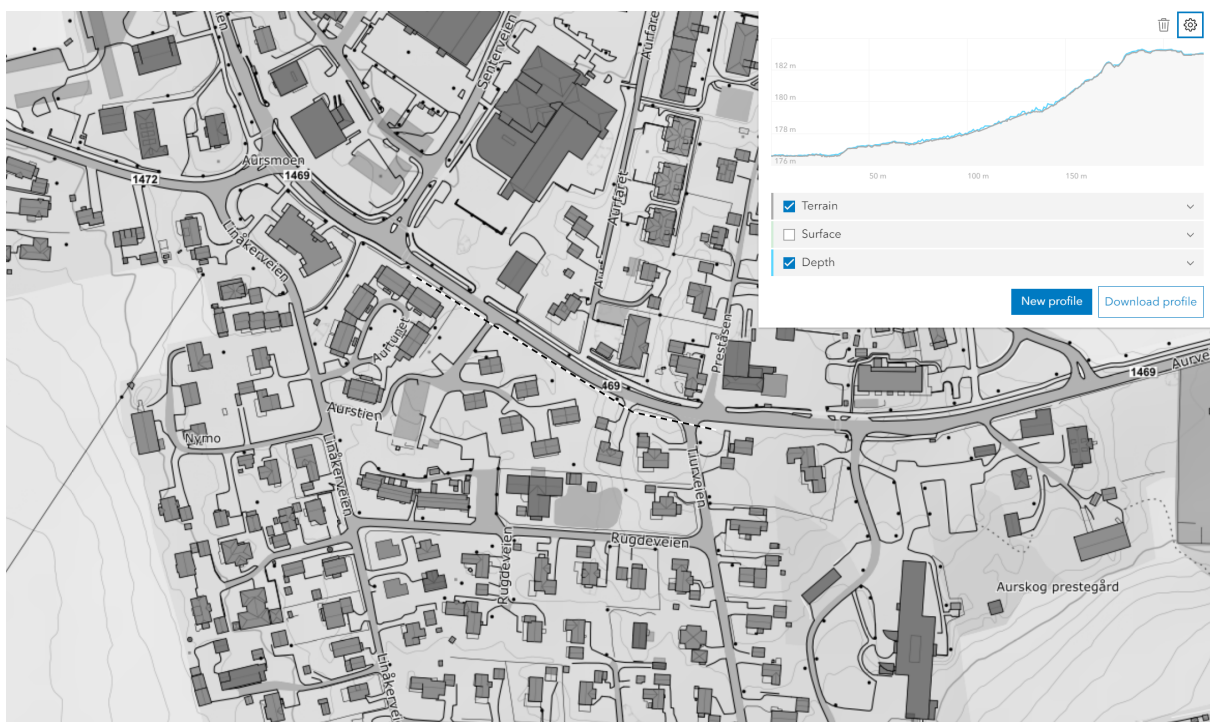
Figur 1 Situasjonsplan for planlagt G/S veg i Aurskog-Høland kommune

Foreliggende rapport inneholder tolkning av resultater fra tidligere grunnundersøkelser, orienterende geoteknisk vurdering, vurdering av områdestabilitet og geoteknisk prosjektering av tiltaket for ny G/S veg i Aurskog-Høland kommune.

2. Terreng og grunnforhold

2.1 Områdebeskrivelse

Tiltaksområdet ligger under marin grense. Planområdet ligger langs Aurveien, mellom Aurstein og Tiurveien, se figur 2. Terrengen stiger i høyden fra kote +176 til kote +183 med en gjennomsnittlig helning på 2.6 grader mot øst, og er omtrent flatt i andre retninger. Området er hovedsakelig preget av boligfelt, asfalt og åpent landskap, blant annet.



