Krangsås gang- og sykkelveg

Skaun kommune

Geoteknisk notat

Oppdragsnr: 20201005G

Revisjon: 0

Dato: 10.02.21

Prosjekt:			
Emne	Krangsås gang- og sykkelveg		
Gnr/bnr	Skaun kommune		
Oppdragsgiver	Arne Tørset		
Kontaktperson	Vidar J.Grovassbakk	M: +(47) 41515378	E: vidar.julian.grovassbakk@norgeshus.no

Vårt oppdrag:			
Oppdragsnummer	20191028G		
Oppdrag	Geoteknisk prosjektering av nytt lagerbygg		
Oppdragsleder	Olav R. Aarhaug	M: +(47) 481 78 834	E: olav.r@geomidt.no
Saksbehandler	Sarah Mari Sande	M: +(47) 480 72 260	E: sarah.mari@geomidt.no

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
0	10.02.21	Geoteknisk notat	Sarah M.S	Halldor S.B	Halldor S.B

SAMMENDRAG

Det planlegges oppførsel av ny gang og sykkelveg langs gammelvegen, Børsa. GeoMidt AS er i den anledning engasjert som geoteknisk rådgiver for å gjøre en vurdering av gjennomførsel av prosjektet og behov for supplerende undersøkelser.

Planlagt gang- og sykkelveg starter ved Rossvollbrua og følger Gammelvegen til Flotta. G/S-veg er planlagt på østsiden av eksisterende fylkesveg 757. Det vil være behov for supplerende grunnundersøkelser for å vurdere stabilitet til eksisterende boliger og infrastruktur i området, samt vurdere overordnet stabilitet for området. I tillegg må det gjøres en skredfareutredning for deler av gangstien som skal føres innenfor NVEs aktsomhetsområde for steinskred fra bratt terreng.

Grunnforholdene langs den planlagte trassen tilsier at gangvegen bør tilpasses de stedlige grunnforhold. Følgelig er det med stor sannsynlighet behov for sikringstiltak, samt at det kan være stedvis behov for å anlegge G/S-vegen på vestsiden av FV 757. Aktuelle sikringstiltak kan være pelling, spunting, drenering, avlastning, anleggelser av støttemurer og oppbygging av gangvegens høyde med Leca/lettkliner eller skumglass.

I prosjektering vil tiltaket klassifiseres som:

- Geoteknisk kategori: 3
- Kontrollklasse (prosjektering og utførelse): PKK 3 /UKK 3
- Pålitelighetsklasse: 3
- Seismisk grunntype: S_1
- Tiltaksklasse for geoteknisk prosjektering: 3
- Kvikkleireveileder 1/2019: K2

For K2 vil det i henhold til 1/2019 ikke være behov for fullfaresone utredning. Kravet til sikkerhet kan oppfylles ved at tiltaket i seg selv prosjekteres og bygges slik at det ikke forverrer stabiliteten.

GeoMidt anser tiltaket som gjennomførbart, men det må foreligge supplerende grunnundersøkelser og geoteknisk prosjektering som inkluderer stabilitets- og skredfare vurdering.

Med vennlig hilsen
Sarah Mari Sande
GeoMidt AS, Melhus den 10.02.21

Innhold

Sammendrag 2
1 Innledning 5
2 Planlagt byggeprosjekt 6
3 Grunnlag 6
3.1 Utførte grunnundersøkelser 6
4 Grunnforhold 8
4.1 Terrenget /topografien 8
4.2 Løsmasser 8
4.3 Berg 9
4.4 Grunnvann 9
4.5 Kvikkleire 10
4.6 Skred i bratt terreng 11
5 Myndighetskrav 12
5.1 Regelverk 12
5.2 Geoteknisk kategori 12
5.3 Konsekvensklasse/ Pålitelighetsklasse (CC/RC) 12
5.4 Kontrollklasse 12
5.5 Tiltaksklasse 12
5.6 Seismisk dimensjonering 13
5.7 NVEs veileder, Sikkerhet mot kvikkleireskred, 1/2019 13
6 Geoteknisk vurdering 14
6.1 Oppsummering behov for videre undersøkelser og beregninger: 28
6.2 Områdestabilitet 29
7 Konklusjon 29

Figurtabell:

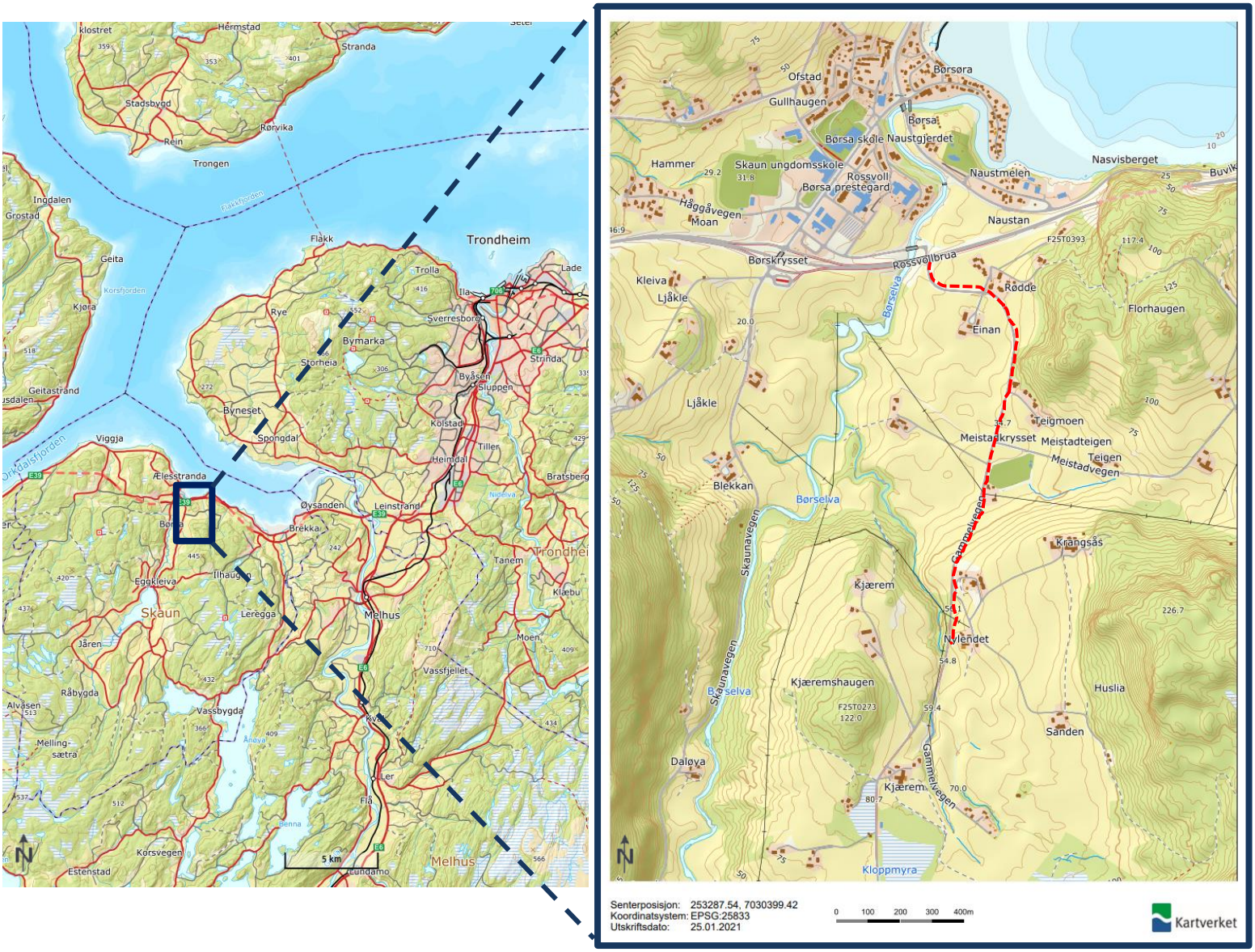
Figur 1 Plassering geografisk plassering av tiltaket. Gang- og sykkelveg er markert med rødt. 5
Figur 2 Oversikt over tidligere geotekniske undersøkelser for området. 7
Figur 3 Løsmassekart 8
Figur 4 Bergrunskart 9
Figur 5 Kart over kartlagte kvikkleiresoner 10
Figur 6 Aktsomhetsområde for snø- og steinskred. 11
Figur 7 Tenkt snitt profil 0-20 sammen med dagens terreng og situasjon. 15
Figur 8 Tenkt snitt profil 20-160 sammen med dagens terreng og situasjon. 16
Figur 9 Tenkt snitt profil 20-160 sammen med dagens terreng og situasjon. 17
Figur 10 Tenkt snitt profil 250-320 sammen med dagens terreng og situasjon. 18
Figur 11 Tenkt snitt profil 320-450 sammen med dagens terreng og situasjon. 19
Figur 12 Tenkt snitt profil 450-570 sammen med dagens terreng og situasjon. 20
Figur 13 Tenkt snitt profil 570-620 sammen med dagens terreng og situasjon. 21
Figur 14 Tenkt snitt profil 620-680 sammen med dagens terreng og situasjon. 22
Figur 15 Tenkt snitt profil 680-840 sammen med dagens terreng og situasjon 23
Figur 16 Tenkt snitt profil 840-900 sammen med dagens terreng og situasjon 24
Figur 17 Tenkt snitt profil 970-1150 sammen med dagens terreng og situasjon 25
Figur 18 Tenkt snitt profil 1280-1344 sammen med dagens terreng og situasjon.....27
Figur 19 Oversikt for undersøkelses omfang og hvor det tenkes behov for stabilitets beregninger. 28

VEDLEGG

Nr.	**Tittel**
1	***Dreietrykksondering U-95***
2	***Dreietrykksondering U-97***

1 INNLEDNING

I forbindelse med utbygging og oppførsel av boligfelt er der planlagt gang- og sykkelveg langs Gammelvegen, mellom Flotta og Børsa, Skaun kommune. GeoMidt AS er i den anledning engasjert som geoteknisk rådgiver for å gjøre en vurdering av gjennomførsel av prosjektet og behov for videre undersøkelser. Dette notatet presenterer i tekst og tegninger resultater fra tidligere grunnundersøkelser, samt de geotekniske prosjekteringsforutsetningene som må legges til grunn for prosjektet før utbygging.



Figur 1 Plassering geografisk plassering av tiltaket. Gang- og sykkelveg er markert med rødt.

2 PLANLAGT BYGGEPROSJEKT

Planlagt gang- og sykkelveg starter ved Rossvollbrua og følger Gammelvegen til Flotta. G/S-veg skal førest på østsiden av eksisterende fylkesveg 757. Tiltaket ligger delvis innenfor kvikkleiresone nr. 159, Einan. For å etablere G/S-veg er det nødvendig å delvis tilføre masser for å heve høyden på G/S-veg over dagens veg nivå og delvis etablere skjæringer inn i eksisterende terreng for å etablere plass til G/S-veg. Foreløpige plantegninger er vedlagt.