Figur 2: Oversiktsplan over kritiske snitt i prosjektområdet (kilde: norgeskart.no)

2.2 Kvartærgeologi

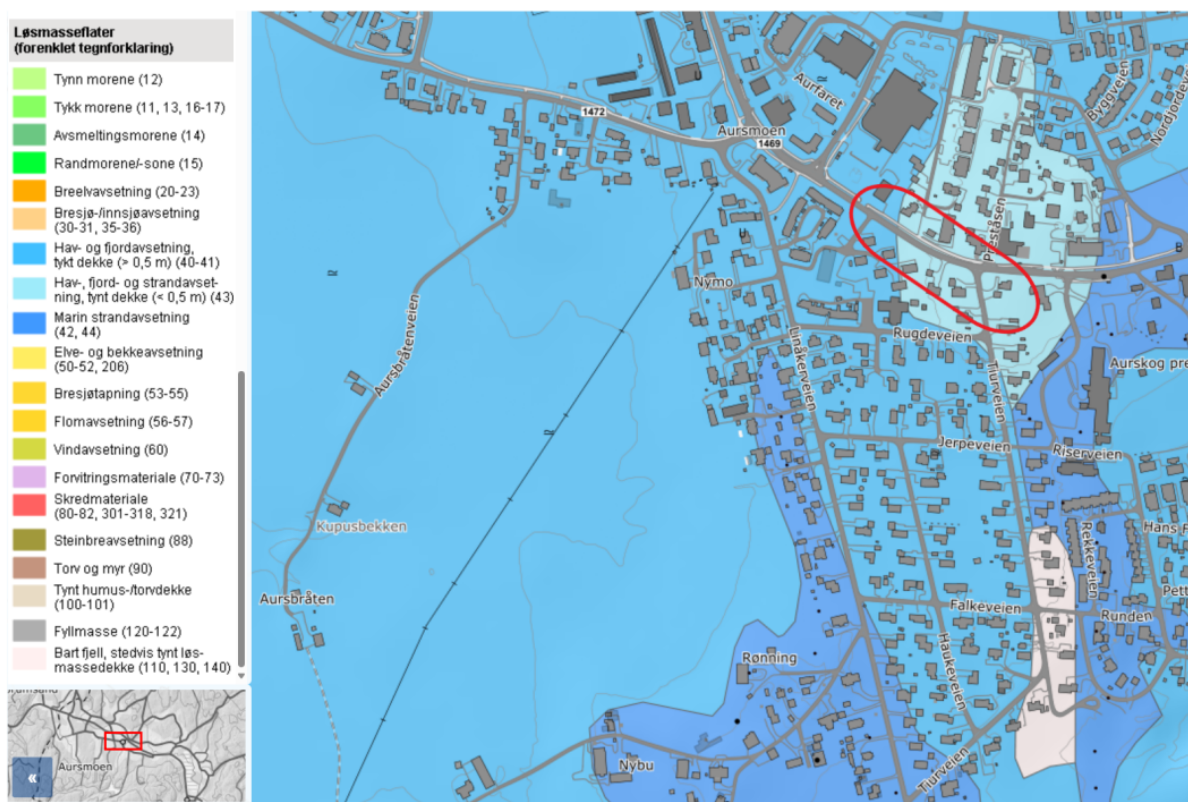
Vi har hentet ut et kvartærgeologisk kartgrunnlag fra NGU. Det gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling.

Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemektighet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.

Figur 3 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene består av hav- og fjordavsetning i store deler av området. Dette er løsmasser som i hovedsak er tette og kompakte lag av silt og leire men kan inneholde cm til m tykke lag av finsand. Permeabiliteten er liten for de finkornige avsetninger, men tilstedeværelsen av sandlag (noen steder grovere avsetninger) øker permeabiliteten.

Kart hentet ut fra både NVE og NGU viser at planlagte tiltaksområdet ligger under marin grense.

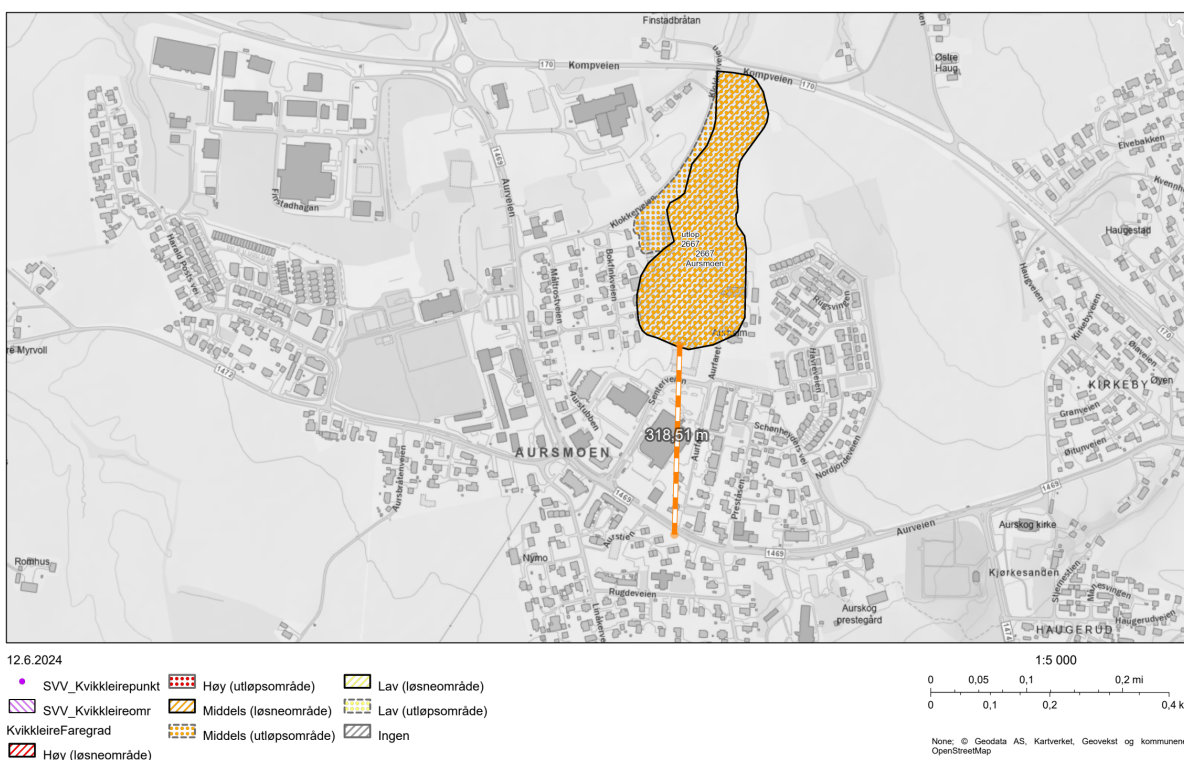
Det er derfor sannsynlighet for marine avsetninger ved planområdet, se figur 3.



Figur 3: Kvartærgeologisk kart over området (www.ngu.no)

3. Eksisterende faresoner for kvikkleire

I henhold til faresonekart på NVE Atlas [4] er det registrert Aursmoen kvikkleiresone (Faregrad: middels; Konsekvens: alvorlig; Risikoklasse 3) med 318 meter Nord for planområdet. Det er også registrert kvikkleire/sprøbruddmateriale i noe borpunkter nær planområdet ved tidligere undersøkelser. Det er derimot ikke registrert tidligere skredhendelser i nærheten av planområdet.



Figur 4: Utsnitt av kvikkleirefarekart - faregrad. Aktuelt område er markert i kart. Det er påtruffet kvikkleire på aktuelt tiltaksområde. Kilde: www.atlas.nve.no

4. Tidligere grunnundersøkelser

Feltarbeidet ble utført av Norconsult Boreteknikk AS i 2021.

Resultatene fra felt- og laboratoriarbeid er vist i geoteknisk datarapport 52105254-RIG-R01 utarbeidet av Norconsult AS [13].

Borpunktene 1, 2, og 3 fra datarapport 52105254-RIG-R01 [13] kan tolkes for vurdering av grunnforholdene i det planlagte tiltaksområdet og er relevante for etableringen av G/S-veien i dette området.

Grunnundersøkelser viser at i vestlig del (ved borpunkt 1) det er litt løsmasser på berg, som består av faste masser.

Merket at det ble påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire ved borepunkt 2 ($S_{ur} \leq 2$ kPa, $S_t \geq 15$) mellom ca. 3-4 m dyp under terreng. Dette er basert på lab-undersøkelser i datarapport 52105254-RIG-R01 utarbeidet av Norconsult AS [13].