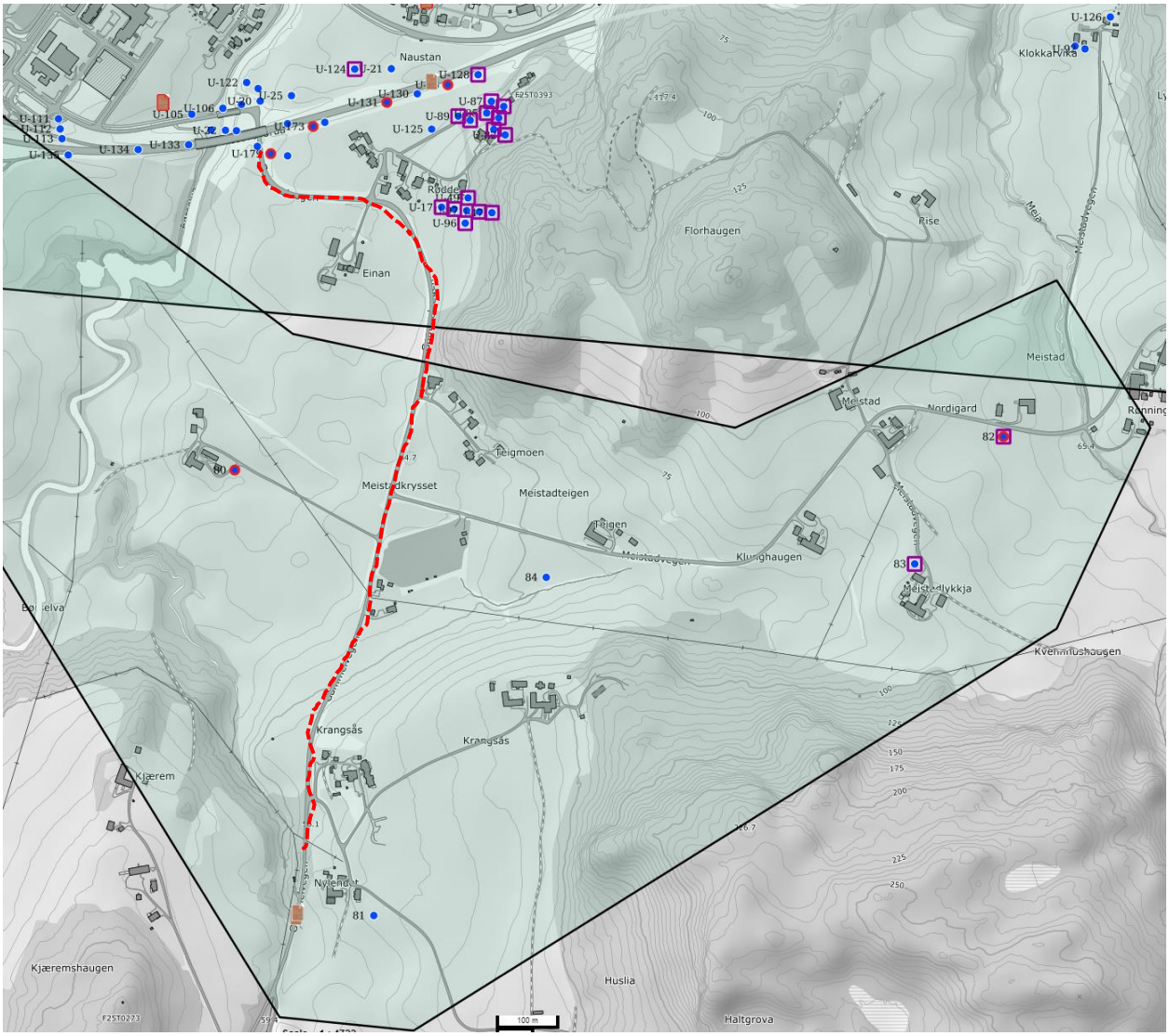
3 GRUNNLAG

I dette notatet er det bruk informasjon fra følgende rapporter:

Rapport nr.	Utførelse/oppdragsgiver	År	Rapportnavn
418462-RIG-RAP-001	Asplan Viak	2020	VA-ledning Eggkleiva-Børsa
20190912G	GeoMidt AS	2019	Geoteknisk prosjektering – nytt boligfelt Krangsås Børsa
27	Statens vegvesen	2002	Grunnundersøkelser E39 Øysand Thamshavn-Lokalveg Brørsa
18	Statens vegvesen	2001	E39 Øysand Thamshavn
810074-2	NGI	1994	Kartlegging av områder med kvikkleireskred

3.1 Utførte grunnundersøkelser

Feil! Fant ikke referansekilden. viser utførte og tilgjengelige geotekniske undersøkelser for området. Lilla-f irkant angir hvor det er påvist fjell ved boring. Rød sirkel angir hvor det er påvist kvikkleire med sikkerhet. I tillegg har GeoMidt utfør undersøkelser i forbindelse med nytt boligfelt Krangsås. Multiconsult/ Asplan Viak utført grunnundersøkelser i forbindelse med VA- ledning Eggkleiva-Børsa. Multiconsult skal ha påvist kvikkleire på nedsiden av Fv. 757 i svingen ved Einan.



Figur 2 Oversikt over tidligere geotekniske undersøkelser for området. [Kilde:NADAG]

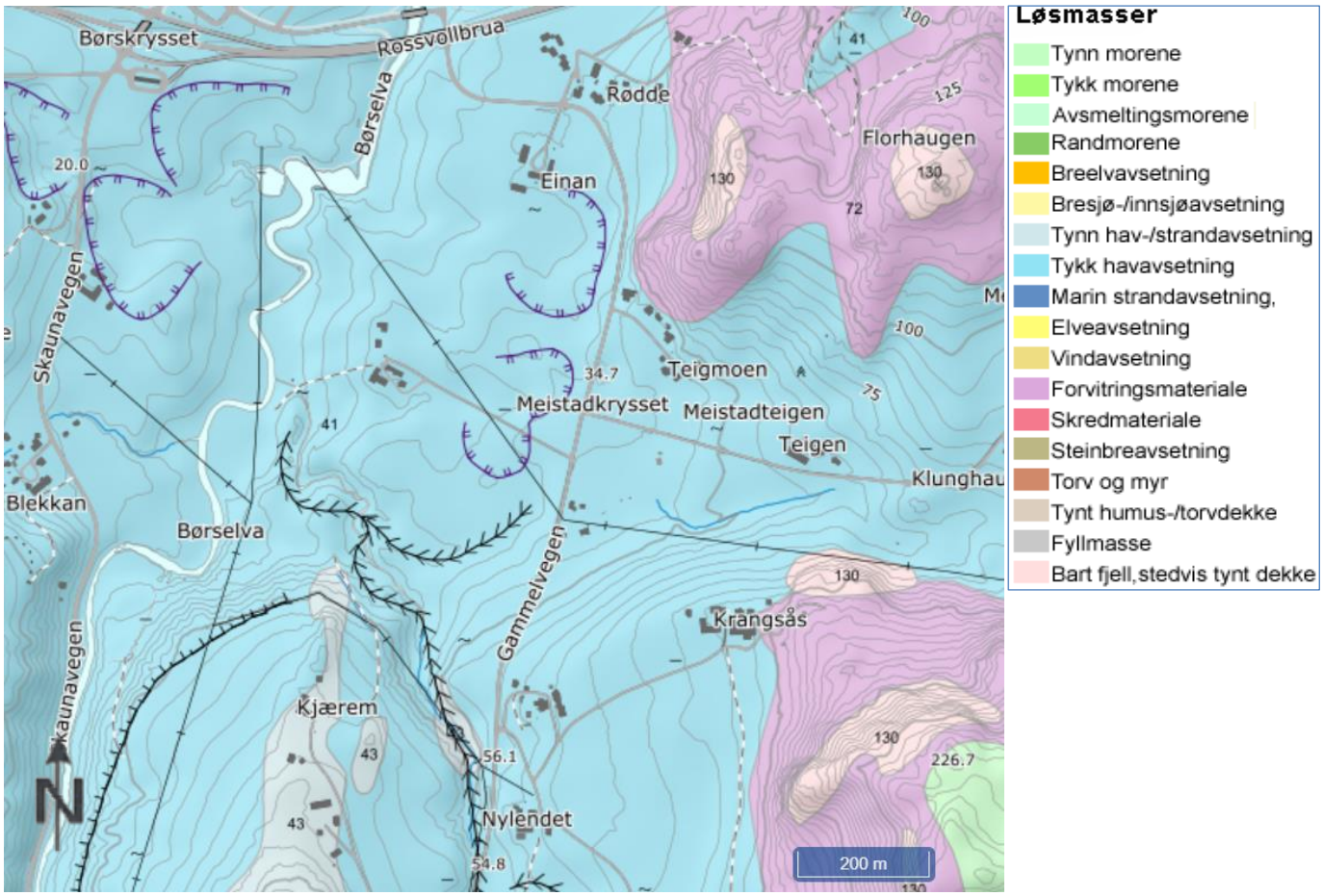
4 GRUNNFORHOLD

4.1 Terrenget /topografien

Terrenget hvor gang- og sykkelstien er planlagt strekker seg fra kote +8,82 i nord til kote +58,5 i sør. Terrenget preges av boligbebyggelse, jordbruksarealer og åkrer.