De gjennomførte grunnundersøkelsene i området mot øst (ved borpunkt 2, og 3) indikerer at løsmassene består hovedsakelig av faste leire under topplag. Videre i dybden ble det påtruffet faste siltig leire med innslag av sand, og grus før berggrunnen.

Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra de utførte grunnundersøkelsene i området.

Dybder til berg variere fra 0,7 m i vest, til omtrent 5.3 m under terreng, mot øst i tiltaksområdet.

Det ble påvist berggrunn ved borpunkt 1, 0,7 meter dyp under overflaten, mens den var omtrent 5 meter dyp ved borpunktene 2 og 3.

5. Grunnvannstand

Det er ikke målt grunnvannstand i dette prosjektet.

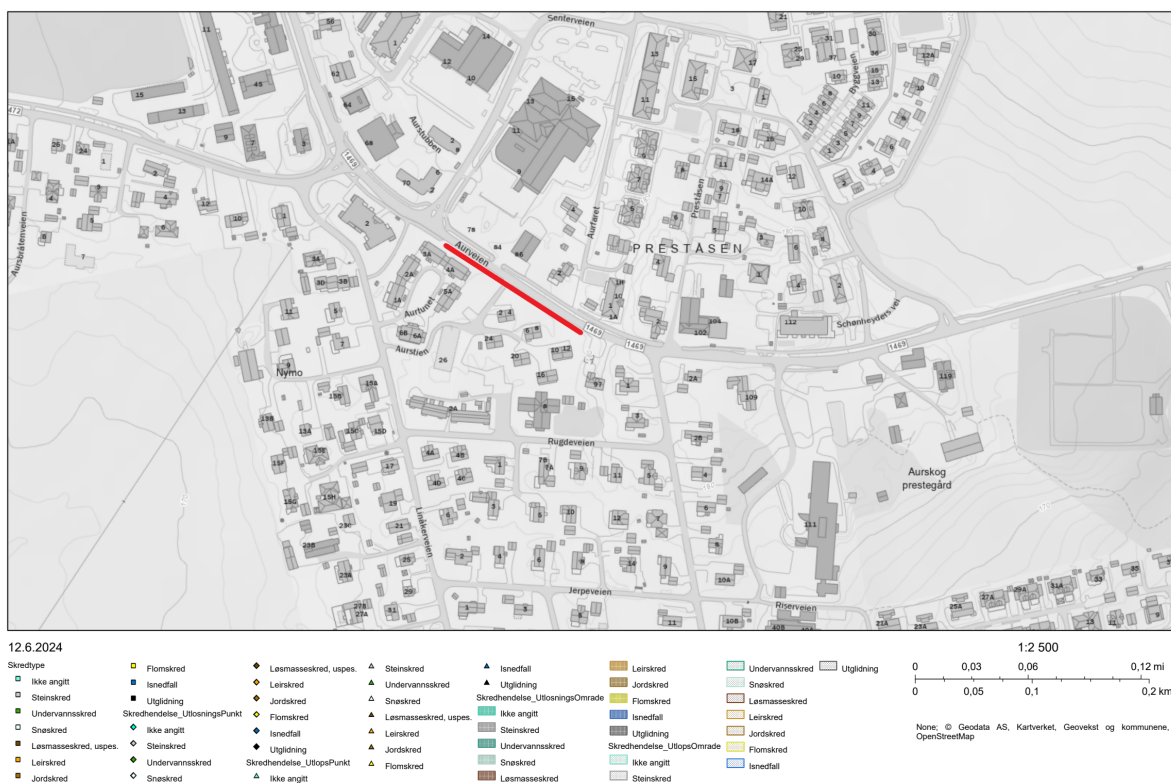
Grunnvannstand- og poretrykkssituasjonen i grunnen vil kunne variere med nedbør og årstidsvariasjoner.

6. Erosjonsforhold

Det er ingen bekker i området som kan forårsake erosjon. Erosjonsforhold vurderes derfor avklart.

7. Geotekniske vurderinger

Det er ikke registrert aktsomhetsområde for skred (steinsprang, snøskred og jordskred) eller tidligere skredhendelser i det aktuelle planområdet, se figur 5.



Figur 5: NVEs temakart (rød linje viser planområdet)

7.1 Setninger

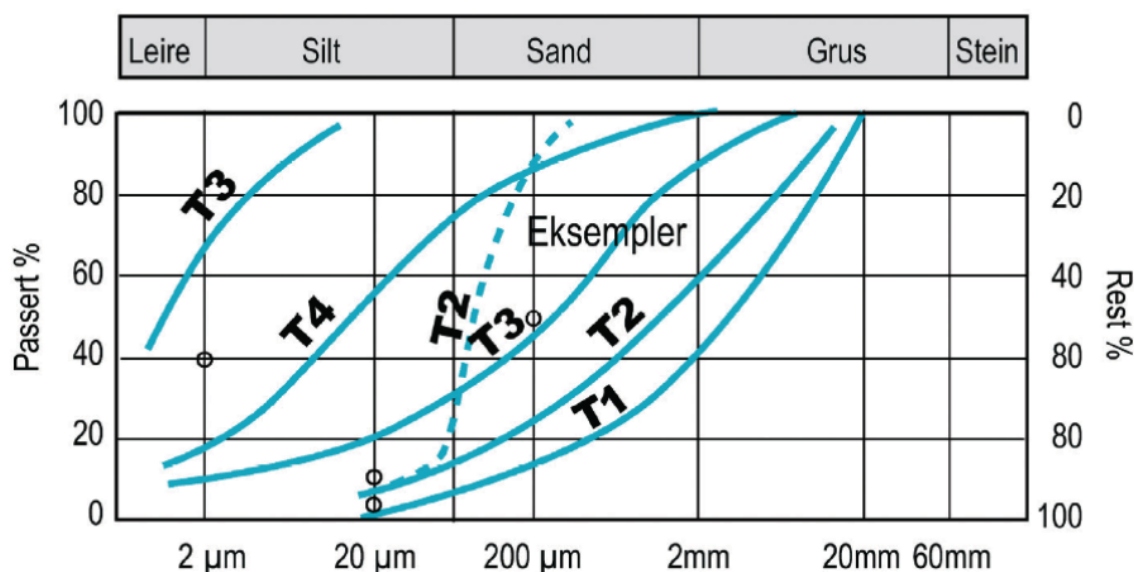
Setninger kan forekomme enten jevnt eller differensielt avhengig av underliggende jord. Verdier for setningene varierer avhengig av fundamentets bredde, løsmassenes fasthet, dybde til fjell og belastning. Det gjøres oppmerksom på at det organiske materialet i øvre lag bør fjernes før oppføring av bygg, da dette kan påvirke mengden setninger.

7.2 Telefarlighet

Dersom materialet har max. 20% innhold av silt kan det kategoriseres som T3(Middels telefarlig), mens materiale med høyere prosentvist innhold av silt vil plasseres i teleklasse T4 (Meget telefarlig). Telefarligheten for de fleste massene ned til frostdybden som er blitt analysert ved området er klassifisert som hovedsakelig, mellom T3 (Middels telefarlig) -T4 (Meget telefarlig) som følger av høy prosent av silt. Dette betyr at frostsikring eller isolering skal dimensjoneres etter relevante forskrifter for å unngå ujevnt telehiv.

Tabell 1 Telefarlighetsklassifisering fra NGF [9]

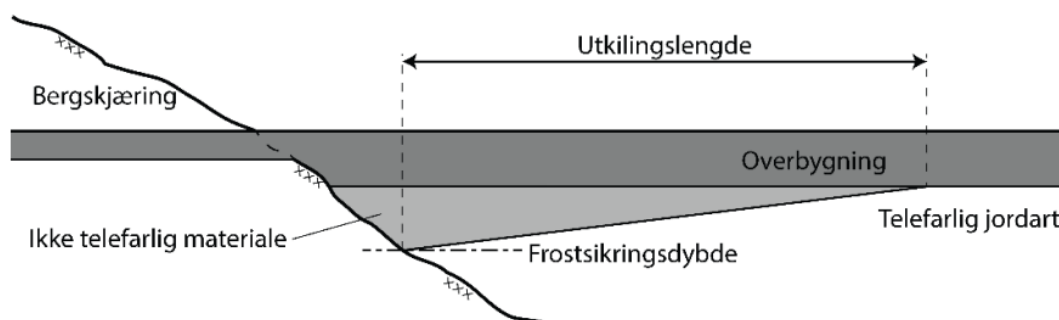
Telefarlighetsklassifisering				
Telefarlighetsgruppe		Av materiale < 20 mm		
		Masse-%		
		< 2 µm	< 20 µm	< 200 µm
Ikke telefarlig	T1		< 3	
Litt telefarlig	T2		3 - 12	
Middels telefarlig	T3	1)	> 12	< 50
Meget telefarlig	T4	< 40	> 12	> 50
1) Også jordarter med mer enn 40 % < 2 µm regnes som middels telefarlig T3.				