4.2 Løsmasser

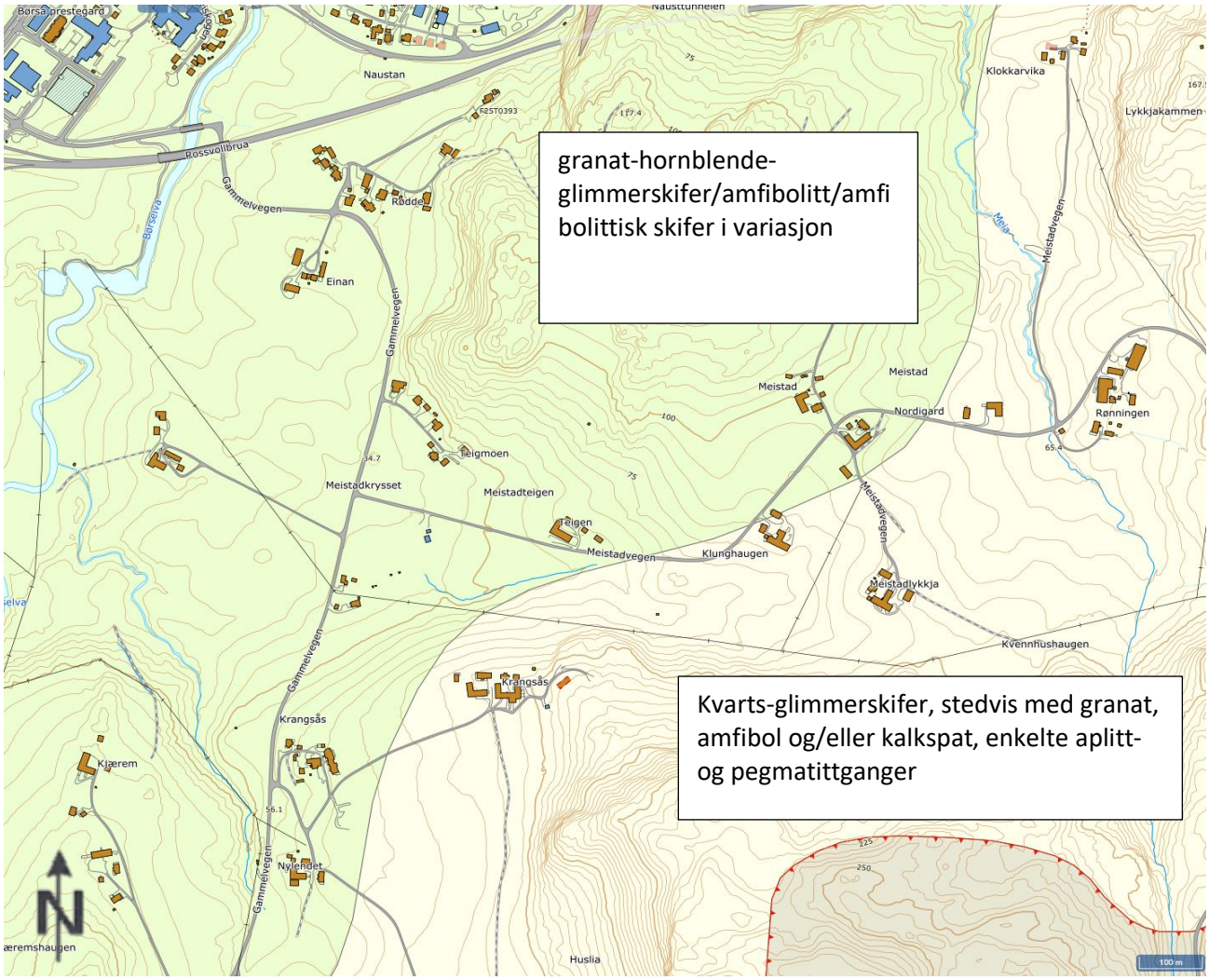
Planområdet for gang- og sykkelveg ligger under marin grense. NGU kvartærgeologiskekart viser at planområdet består av tykk havavsetning og ravineterreng ned mot Børselva. Det er markert flere skredkanter i retning Børselva, Figur 3.



Figur 3 Løsmassekart [Kilde: NGU]

4.3 Berg

Bergartene i området tilhører Blåhødekket og består av granat-hornblende-glimmerskifer/ amfibolitt/amfibolittisk skifer i variasjon, se Figur 4. Det er ikke observert blotninger i dagen hvor G/S-vegen skal gå.



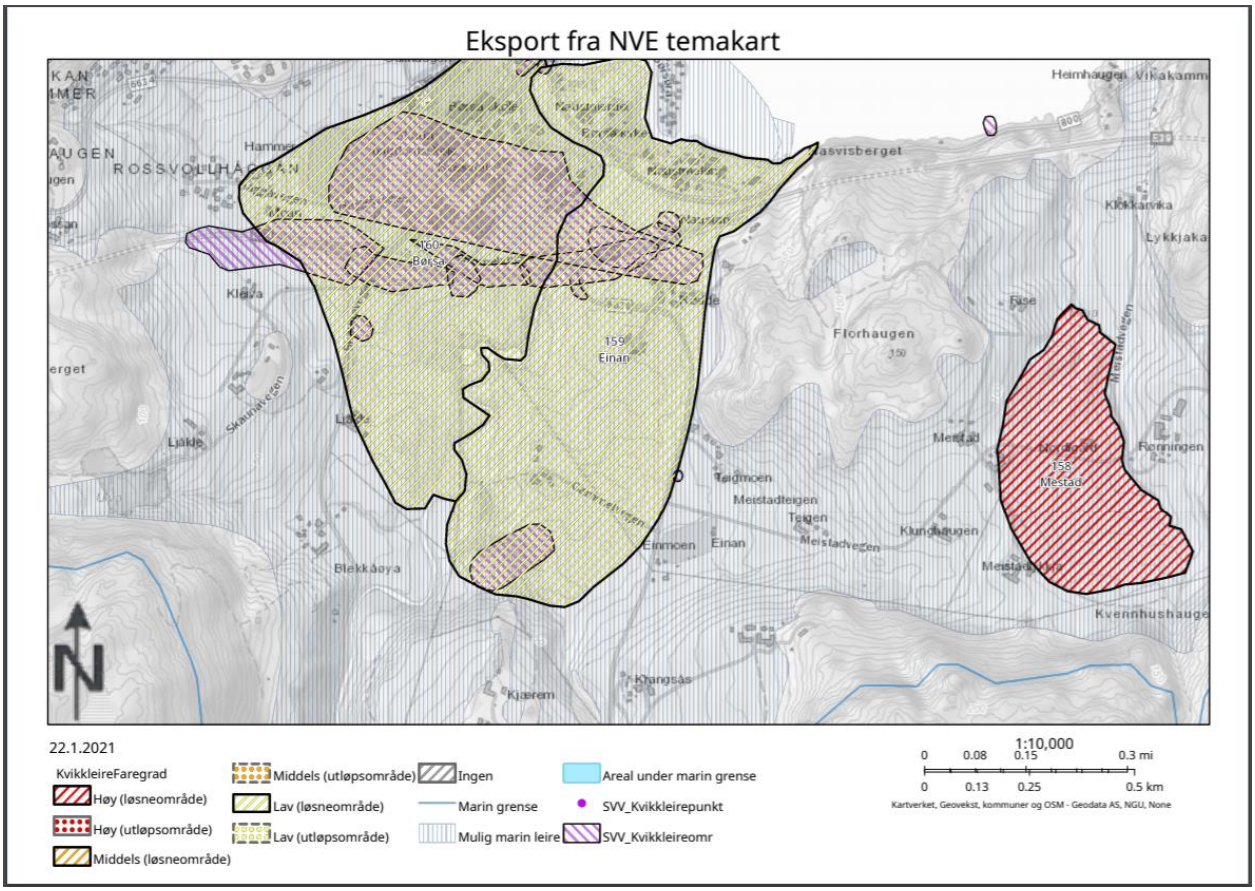
Figur 4 Bergrunskart [Kilde: NGU]

4.4 Grunnvann

Grunnvannstanden for området er i dag ukjent. Ellers er det ikke kjent hvor grunnvannet ligger i dag. Det skal tidligere være utført erosjonssikring av elvene i området/7/.

4.5 Kvikkleire

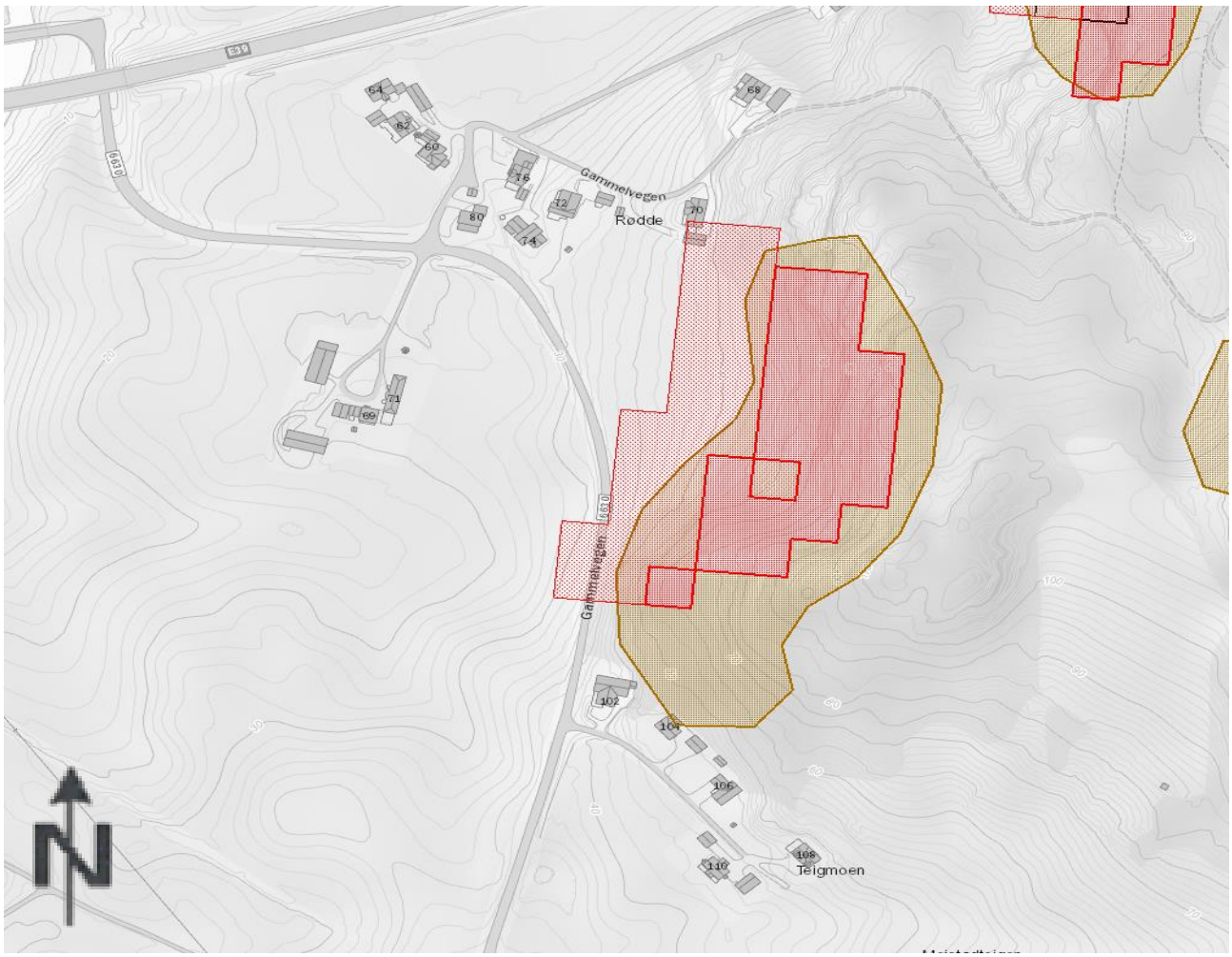
Føringen av gang- og sykkelveg skal gå i randen av kvikkleiresonen 159 Einan, se Figur 5.
Det skal være gjort omfattende sikringstiltak i sonen, deriblant erosjonssikkring og heving av Børselva/7/.