Figur 6: Eksempler på telefarlighetsklassifisering (fra Hb N200, 2005) [9]

Dersom det planlegges å bygge på vinteren må det påsees at det ikke er noe snø eller is i massene under fundamentet. Frostsikringslaget kan også forhindre ujevne telehivene der variasjonen er stor i silt innholdet.

Merk at for ikke frostsikret veg skal det bygges en utkiling med ikke telefarlige materialer eller med isolasjonsmaterialer for å unngå ujevne telehiv ved overgang mellom materialer med forskjellig telefarlighet. Årsaken til dette er at siden dybden til berggrunnen varierer avhengig av borpunktene, og det er en overgang mellom berg og løsmasser under fundamentet (materialer med forskjellig telefarlighet), bør materialer under fundamentet, dersom det er grunnere enn frostfri dybde, erstattes med ikke-telefarlige masser for å unngå ujevne telehiv, se figur 7. Det anbefales en helning på 1:10 eller minst 10 meter for utkilingen av G/S-veger [9].



Figur 7 Utkiling ved overgang bergskjæring/telefarlig grunn eller underbygning

7.3 Stabilitet

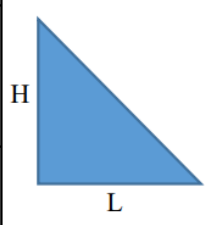
7.3.1. Områdestabilitet

Terrenget er tilnærmet flatt i det aktuelle planområdet. Basert på terrengkriterier i NVE-veileder Nr. 1/2019 [7], faller det ikke innenfor aktsomhetsområde for skred på grunn av små høydeforskjeller, samt en svak skråningshelning. Planområdet ligger heller ikke innenfor faresoner (løsneområdet eller utløpsområde til andre aktsomhetsområder). Det er konkludert med at kravene for sikkerhet mot kvikkleireskred iht. NVEs veileder 1/2019 og TEK17 §7-3 Sikkerhet mot skred er oppfylt.

7.3.2. Graveskråninger

- For graving av grøft inntil 2 m i faste masser, kan det graves med en graveskråning på 1:1.
- For graving av grøft inntil 3 meter skal det graves med en graveskråning på 1:1,5 i friksjonsmasser (som grus og sand) og 1:2 eller slakere i leire. Alternativt skal det brukes avstivning i form av grøftekasser der det graves i vei eller i nærheten av naturområder som skal bevares urørt.
- Ved graving av grøfter dypere enn 3 m skal det benyttes avstivning eller gjøres en særskilt vurdering av stabilitet. Avstivning/stabilitetsvurdering skal dimensjoneres og dokumenteres av geotekniker eller entreprenørs fagperson. Mulige tiltak for graving ved dybder større enn 3 m kan være seksjonsvis uavstivet utgraving med en graveskråning basert på Tabell 2 (forsvarlig helning) for å hindre utglidning i skråning eller avstivning i form av grøftekasser slik at sikkerhetsfaktoren skal være tilfredsstillende.

Tabell 2 Største skråningshelning for skjæring

Grunnforhold	Største skråningshelning (H:L)		
	Uten sikringstiltak	Med sikringstiltak (overflatetiltak)	
Stein	1:1,5	1:1,5	
Grus	1:2	1:1,5	
Sand $C_u > 5$	1:2	1:1,5	
Finsand/silt			
- tørr	1:3	1:2	
- lagdelt	1)	1)	
- vannmettet	1)	1)	
Leire			
- skjæringsdybde 0-10m	1:3 ²⁾	1:2 ²⁾	
- skjæringsdybde >10 m	1:3 ²⁾		
Morene	1:2,5 ³⁾	1:2 ³⁾	
-lagdeling og grunnvannsuttrekk	4)	4)	

1) Ved lagdelt og/eller vannmettet finsand/silt skal skråningshelning vurderes spesielt. Profilet skal da vurderes i sammenheng med sikringstiltak.

2) Tilstrekkelig sikkerhet mot dyperegående glidninger skal undersøkes og dokumenteres.

3) En brattere helning kan aksepteres dersom masser, lagdeling og vannuttrekk tilsier at det vil være stabilt. En slik vurdering skal dokumenteres

4) Ved lagdeling og grunnvannsuttrekk skal behovet for sikringstiltak vurderes spesielt.

Nærliggende bygninger og veier må ivaretas, og sikkerheten må opprettholdes i forbindelse med gravingen på eiendommen. Skråningene må erosjonssikres mot nedbør i byggeperioden.

Åpne grøfter vil være arealkrevende, og det er derfor vurdert å benytte grøftekasse enkelte steder da det er lite plass. Det må ikke mellomlagres masser nærmere enn 2 m fra grøftekasser. Anleggstrafikk må være i sikker avstand fra grøftekasser.

8 Prosjektering

8.1. Grunnlag for geoteknisk prosjektering

8.1.1. Generelt

Gjeldende regelverk legges til grunn for prosjektering og geoteknisk prosjektering, dermed gjelder:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0) [3]
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 (Eurokode 7) [4]
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8) [5]

De geotekniske vurderingene vil legge Eurokodene i grunn. I tillegg er følgende veiledning benyttet:

- Statens vegvesen, Håndbok V220

8.1.2. Geoteknisk kategori og pålitelighetsklasse

Tabell B1 i NS-EN 1990 gir veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler i Pålitelighetsklasser (CC/RC) (1-4). Tabell A.1 i NS-EN 1991-1-7 gir eksempler på kategorisering av tiltak med hensyn på konsekvensklasser. Det planlagte tiltaket er vurdert til å være i kategorien «Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunns anlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold» som vurderes at tiltaket vil falle under **pålitelighetsklasse 1**. Tiltaket plasseres i **geoteknisk kategori 1**. Når det gjelder konsekvenser klasser (CC), bør det kategoriseres CC1, hvor det fører til liten konsekvens for tap av menneskeliv, økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser **små eller uvesentlige** som tabell B1 i Eurocode 0 [3].

Tiltakskategorien bestemmes etter tabell 3.2 i NVEs kvikkleireveileder [1] som settes i **K1** (G/S-veg).

Tabell 3: Tiltakskategori med eksempler på type tiltak

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veger, mindre parkeringsanlegg og trafiksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedeponier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre massefyllinger
K3	Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

8.1.3. Kontrollklasse for prosjektering og utførelseskontroll

Eurokode 0 [3] gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse.

Dette innebærer i henhold til tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) at det for prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeid kan velges **PKK1** og **UKK1**.

For prosjekteringen av tiltaket gjelder det dermed at det utføres grunnleggende kontroll (egenkontroll), samt intern systematisk kontroll og begrenset kontroll.

I HRP AS gjennomføres grunnleggende kontroll, i tillegg til sidemannskontroll som vanlig praksis i all prosjektering.

8.1.4. Tiltaksklasse iht. PBL

Iht. tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i Veiledning om byggesak [12], vil tiltaket plasseres i **tiltaksklasse 1** for geotekniske arbeider, som følger av pålitelighetsklasse 1.

Tabell 4 Oppsummering av klassifisering av tiltak i henhold til styrende dokument

Klasse/Kategori	Klassifisering
Geoteknisk kategori	1
Geoteknisk tiltaksklasse	1
Pålitelighets-/konsekvensklasse	RC/CC 1
Prosjekteringskontroll	PKK1
Utførelseskontroll	UKK1
Grunntype	E

9 Sluttkommentar

Reguleringsområdet for tiltaket er ikke vurdert å være i fare for områdeskred i samsvar med retningslinjene i NVEs kvikkleireveileder 1/2019. Dette er basert på topografiske forhold, som indikerer at terrenget ikke ligger i aktsomhetsområder for skred iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019.