Figur 5 Kart over kartlagte kvikkleiresoner [kilde:NVE]

4.6 Skred i bratt terreng

En kort del av strekken befinner seg innenfor NVE sitt aktsomhetsområde for snøskred og steinsprang, se Figur 6.



Figur 6 Aktsomhetsområde for snø- og steinskred.

5 MYNDIGHETSKRAV

5.1 Regelverk

Gjeldende regelverk legges til grunn for den geotekniske prosjekteringen og for denne rapporten gjelder dermed:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0)
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 (Eurokode 7)
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8)
- Direktoratet for byggkvalitet (DiBK), byggesaksforskriften SAK10 med veiledning og byggteknisk forskrift TEK 17.

I tillegg, og i den grad de er relevante, benyttes følgende veiledninger:

- Statens vegvesen (SVV), Håndbok V220 Geoteknikk i veibygging
- NGFs meldinger SVVs håndbøker ved utførsel av eventuelle grunnundersøkelser
- NVEs veileder 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred

5.2 Geoteknisk kategori

Geoteknisk kategori er vurdert iht. NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016, punkt 2.1.

Det skal bygges gang og sykkel veg gjennom et større område hvor det er påvist kvikkleire og sensitive masser. Prosjektet klassifiseres til geoteknisk kategori 3 i henhold til statensvegvesen sine håndbøker og Eurokode 7.

5.3 Konsekvensklasse/ Pålitelighetsklasse (CC/RC)

I henhold til Håndbok N200 og V220 omfatter tiltaket Fundamenteringsarbeider eller andre geotekniske tiltak med stor bruddkonsekvens.

Tiltaket plasseres derfor i CC/RC 3/3.

5.4 Kontrollklasse

NS-EN 1990-.2002+A1:2005+NA:2016 og Statens vegvesens håndbøker gir føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. I henhold til tabell NA.A1(901) og NA.A1(903) er prosjekteringskontrollklasse satt til PKK3 og utførelseskontrollklasse satt til UKK3.

For PKK3 og UKK3 kreves uavhengig kontroll.

Etter GeoMidts rutiner foretas alltid sidemannskontroll av geotekniske notater og prosjekteringer.

5.5 Tiltaksklasse

Tiltaksklasse blir bestemt på grunnlag av kompleksitet, vanskelighetsgrad og mulige konsekvenser mangler og feil kan få for helse, miljø og sikkerhet i henhold til byggesaksforskriften (SAK 10). For geoteknikk gjelder det utarbeidelse av grunndata og fundamentering med eventuelt sikringstiltak for bygg, anlegg eller konstruksjon.

På grunn av grunnforholdene og pålitelighetsklasse settes tiltaket i tiltaksklasse 2, *«fundamenteringer på tomt med vanskelige grunnforhold. Metode for fastsettelse av grunnforhold er godt utviklet.»*

5.6 Seismisk dimensjonering

Vurdering av behov for seismisk dimensjonering er utført etter NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014.

Seismisk klasse er bestemt etter veiledende tabell ved valg av seismiske klasse, tabell NA.4 (902).
Prosjektet settes i **seismisk klasse II**.
Seismisk faktor bestemmes ut fra tabell NA.4 (901) og settes til γ =1,0.

Grunntype er vurdert til **grunntype S_1, «***Avleiringer som består av eller inneholder et lag med en tykkelse på minst 10 m av bløt leire/silt med høy plastisitetsindeks (PI>40) og høyt vanninnhold»* iht. tabell NA.3.1

Verdien for parametere som beskriver de anbefalte elastiske responsspektrene settes til S=1,65 etter tabell NA.3.3.

For Børsa er spissverdi for berggrunnens akselerasjon a_{g40Hz} = 0,35m/s^2. Det gir referanseresponsverdi a_{gR} = 0,8*0,35 = 0,28 m/s^2. Grunnens dimensjonerende akselerasjon blir dermed for grunntype **S_1**: a_gS=1,0*0,28*1,65 = 0,462 m/s^2. Grunnens dimensjonerende akselerasjon a_g*S er mindre enn utelatelseskriteriet for lav seismisitet a_g*S ≤ 0,98 m/s^2.

<u>Dimensjonering for jordskjelv kan derfor utelates.</u>

5.7 NVEs veileder, Sikkerhet mot kvikkleireskred, 1/2019

Tiltaket ligger i et område der det er definert flere kvikkleiresoner og påvist kvikkleire i flere punkter. Følgelig er det nødvendig å følge kvikkleireveilederen 1/2019. Tiltaket defineres som et K1/K2 tiltak i henhold til kvikkleireveilederen.

For K1 og K2 vil det i henhold til 1/2019 ikke være behov for fullfaresone utredning. Kravet til skikkethet kan oppfylles ved at tiltaket i seg selv prosjekteres og bygges slik at det ikke forverrer stabiliteten. For tiltaks klasse K1 skal i tillegg erosjon som påvirker stabilitet negativt forebygges.

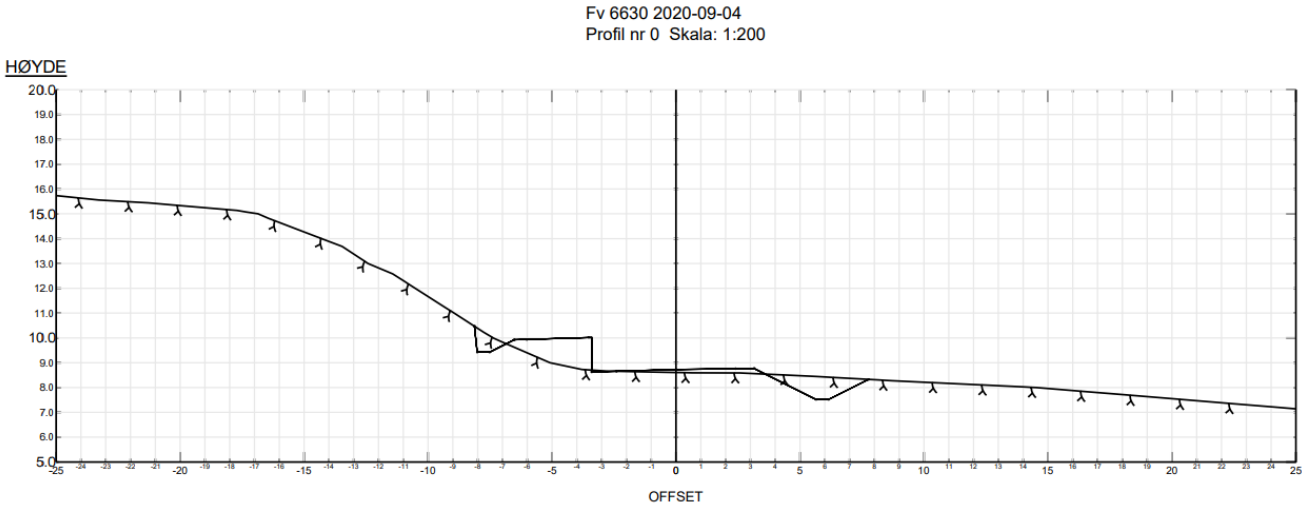
6 GEOTEKNISK VURDERING

Sandfang

Det er etablert flere sandfangskumer på begge sider av vegen for å håndtere overvann fra fylkesvegen. G/S-vegen er ut fra dagens plantegninger inntegnet på østsiden av eksisterende fylkesveg 757, der sandfangkummer er etablert i dag. Det må legges til rette for at det etableres nytt anlegg som kan håndtere økningen i overvann som følge av G/S-veg. Det er antatt at eksisterende sandfang er etter standard i håndbok N200, dvs. omtrentlig 2m høy. Flytting av dagens sandfang vi følgelig føre til gravearbeider dypere en 2 meter fra terrengoverflaten. Det må i prosjektering angis hvordan slik graving skal føres etter kvikkleireveilederen 1/2019.

Profil 0-20:

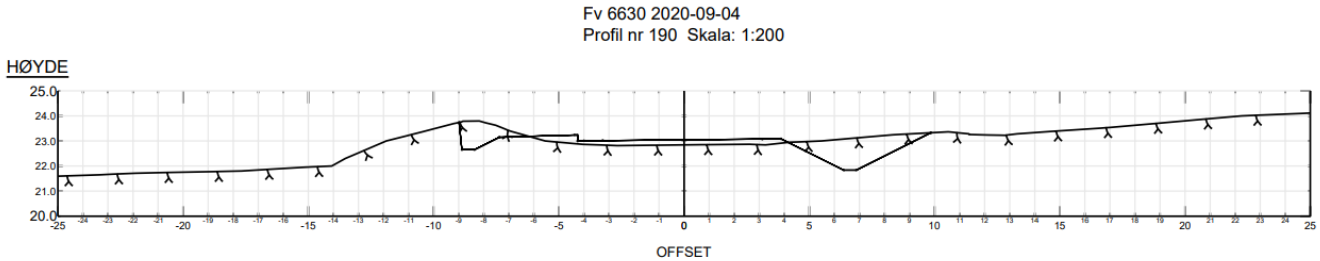
Terrenginngrep vil være å lage en 1-2 m høy skjæring inn mot brufundament. Det må undersøkes hvordan dette påvirker brufundamentet. Beskrivelser fra Statens vegvesen i forbindelse med undersøkelser for E39 og broen tilsier at det befinner seg sensitive masser fra 3- 12m dybde ned i grunnen. Figur 7 viser tenkt snitt for G/S-veg sammen med bilde fra broen. For dette snittet kan etablering av drenering mellom G/S-veg og fylkesvegen være en bedre tilnærming for å hindre at vegen fylles med vann og at det det må skjæres inn i terrenget mot brufundamentet. For minst mulig terreng inngrep hadde det vært hensiktsmessig å legge G/S-vegen på vestsiden av vegen.