Det konkluderes med at kravene for sikkerhet mot kvikkleireskred iht. NVEs veileder 1/2019 og TEK17 §7-3 Sikkerhet mot skred er oppfylt.

Løsmassene ned til frostdybden langs veien ble vurdert å være telefarlig. Det er derfor behov for frostsikring eller isolering.

Grunnarbeider og fundamenter skal generelt utføres, overvåkes og vedlikeholdes etter gjeldende regelverk, standarder og normal praksis.

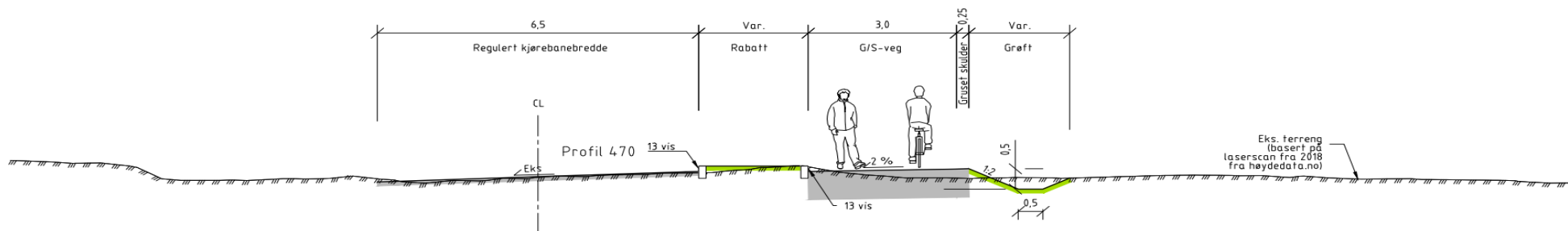
HRP AS har vurdert tiltaket og skredsikker iht. aktuell lover og forskrifter, forutsatt at det tas hensyn til råd gitt i foreliggende notat.

- ❖ Ved avvik fra antatte grunnforhold må geotekniker kontaktes. Dette gjelder også dersom det inntreffer avvik fra forutsetninger som er gjort i denne rapporten.
- ❖ Overskuddsmasser skal håndteres i henhold til miljøteknikk tiltaksplan.
- ❖ Det forutsettes at overvannshåndtering og drenering blir ivaretatt av VA-ingeniør.
- ❖ Dersom det påtreffes bløte løsmasser, eller graving skal utføres under grunnvannstand, skal geotekniker kontaktes.

Referanser

- [1] Statens vegvesen, Veiledning: Håndbok V220 «Geoteknikk i vegbygging», 2018.
- [2] Norges geologiske undersøkelse (NGU), «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart», <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [3] Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, 2016.
- [4] Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering - del 1: Allmenne regler. NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016, 2016.
- [5] Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger. NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014, 2014.
- [6] Direktoratet for byggkvalitet. Byggteknisk forskrift (TEK17). Veiledning om tekniske krav til byggverk. 15.09.17
- [7] Norges Vassdrags- og Energidirektorat. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Sikkerhet mot kvikkleireskred, NVE veileder 1/2019, des, 2020
- [8] Statens Vegvesen. Håndbok R762. Prosesskode 2 Standard beskrivelse for bru og kaier, Hovedprosess 8. Veiledning, Statens Vegvesen, 2018.
- [9] Håndbok N200 «Vegbygging» Statens vegvesen, 2018.
- [10] Norsk geoteknisk forening. Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk, Identifisering og klassifisering av jord. Melding Nr. 2. Revidert 2011.
- [11] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), «NVE Atlas», <https://atlas.nve.no>
- [12] Byggesaksforskriften
- [13] Norconsult AS, «52105254-RIG-R01 Aurskog omsorgsboliger. Geoteknisk datarapport».
- [14] Løvlien Georåd AS, «Prosjektnr: 01-100. Geoteknisk datarapport. Boliger Linåkergården, Aurskog,» 24.01.2002.

GS-veg
M = 1:50



Antatt undergrunn: T4, bæreevnegruppe 6
1:10



Rev.	
Aurskog-Hø Detaljregul gnr./bnr. 192/933	
Normalprofil og GS-veg	
Teknisk plan	
	HRP AS Dronning Evi Tlf. sentralb. Firmapost p