Figur 7 Tenkt snitt profil 0-20 sammen med dagens terreng og situasjon. [kilde: Norgeshus og google.maps]

Profil 20-160:

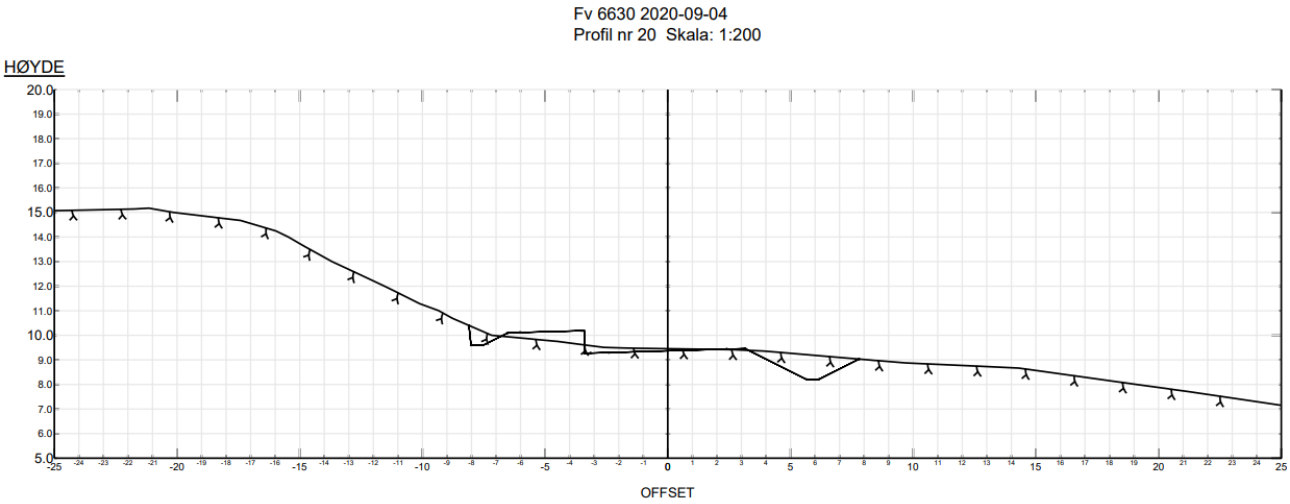
Slik profil 20-160 for G/S-veg er tegnet, må fortauet legges i eksisterende grøft, følgelig må fortauet pukkes opp for å komme over vegnivå. Samtidig er det planlagt drenering med grøft som må skjæres inn i eksisterende skråning hvor det er landbruksareal, **Feil! Fant ikke referansekilden.**. Grunnet helningen på vegen i profil 20, må det være drenering mellom G/S-vegen slik at vegbanen ikke fylles med vann som kan skape erosjon i området. Dreietrykksonderinger og prøver fra grunnen, utført av Staten vegvesen antyder at sensitive masser ligger grunt i området, følgelig må det gjøres stabilitetsberegninger for et profil her. I likhet med profil 0-60 vill etablering av G/S-veg på vestsiden av vegen føre til mindre terreng inngrep.



Figur 8 Tenkt snitt profil 20-160 sammen med dagens terreng og situasjon. [kilde: Norgeshus og google.maps]

Profil 160- 250:

Det ligger en «rygg» med masser langs vegen, se Figur 9. Hvilke masser det er i ryggen er ukjent. Enten må graveskråning tilpasses med en slakkere helning, eller så må hele ryggen tas vekk for å gjøre en avlastning på terrenget.

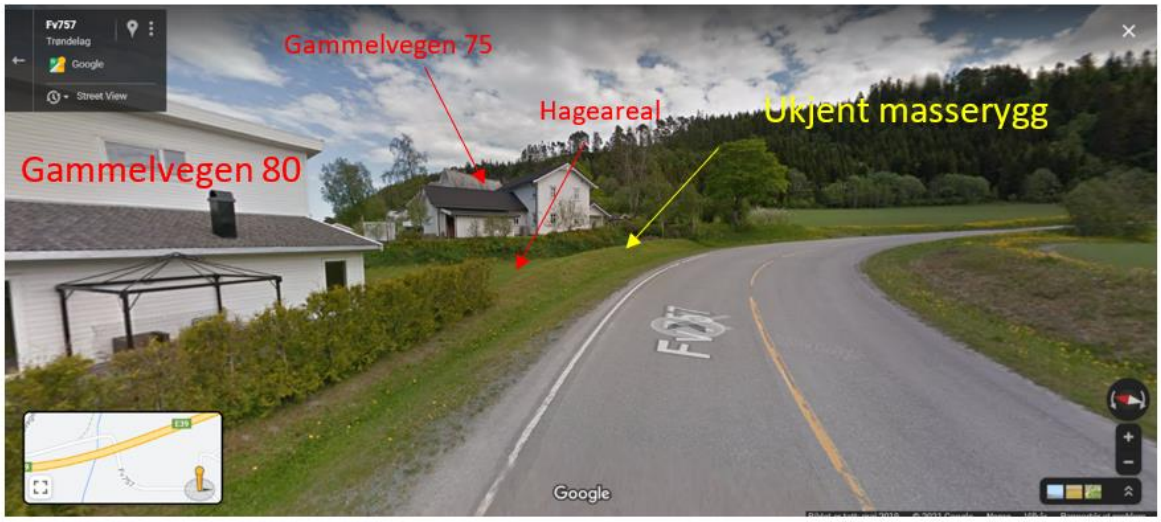


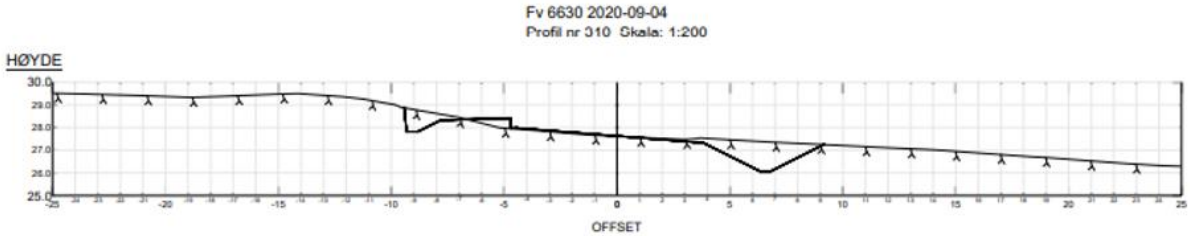
Figur 9 Tenkt snitt profil 20-160 sammen med dagens terreng og situasjon. [kilde: Norgeshus og google.maps]

Profil 250 – 320:

Det er plassert en avkjørsel til boligbebyggelse i profil 250-260, det er ikke vist hvordan krysset skal utformes i dagens tegninger. Like etter krysset ligger Gammelvegen 80, Gnr/Bnr. 173/15, se Figur 10. Det er < 3m til tomtegrensen fra eksisterende fylkesveg. For å anlegge gang- og sykkelveg på østsiden av vegen, må deler av tiltaket inn på tomten til gammelvegen 80. Tomtegrensen har en «masserygg» med ukjent sammensetning.

Lengre borte ligger Gemmelvegen 74, Gnr/Bnr. 174/ 33. Det er < 4,4m fra eksisterende veg til tomtegrensen. Det må foretas grunnundersøkelser for å sikre at begge hus stabilitetsmessig er i varetatt som følge av terrenginngrep. Dreietrykksondering utført av Statens vegvesen like øst for Gammelvegen 74, vedlegg 1 og 2, antyder at det ligger sensitive masser grunt i området og ned til 29 m før antatt fjell.

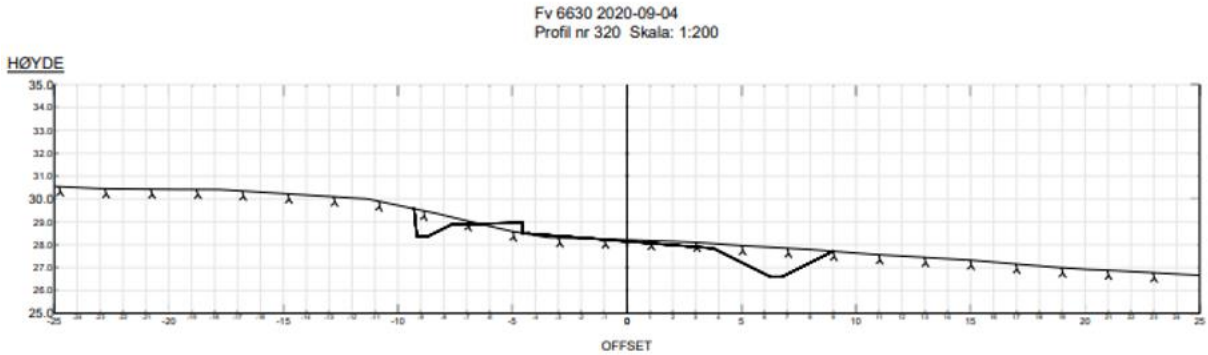




Figur 10 Tenkt snitt profil 250-320 sammen med dagens terreng og situasjon. [kilde: Norgeshus og google.maps]

Profil 320- 450

Det må etableres skjæring inn i skråning med overforliggende landbruksområde. Skjæringene blir mellom 1-2 m høye, se Figur 11. Gangfelt må etableres slik at last av gangfelt blir kompensert for ved avlastning. Området ligger i nærhet til hvor Staten vegvesen tidligere har utført undersøkelser, se vedlegg 1 og 2. Grunnet lav motstand i dreietrykksonderingen i vedlegg 1, må det gjøres stabilitets beregninger og supplerende undersøkelser her.

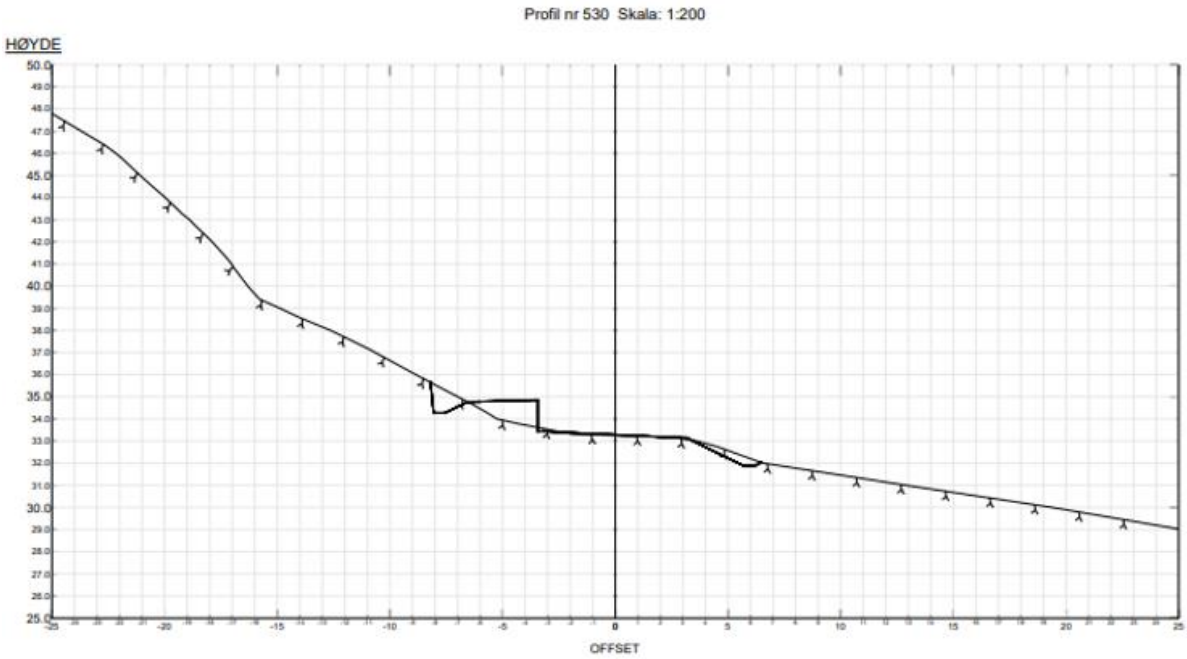


Figur 11 Tenkt snitt profil 320-450 sammen med dagens terreng og situasjon. Kilde: [Norgeshus og google.maps]

Profil 450- 570

Området ligger innenfor NVE- aktsomhetsområde for snø og steinskred. NGU Løsmassekart viser at det skal være forvitring materiale i tynt og usammenhengende dekke over bart fjell. Terrenget er bratt (Figur 12), og det må utføres en skredfarevurdering for å avgjøre sikringstiltak for gangvegen. Det er ikke registrert tidligere skredhendelser i NVE sine databaser. Skjæringer er planlagt med 1-2m. Skjæringen vil trolig være en lav bergskjæring hvor det må lages håndtering av løsmassene over. Det må undersøkes dybde til fjell for å avklare forhold.

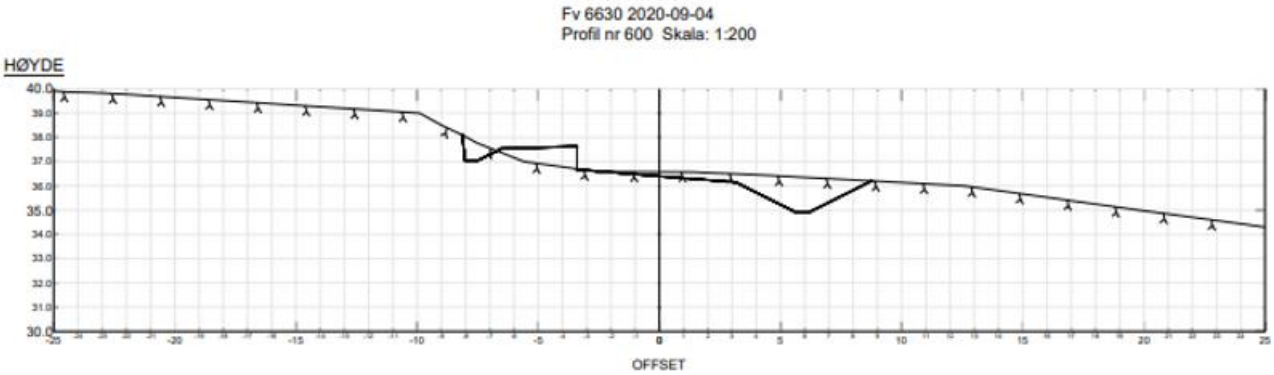
I grøften observeres det sandfang som fungerer som drenering for vegen i dag.



Figur 12 Tenkt snitt profil 450-570 sammen med dagens terreng og situasjon. kilde: [Norgeshus og google.maps]

Profil 570-620

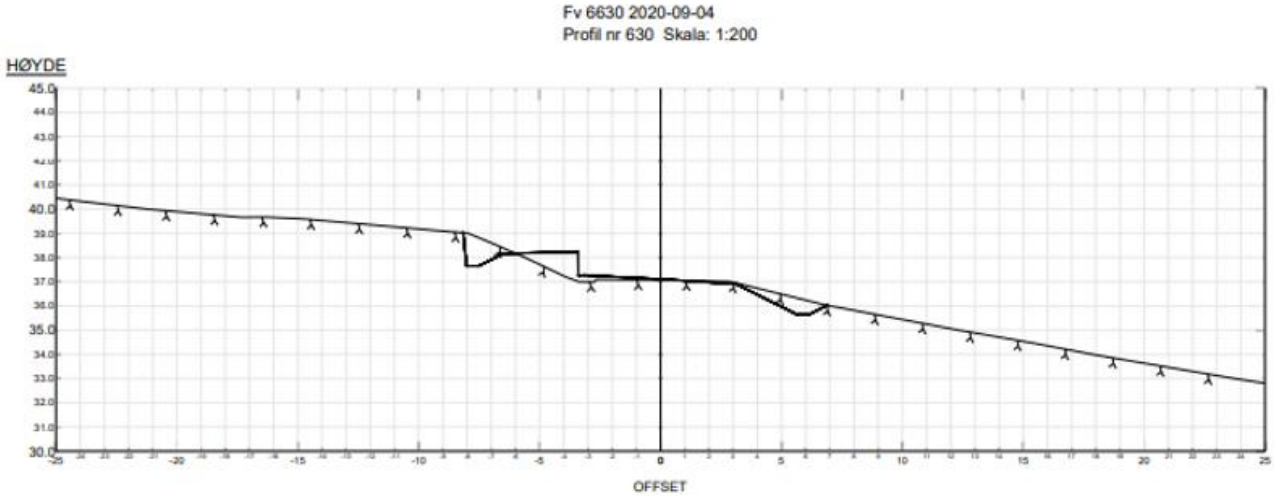
Der er en betongkum omtrentlig ved profil 520, Figur 13. Det må utredes hva den benyttes til, og gjøres tiltak for flytting av kummen. Det er skråning opp mot boligen Gammelvegen 102, Gnr/Bnr. 173/12. Det må gjøres stabilitetsberegninger for å ivareta boligen. Det er mindre enn 6 meter til tomtegrensen. Planlagt gangfelt vil skjære seg inn i hageskråningen. Det er avkjørsel til boliger ved profil 610, denne må tas hensyn til. Det må utføres supplerende grunnundersøkelser for avklaring.



Figur 13 Tenkt snitt profil 570-620 sammen med dagens terreng og situasjon. kilde: [Norgeshus og google.maps]

Profil 620- 680

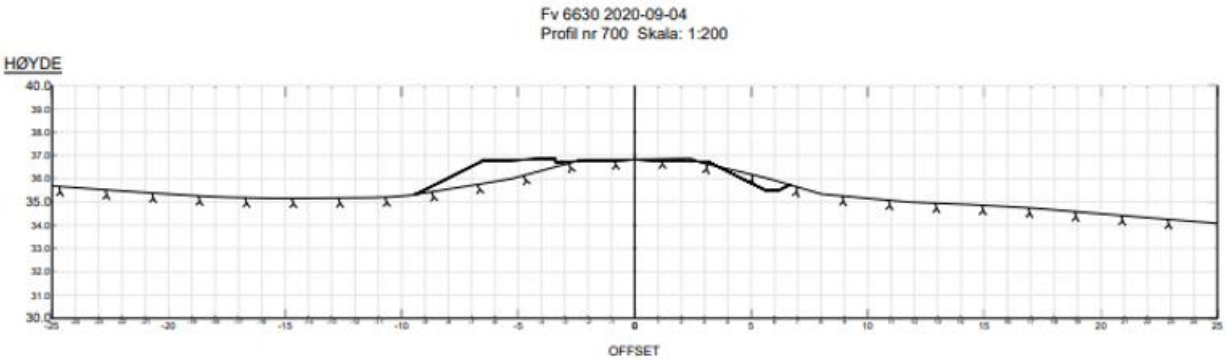
For å etablere gang- og sykkelsti må det etableres skjæring inn i skråning med overliggende landbruksareal, se Figur 14. Som følge av skjærings høyde må det gjøres stabilitetsvurdering for å vurdere sikkerhets tiltak.



Figur 14 Tenkt snitt profil 620-680 sammen med dagens terreng og situasjon. kilde: [Norgeshus og google.maps]

Profil 680-840

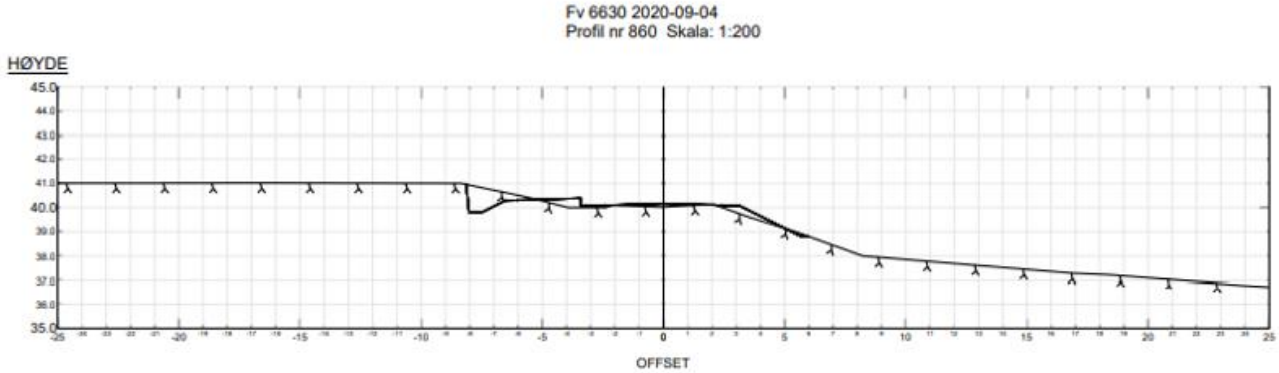
Det må fylles opp for å heve gangfeltet over eksiterende fylkesvegen, se Figur 15. Det er viktig at lasten kompenseres, fordi det i nærliggende området ligger en kvikkleiresone, utarbeidet av statensvegvesen. Avkjørsel i profil 770 må tas hensyn til i detaljprosjektering.



Figur 15 Tenkt snitt profil 680-840 sammen med dagens terreng og situasjon [Kilde: Norgeshus og google.maps]

Profil 840-900

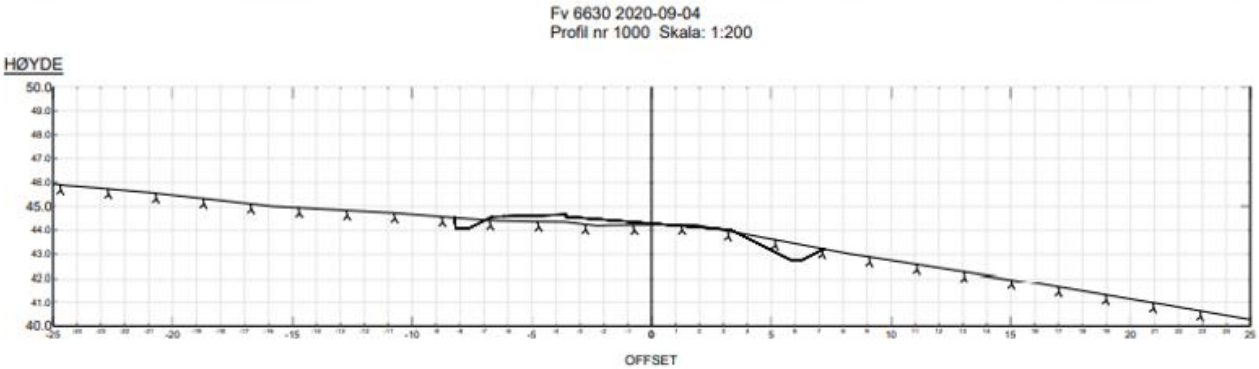
Omtrentlig ved profil 850 står det en trafostasjon det må tas hensyn til i gravearbeider, Figur 16.



Figur 16 Tenkt snitt profil 840-900 sammen med dagens terreng og situasjon [Kilde: Norgeshus og google.maps]

Profil 970 – 1150

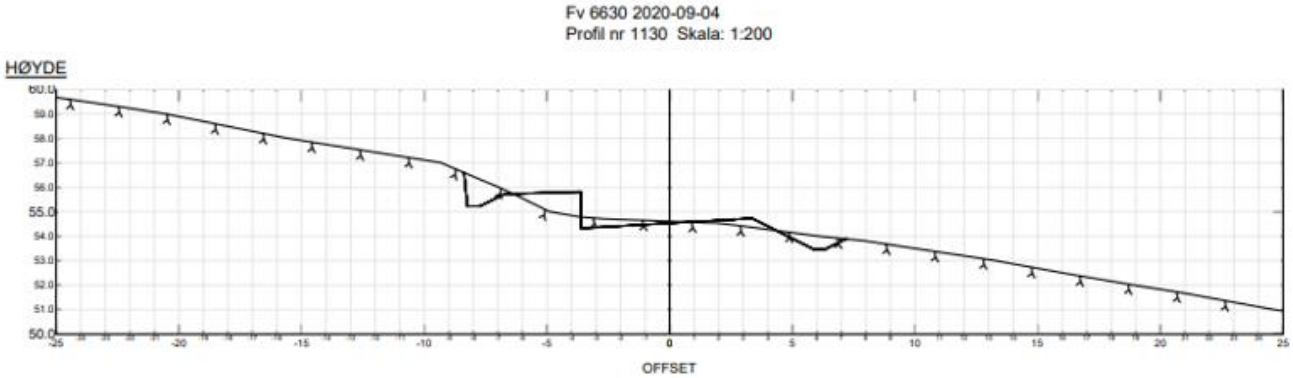
Det må fylles for å etablere gangveg, Figur 17. Det må tas hensyn til matjord og etableres ny grøft for avrenning.



Figur 17 Tenkt snitt profil 970-1150 sammen med dagens terreng og situasjon [kilde: Norgeshus og google.maps]

Profil 1150 - 1280

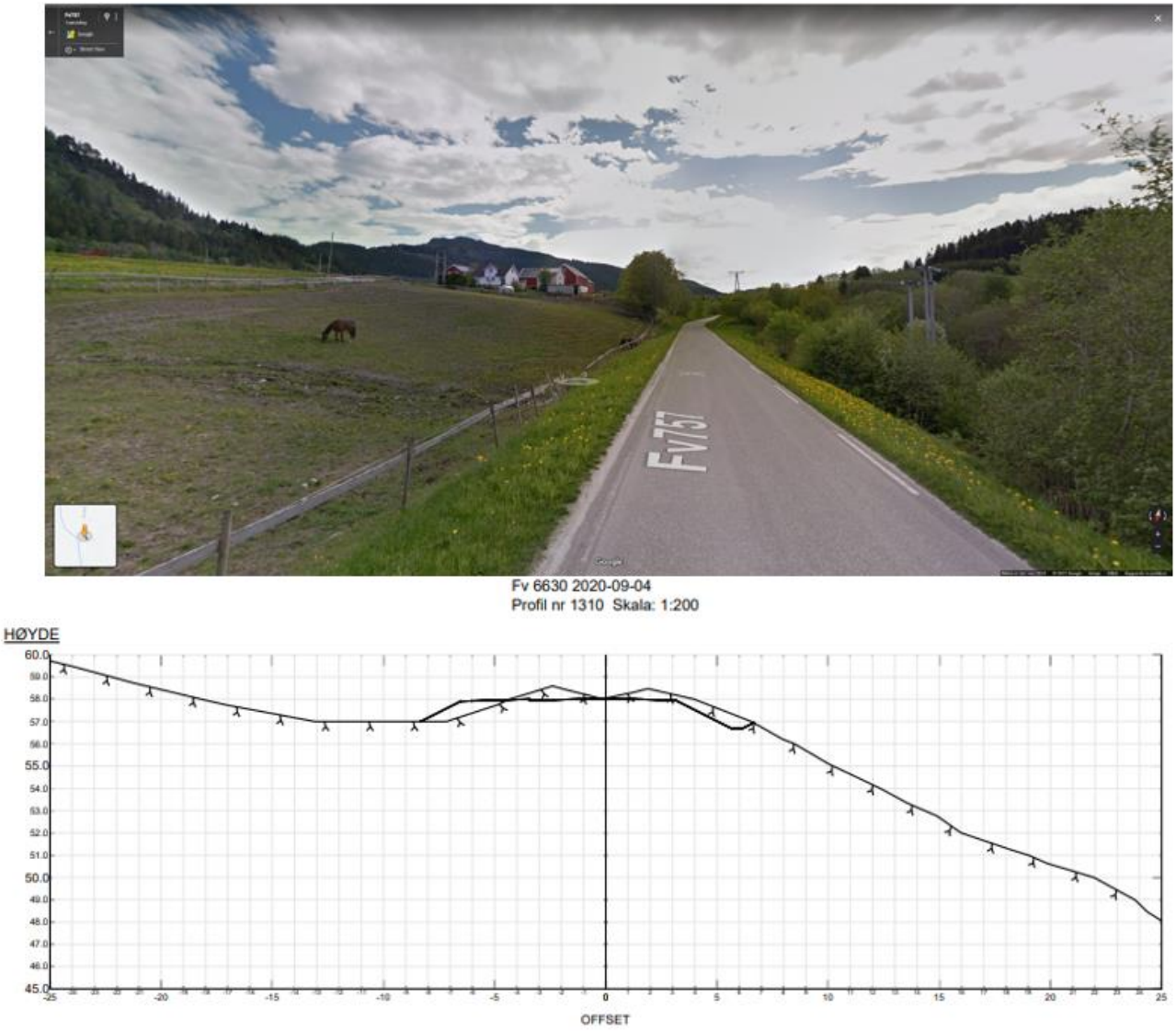
Inntegnet profil vil ligge i skråning opp mot Gammelvegen 162, gnr/bnr 171/8. Det er ca. 7,7 m til tomtegrensen fra eksisterende fylkesveg, Figur 18. I tillegg er det en tilkomstvei forboliger på toppen av skråning. Det må gjøres stabilitetsvurderinger for å ivareta Gammelvegen 162.



Figur 18 Tenkt snitt profil 1150-1280 sammen med dagens terreng og situasjon [kilde: Norgeshus og google.maps]

Profil 1280 - 1344

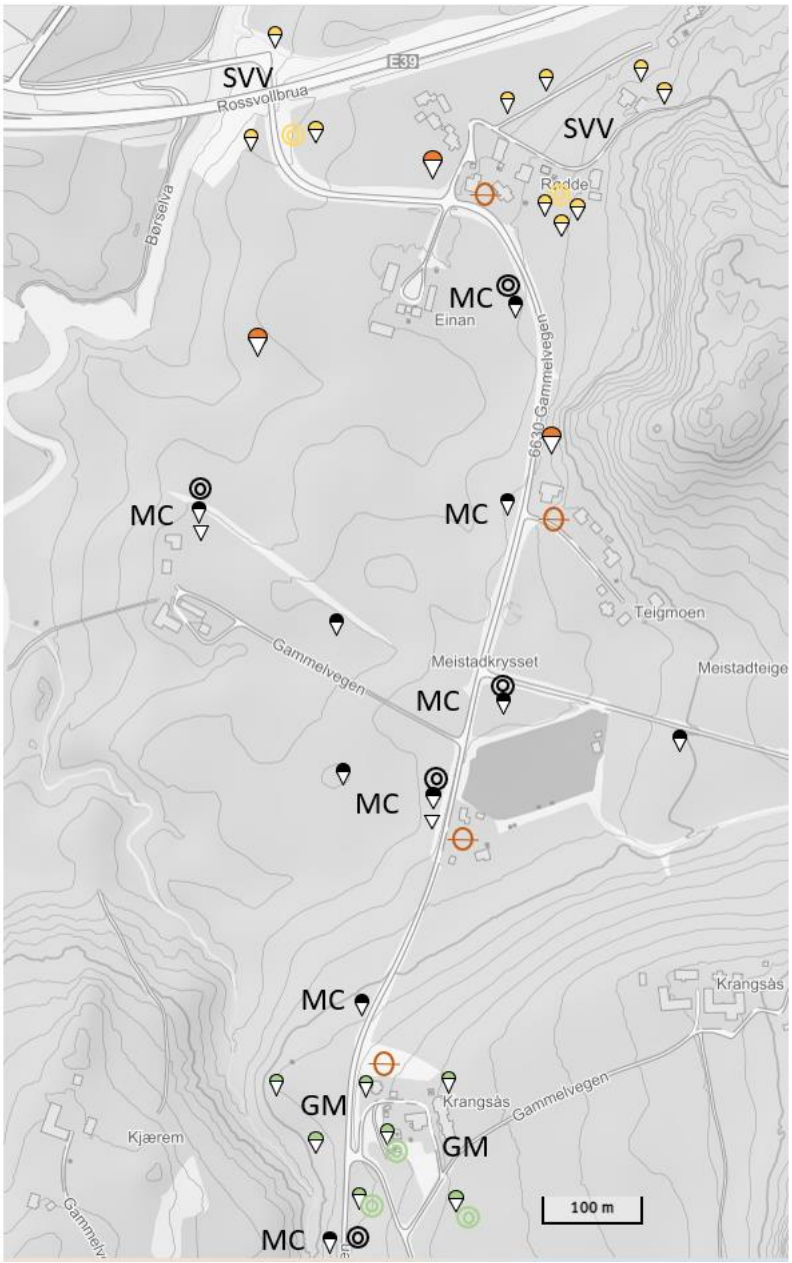
Det er < 8 m til tomtegrensen til gnr/bnr 171/12. Arealet nærmest vegen ser ut til å brukes for hester, Figur 19. Det er i dag < 3 m til gjerdet fra kanten av eksisterende veg. I enden av beitet finnes det kum for sandfang hvor det ser ut som det er pågående erosjon fra et annet beite. Dersom vann har funnet nye veger og eroderer i området kan det ha alvorlige konsekvenser, det må gjøres vurdering av erosjonen i området ved prosjektering.



Figur 19 Tenkt snitt profil 1280-1344 sammen med dagens terreng og situasjon. [kilde: Norgeshus og google.maps]

6.1 Oppsummering behov for videre undersøkelser og beregninger:

Trolig kan grunnundersøkelser fra Statensvegvesen, Multiconsult og GeoMidt AS brukes i stabilitets vurderinger sammen med supplerende grunnundersøkelser. Figur 20 viser en oversikt over tiltenkt undersøkelses markert med oransje. Det kan under kartleggingen være behov for flere prøver ut fra dreietrykksonderinger og grunnforhold.



	Dreietrykksondering
	Prøveserie
	Poretrykksmåling
	CPTU

Figur 20 Oversikt utført undersøkelser og antatt videre undersøkelses behov. Grønn viser undersøkelser utført av GeoMidt, Gul utført av Statens vegvesen og svart for Multiconsult. Det gjøres oppmerksom på at det kan bli behov for mer eller mindre undersøkelser.

6.2 Områdestabilitet

Det er nødvendig å etablere G/S- vegen slik at det ikke påføres mer last enn området stabilitetsmessig tilsier. Arbeidet må utføres basert prinsipper med på avlastning og på lastning, samt etablering av trygge graveskråninger. Det kan være behov for supplerende tiltak som holder jordtrykket, dersom det ikke er mulighet for å etablere trygg graveskråning. Det må gjøres stabilitetsberegninger for boliger og kritisk infrastruktur i området, for å sikre stabilitet. I tillegg settes det krav til håndtering av overvannet fra både eksisterende fylkesveg og ny G/S-veg. Overvannet må håndteres av anlegg som er driftssikkert og dimensjonert etter aktuell overvannsmengde.

7 KONKLUSJON

Det må gjøres supplerende grunnundersøkelser for å gjøre stabilitetsbergeninger for boliger og annen infrastruktur i området. Hvor det er boliger skal det utføres supplerende undersøkelser med opptak prøver og poretrykksmåling for å sikre boligers stabilitet som følge av inngrep, samt at tiltaket ikke fører til setninger på boliger. Siden tiltaket ligger i randen av kvikkliersone 159 Einan, må NVEs kvikkleireveileder 1/2019 følges i prosjekteringsfasen. Det settes krav til at G/S -veg ikke forverrer stabiliteten i området. Overvannet fra dagens fylkesveg blir håndtert av etablerte grøfter med sangfang, som i dag er plassert hvor det skal etableres ny G/S-veg. Følgelig må det etableres tiltak for å ivareta håndteringen av avrenning/overvann fra ny G/S-veg, samt eksisterende fylkesveg. Det må trolig delvis etableres nytt overvannsanlegg som påkobles eksisterende OV-anlegg. Det bør undersøkes om eksisterende OV-anlegg har tilstrekkelig kapasitet for ny G/S- veg, med hensyn på dimensjonerende nedbørhendelse og klimafaktor.

Det anbefales at det gjøres en ny vurdering for profil utforming, hvor grøft og drenering ligger mellom G/S-vegen og eksisterende fylkesveg, i stedet for å kuttes inn i terrenget. Trolig vil det lette tilkobling eksisterende OV-anlegg ved å plassere dreneringen mellom veg og gangfelt. Det kan være hensiktsmessig å stedvis føre gang og sykkelvegen på vestsiden og delvis på østsiden for å minske terreng inngrep og ta hensyn til eksisterende boliger.

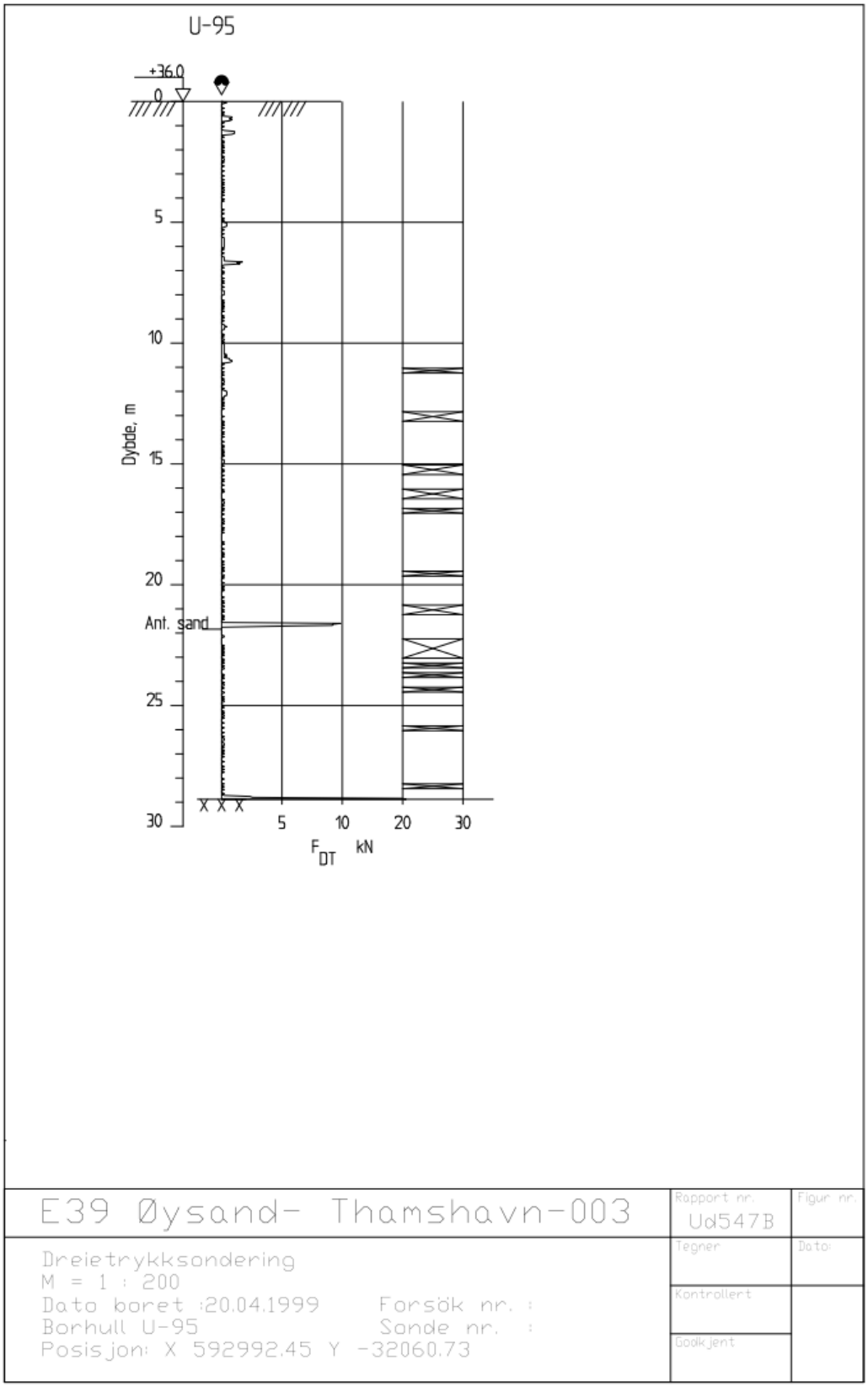
Somfølge av de stedlige forhold er det trolig behov for stabiliserende tiltak for å kunne bygge gangvegen og tilfredsstille krav om at gangvegen ikke er stabilitets for værende. Aktuelle tiltak kan eksempelvis være pelling, spunting, drenering, avlastning, støttemurer og oppbygging av gangvegens høyde med Leca/lettkliner eller skumglass. Det må foreligge nærmere grunnundersøkelser for å vurdere dette.

GeoMidt AS anser tiltaket som gjennomførbart, men gjør oppmerksom på at det vil kreve supplerende grunnundersøkelser og stabilitets beregninger i prosjektering.

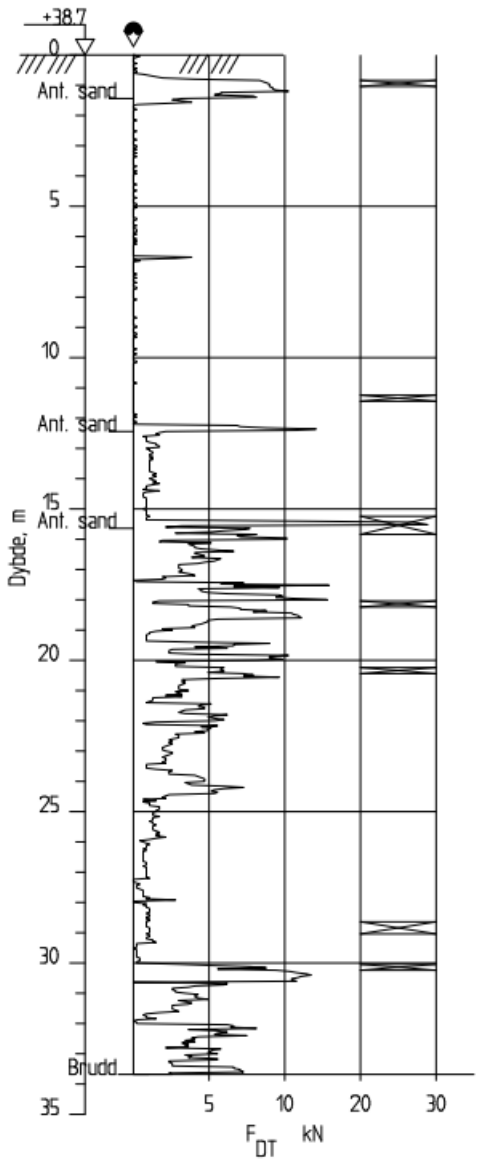
Referanser

/1/ NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0) Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
/2/ NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 (Eurokode 7): Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler
/3/ NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8): Prosjektering av konstuksjoner for seismisk påvirkning. Del1: Almenne regler, seismiske laster og regler for bygninger
/4/ NVE, 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred, 2019
/5/ Vegdirektoratet, N200- Vegbygging, Statens vegvese, 2018
/6/ Vegdirektoratet, V220 Geoteknikk i vegbygging, 2014
/7/ NGI, Kvikkleiresonen 159: Einan-Kommene:skaun, 2015

Vedlegg 1 -Dreietrykksondering U-95



Vedlegg 2 -*Dreietrykksondering U-97*



E39 Øysand- Thamshavn-003	Rapport nr. Ud547B	Figur nr.
Dreietrykksondering M = 1 : 200 Dato boret :20.04.1999 Forsök nr. : Borhull U-97 Sonde nr. : Posisjon: X 592991.33 Y -32040.69	Tegner Kontrollert Godkjent	Dato: