

Kvislabakken Eiendom AS

► **Kvislabakken boligfelt**

Geoteknisk vurdering

Oppdragsnr.: **5201613** Dokumentnr.: **5201613-RIG-02** Versjon: **1** Dato: **2020-09-02**



Oppdragsgiver: Kvislabakken Eiendom AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Bjørn Petter Salberg
Rådgiver: Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: Tellef Kydland
Fagansvarlig: Erling Romstad
Andre nøkkelpersoner: Tellef Kydland, Christofer Klevsjø

1	2020-09-02	Til leveranse	Tellef Kydland	Christofer Klevsjø	Tellef Kydland
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

Kvislabakken Eiendom AS planlegger å bygge rekkehus og boliger i Stjørdal kommune. I den forbindelse må området reguleres, Norconsult har tidligere utført geotekniske grunnundersøkelser på det aktuelle området. Utførte boringer viser homogen leire med økende motstand i dybden. Det er påvist fjell 12 m under terreng i en sondering, nærmest Gråelven. De resterende sonderingene er avsluttet i 15-20 meters dybde uten å påvise fjell. Resultatene fra CPTu og rutineanalysene viser at leiren ikke er å definere som sprøbruddsmateriale/kvikkleire. Hovedtrekkene i grunnforholdene anses tilstrekkelig kartlagt for reguleringsplannivå.

Ved at planlagt tiltak ikke vil forverre dagens situasjon, vil ikke tomte påvirkes av utrasing, og ligger heller ikke i utløpssona for mulige kvikkleireras o.l. Erosjonssikring av Gråelva må gjennomføres for å ytterligere forbedre stabilitet og sikkerheten på planområdet.

Områdene som kan bebygges av henholdsvis 2- og 3 etasjer er vist på oversiktstegning 101. Utførte stabilitetsberegninger viser at en del området ikke tilfredsstiller boligbygg på 3 etasjer. Dersom byggene gir større last på grunnen enn hva stabilitetsberegningene har antatt, må beregningene revideres. Stabilitetsberegningene må kontrolleres ved nærmere detaljer om plassering og laster fra byggene.

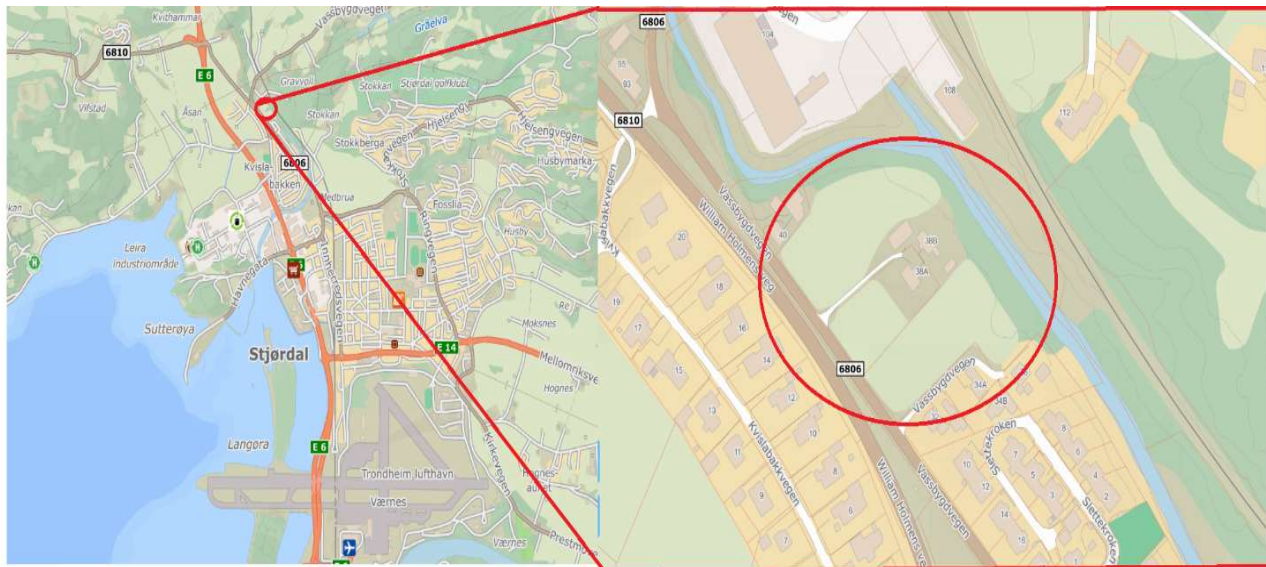
Fundamenter kan føres ned på originalgrunn eller settes på masseutskiftet fylling. For detalj-byggeplan må det utarbeides en geoteknisk vurdering basert på mer detaljerte opplysninger om byggene mtp. laster og fundamenter. Videre må bæreevne og deformasjon vurderes i nærmere detalj i en senere fase. For bygg over 3-etasjer må stabilitetsberegningene og fundamenteringsløsning revideres.

► Innhold

Sammendrag	3
1 Innledning	5
2 Prosjekteringsforutsetninger og klassifisering	6
2.1 Planlagt tiltak	6
2.2 Styrende dokumenter / myndighetskrav	7
2.3 Klassifisering iht. regelverk	7
2.4 Material- og lastfaktorer	8
2.5 Laster	8
2.6 Geotekniske utfordringer	9
2.7 Behov for og vurdering av tilgjengelige geotekniske undersøkelser	9
3 Terreng- og grunnforhold	10
3.1 Løsmassekart	10
3.2 Sikkerhet mot naturpåkjenninger	13
3.3 Tidligere utførte grunnundersøkelser	13
3.4 Utførte grunnundersøkelser på planområdet	13
3.5 Grunnforhold	13
4 Materialparametere	14
5 Stabilitetsberegninger	16
6 Fundamentering - bæreevne og setninger	17
6.1 Telefarlighet	17
6.2 Masseutskiftning og komprimering	17
6.3 Grunnvann	17
6.4 Bæreevne og setninger – tillatt grunntrykk	17
7 Konklusjon	19
8 Referanser	20
9 Tegninger	21

1 Innledning

Kvislabakken Eiendom AS planlegger å bygge rekkehus og boliger i Stjørdal kommune, på tomtene gnr/bnr 84/130 og 84/11. Denne rapporten vil redegjøre for en geoteknisk vurdering for regulering av området. Området ligger nord for Stjørdal sentrum, som vist i Figur 1.

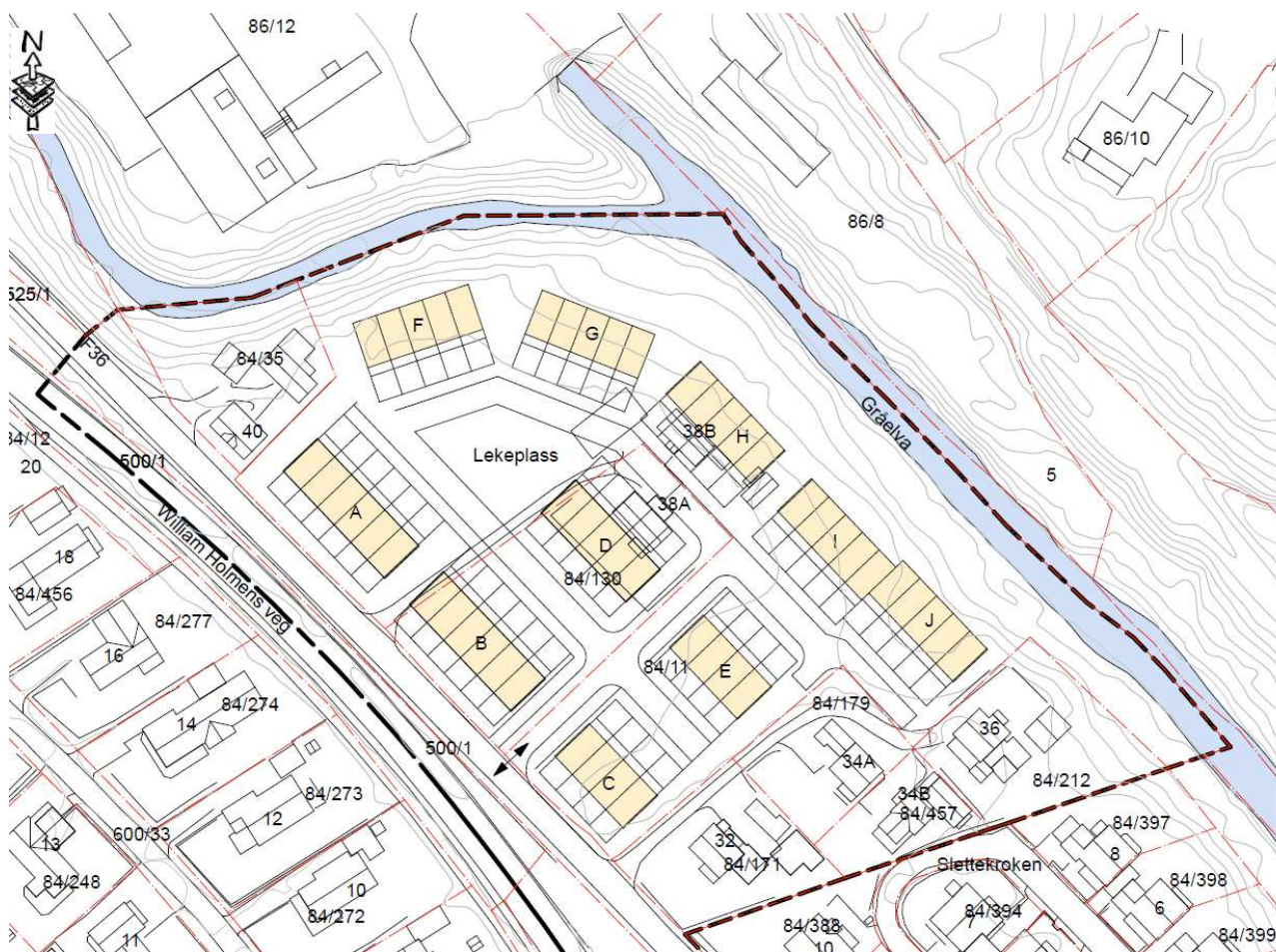


Figur 1: Planområdet. kilde finn.kart.no

2 Prosjekteringsforutsetninger og klassifisering

2.1 Planlagt tiltak

Illustrasjonsplaner i forbindelse med reguleringen, viser foreløpig foreslått plassering av rekkehusboliger og tilknyttede arealer. Et utsnitt er vist i Figur 2. Boligene planlegges uten kjeller. Per nå er det ikke bestemt detaljer rundt bæresystem, lastopptak eller fundamenteringsløsning for planlagt utbygging.



Figur 2: Utsnitt fra illustrasjonsplan av mulige planlagte boliger. Utsnitt fra oversendt E-post datert 2020-02-03 .

2.2 Styrende dokumenter / myndighetskrav

Geoteknisk prosjektering er utført med bakgrunn i gjeldende regelverk, standarder og håndbøker, samt andre relevante publikasjoner. De viktigste for det aktuelle oppdraget er oppsummert her:

- FOR-2017-06-19-840: Byggeteknisk forskrift (TEK 17), Ref. 1.
- FOR-2010-03-26-488: Byggesaksforskriften (SAK 10), Ref. 2.
- NS-EN 1990:2002+NA:2008 + A1:2005 + NA:2016: Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner, Ref. 3.
- NS-EN 1997-1: 2004+A1:2013+NA:2016: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler, Ref. 4.
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014: Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger, Ref. 5.
- Statens vegvesens håndbøker: V220 Geoteknikk i vegbygging, Ref. 7.

2.3 Klassifisering iht. regelverk

Klassifisering av tiltaket ut fra gjeldene regelverk er gitt i Tabell 1. Prosjekteringen er gjort i henhold til Eurokodene for prosjektering av konstruksjoner.

Tabell 1 - Klassifisering iht. gjeldende regelverk

Klassifisering	Begrunnelse
Pålitelighetsklasse iht Eurokode 0 (NS-EN 1990): CC/RC2	Tabell NA.A1 (901) i Ref. 3, angir veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler i pålitelighetsklasser (CC/RC) 1-4. Grunnarbeidene og grunnforholdene anses som middels vanskelige og oversiktlige. Lokalstabilitet ned mot eleven anses som største geotekniske utfordring. Byggene anslås direktefundamentert i originalgrunn. Med dette plasseres disse arbeidene i pålitelighetsklasse (CC/RC) 2.
Kontrollklasse – prosjektering og utførelse: PKK2/UKK2	Krav til prosjekteringskontroll og utførelseskontroll fastsettes ut fra henholdsvis Tabell NA.A1(902) og Tabell NA.A1 (903) i Ref. 3. Pålitelighetsklasse CC/RC2 medfører kontrollklassene PKK2/UKK2. Dette medfører krav om utvidet kontroll etter Eurokode 0 (NS-EN 1990).
Tiltaksklasse for geoteknisk prosjektering: 2	Tiltaksklasse fastsettes ut fra Tabell 2 i veiledning til Byggesaksforskriftens § 9-4. De geotekniske arbeidene (grunnarbeidene) har lav kompleksitet (få grensesnitt mot andre fag) og er middels vanskelig, geoteknisk sett. Eventuelle mangler eller feil kan få middels til store konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet. Planlagt fundamentering baserer seg på velprøvde løsninger. Følgelig vurderer vi at utbyggingsprosjektet vil havne i tiltaksklasse 2 for geoteknikk.
Geoteknisk kategori: 2	Ut fra tiltakets kompleksitet og de observerte grunnforhold (middels fast leire) anser vi geoteknisk kategori 2 i henhold til Eurokode 7 (NS-EN 1997) å være aktuell.

Seismisk grunntype: D	Planlagte bygg vil bli fundamentert på masser bestående av middels fast leire. Grunntype fastsettes ut fra Tabell NA.3.1 i Ref. 5, kopiert inn under.
-----------------------	---

Tabell 3.1 – Grunntyper

Grunntype	Beskrivelse av stratigrafisk profil	Parametere		
		$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (slag/30cm)	c_u (kPa)
A	Fjell eller fjell-liknende geologisk formasjon, medregnet høyst 5 m svakere materiale på overflaten.	> 800	–	–
B	Avleiringer av svært fast sand eller grus eller svært stiv leire, med en tykkelse på flere titalls meter, kjennetegnet ved en gradvis økning av mekaniske egenskaper med dybden.	360 – 800	> 50	> 250
C	Dype avleiringer av fast eller middels fast sand eller grus eller stiv leire med en tykkelse fra et titalls meter til flere hundre meter.	180 – 360	15 - 50	70 - 250
D	Avleiringer av løs til middels fast kohesjonsløs jord (med eller uten enkelte myke kohesjonslag) eller av hovedsakelig myk til fast kohesjonsjord.	< 180	< 15	< 70
E	En grunnprofil som består av et alluviumlag i overflaten med v_s -verdier av type C eller D og en tykkelse som varierer mellom ca. 5 m og 20 m, over et stivere materiale med $v_s > 800$ m/s.			
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.	< 100 (indikativ)	–	10 - 20
S_2	Avleiringer av jord som kan gå over i flytefase (liquefaction), sensitive leirer eller annen grunnprofil som ikke er med i typene A – E eller S_1 .			

Figur 3: Tabell for fastsettelse av seismisk grunntype, kopiert fra NS-EN 1998.

2.4 Material- og lastfaktorer

Eurokode 7 (Ref. 4) stiller generelt krav til materialfaktor (partiell sikkerhetsfaktor for løsmassene) større enn eller lik 1,4 i udrenert analyse og 1,25 i drenert analyse.

2.5 Laster

Rekkehus med 2 til 3 etasjer er antatt å gi en gjennomsnittlig (jevnt fordelt) dimensjonerende tilleggslast på 10 kN/m^2 per etasje på underliggende grunn, det vil si mellom $20\text{--}30 \text{ kN/m}^2$ (kPa) totalt i bruddgrensetilstand. For rekkehus bygget primært av treverk vil dette trolig være konservativt. Dersom byggene gir større last på grunnen, må stabilitetsberegningene revideres. I denne rapporten er det lagt til grunn boligbygg på 2 og 3 etasjer

2.6 Geotekniske utfordringer

De geotekniske utfordringene som vurderes som relevante for dette prosjektet er:

- Grunn- og fundamenteringsforhold: Det må sikres tilstrekkelig lokalstabilitet av massene ved planlagte bygg. Tilstrekkelig bæreevne må dokumenteres, og det må vurderes ventet deformasjon av konstruksjonene. Både totalsetninger og differansesetninger må vurderes.
- Stabilitet av skråninger: Tilstrekkelig stabilitet både for lokale graveskråninger og eksisterende naturlige skråninger i området må ivaretas gjennom hele byggefasen og i ferdigtilstand.

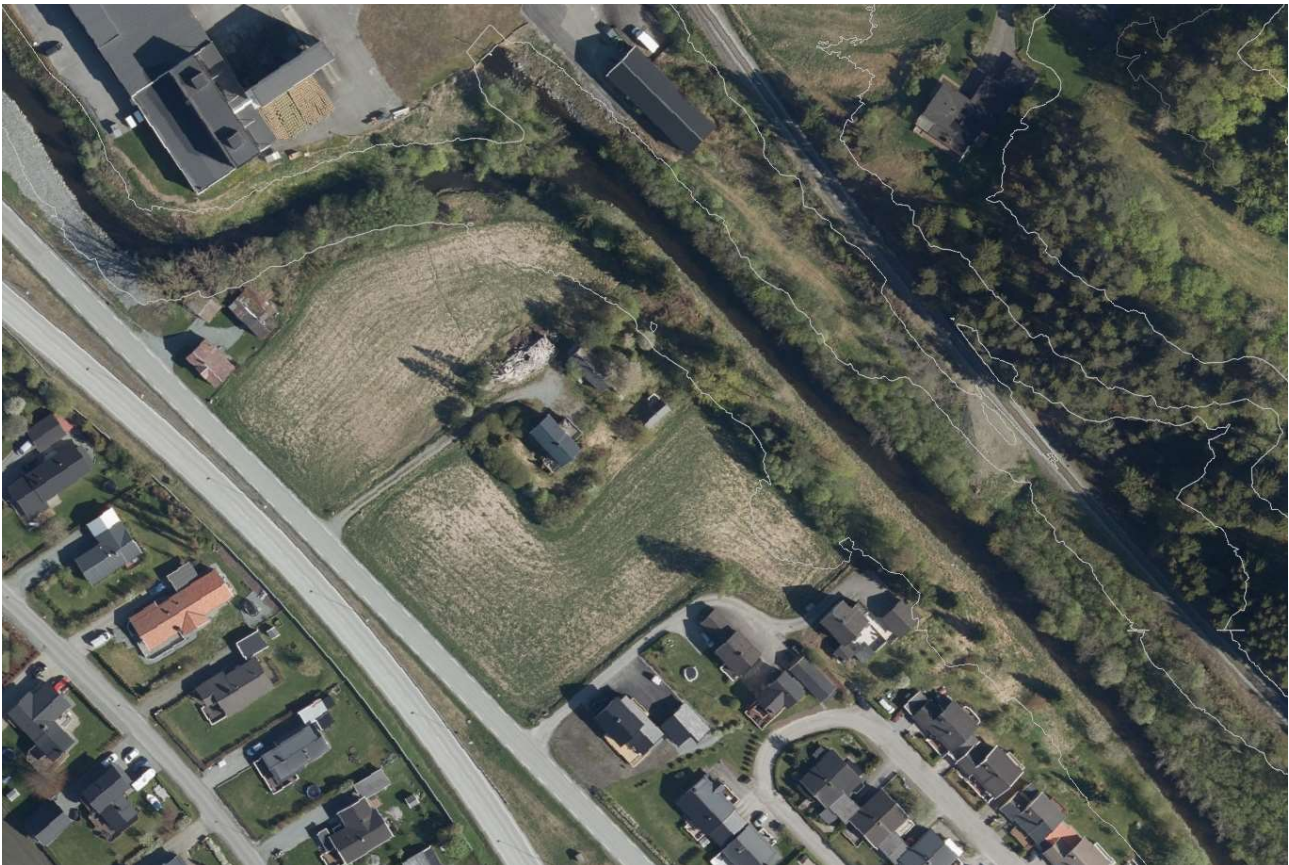
2.7 Behov for og vurdering av tilgjengelige geotekniske undersøkelser

Planlagte rekkehus kan normalt direktefundamenteres på søylefundament og banketter i original grunn ved middels og gode grunnforhold.

Norconsult vurderer at utførte sonderinger og representativ prøvetaking er tilstrekkelig som underlag for regulering av området.

3 Terreng- og grunnforhold

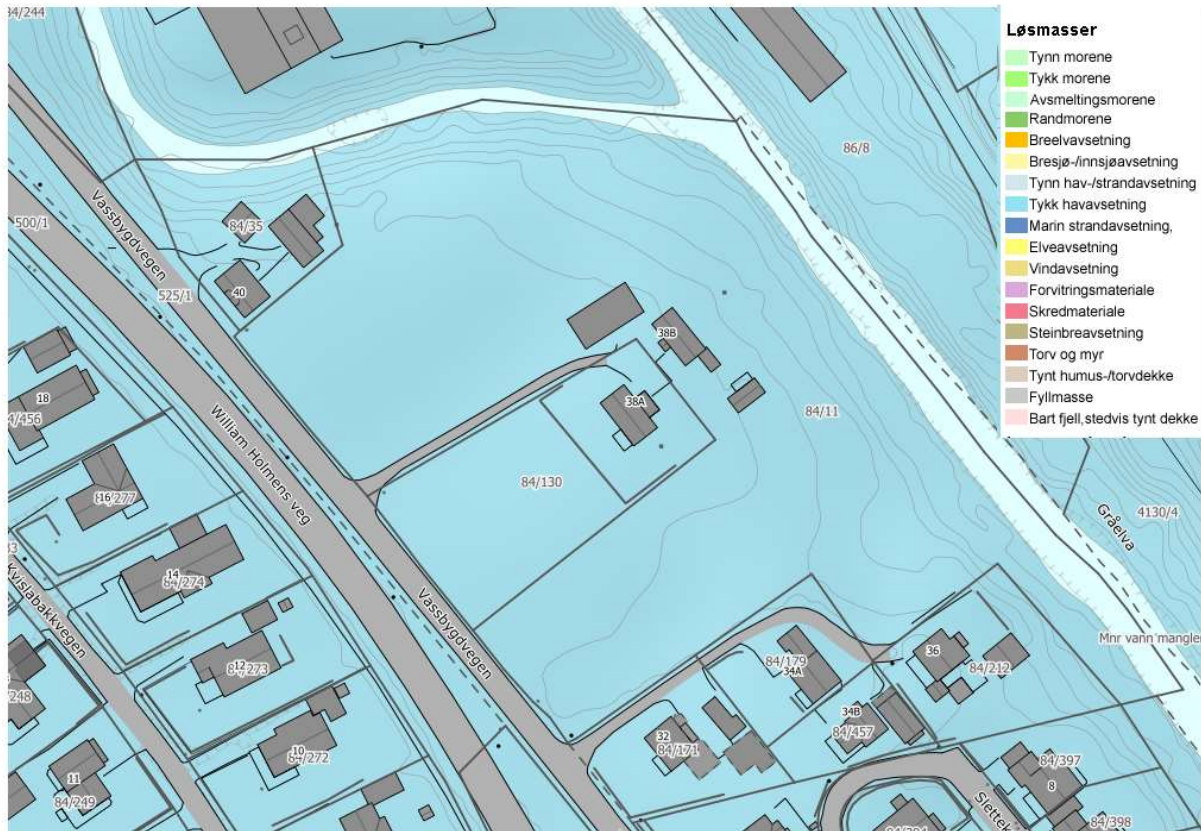
Terrengdata har blitt innhentet fra Høydedata.no. Planområdet fremstår som relativt flatt på kt +7. Terrenget faller ned mot elven langs randsonen i nord og øst, med en gjennomsnittlig helning på 1:2. ned mot elven på kt + 0. Elvebunnens kote har ikke blitt kartlagt og er ut fra tilgjengelig høydedata antatt ca. på kt -0.5. Denne antagelsen må verifiseres i forbindelse med detaljprosjekteringen.



Figur 4. Flyfoto over området

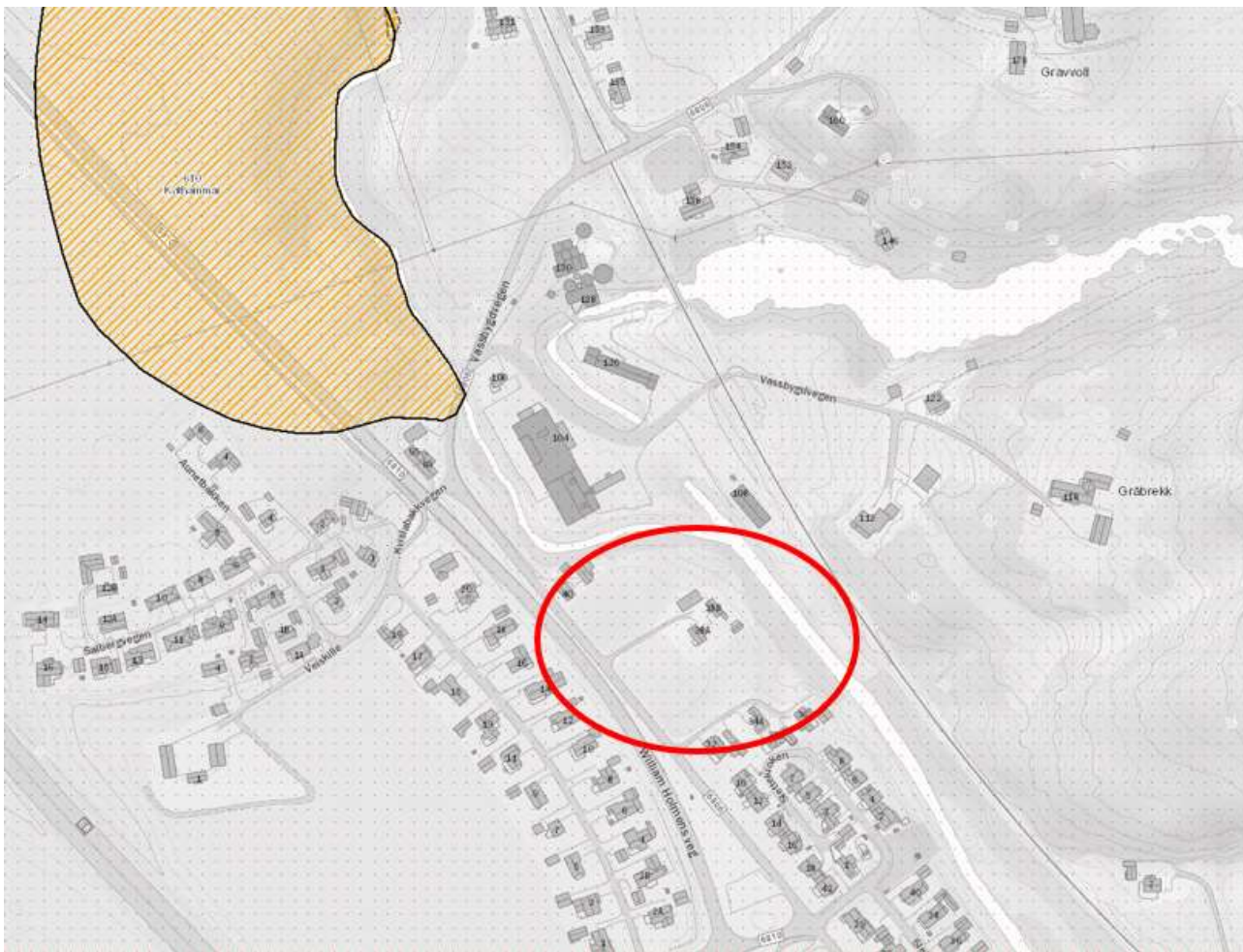
3.1 Løsmassekart

Løsmassekart, se Figur 5, beskriver området som tykk havavsetning som kjennetegnes av finkornige, marine avsetninger med mektighet fra 0,5 m til flere ti-talls meter. Løsmassekartet til NGU gir kun en indikasjon på hva et øvre lag i jordprofilet består av. For å få kjennskap til grunnens egenskaper i dybden er det nødvendig med geotekniske grunnundersøkelser.



Figur 5. Løsmassekart fra NGU

Fra NVEs digitale karttjeneste (www.atlas.nve.no) er det definert en kvikkleiresone (faregrad middels) 200 m nordvest for tiltaksområdet, nr 610 Kvithammar (Figur 6). Tomten ligger følgelig i god avstand fra nærmeste registrerte kvikkleirefarsone og det er ikke påtruffet kvikkleire eller sprøbruddmateriale på tomten.



Figur 6: Kart over kartlagte kvikkleireforekomster rundt tiltaksområdet.

3.2 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

Ifølge TEK10 § 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger som flom, stormflo og ras.

Det har blitt gjennomført en separat flomvurdering av området, hvor det konkluderes at det ikke er behov for å sikre planområdet for flom. (Ref. 9)

Global stabilitet av skråningene øst for Gråelva må vurderes hvis tiltaket innebærer en forverring av dagen situasjon. Tiltak som vil forverre dagen situasjon vil være i tilknytning til å avlaste terrenget, eksempelvis ved å planere området til et lavere nivå enn dagens terreng. Det er ikke registrert sprøbrudsmaterial på området, og ettersom tiltaket vil medføre en forbedring av den globale stabiliteten, har denne ikke ytterligere blitt dokumentert. Erosjonssikring langs Gråelva anses som et nødvendig tiltak for å ytterligere forbedre sikkerheten av planområdet.

3.3 Tidligere utførte grunnundersøkelser

Det har blitt utført grunnundersøkelser for andre byggeprosjekt i området. Det har derimot ikke blitt gjennomført noen tidligere grunnundersøkelser på tiltaksområdet. Området nord over Gråelva er det derimot gjennomført sonderinger som viser homogen leire, boringene er avsluttet etter 15 meter uten å påtreffe berg. (Ref. 11)

3.4 Utførte grunnundersøkelser på planområdet

Norconsult gjennomførte undersøkelser av planområdet i april 2017. Grunnundersøkelse inneholdt 5 totalsondering, 2 trykksonderinger og utført prøvetaking i én posisjon. Det er tatt opp 6 stk. 54 mm prøver fra en posisjon. Videre har det blitt gjennomført rutineanalyser av disse og spesialforsøk (treaks/ødometer). Resultatet ligger i datarapport RIG-01 (Ref. 8)

3.5 Grunnforhold

Utførte grunnundersøkelser viser at løsmassene i området består i hovedsak av homogen leire med økende motstand i dybden. Leiren er tørrskropeaktig i de øvre lag, og det er påvist fjell 10 m under terreng i en sondering, nærmest Gråelven. De resterende sonderingene er avsluttet i 15-20 meters dybde uten å påvise fjell. Resultatene fra CPTu og rutineanalysene viser at leiren ikke er å definere som sprøbrudsmateriale/kvikkleire.

4 Materialparametere

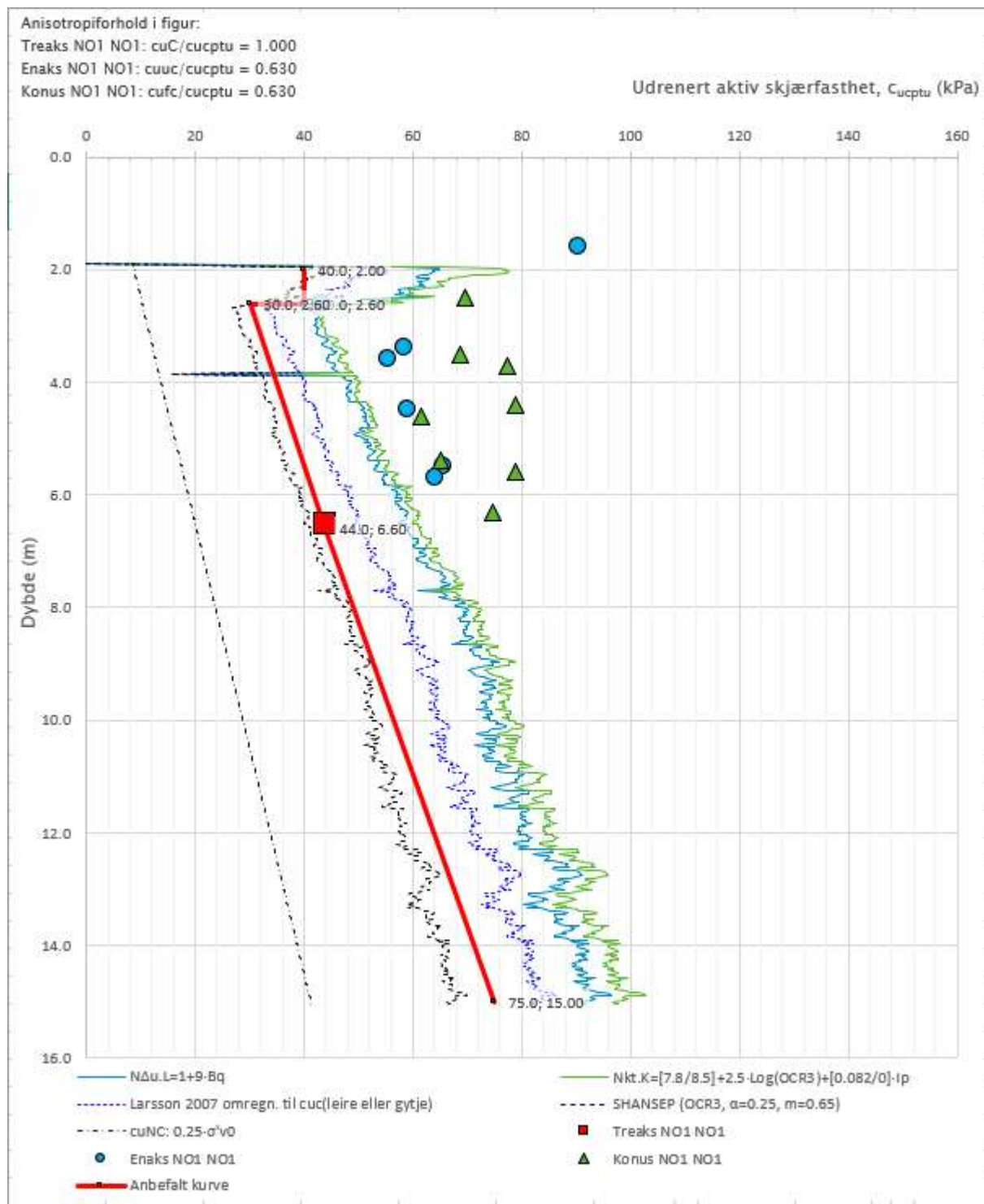
Ut fra grunn- og laboratorieundersøkelser utført av Norconsult (Ref. 8), sammenholdt med erfaringsparametere gitt i Statens vegvesens håndbok V220 (Ref. 7), er det tatt utgangspunkt i styrkeparametere for løsmassene som presentert i Tabell 2. Styrkeparameterne for leira er fastlagt med bakgrunn i utførte treaksialforsøk.

Tabell 2: Materialparametere for løsmassene på tomten.

	Udrenert aktiv skjærfasthet (kPa)	Friksjonsvinkel (grader)	Attraksjon (kPa)	Tyngdetetthet (kN/m ³)/ Effektiv tyngdetetthet
Leire	Se C-profil (Figur 7) Ca. 40-75 kPa	28	10	19/9

Den udrenerte (uomrørte) aktive skjærfastheten er vurdert ute fra trykksonderinger, prøveserier og treaksialeforsøk. Valgt designlinje er vist i Figur 7.

Den udrenerte skjærfastheten er avhengig av hvilken retning skjærspenningen mobiliseres. For å hensynta dette, har vi brukt anisotropifaktorer (ADP-faktorer) i henhold til anbefaling for lavplastisk leire i NIFS-rapport (Ref. 10): Aktiv – direkte – passiv styrke med forhold 1 – 0,63 – 0,35.



Figur 7. Skjærstyrke profil fra labresultater og CPTu

5 Stabilitetsberegninger

Det har blitt utført stabilitetsberegninger i to snitt, snitt A og B, ned mot Gråelva. I stabilitetsberegningene er det stabiliteten for 2- 3 etasjers trehus på planområdet undersøkt. Dette medfører at rekkehusbebyggelse på toppen av skråningen vil gi en tilleggslast på mark lik 20- 30 kN/m² i bruddgrensetilstand.

Områdene som kan bebygges av henholdsvis 2- og 3 etasjer er vist på oversiktstegning 101, markert området viser at man kan bygge fra ca. 5 meter fra skråningstoppen. Denne avstanden er ikke endelig, og må kontrolleres når plasseringen av aktuelle bygg er kjent.

Samtlige beregningsnitt dokumenterer tilfredstillende stabilitet ved både korttids-og langtidssituasjon ved å benytte 20 kN/m³(2-etasjers trehus) som linjelast. Beregningssnitt A tilfredstiller ikke tilstrekkelig sikkerhet for både effektiv-og totalspenningssituasjon ved å benytte 30 kN/m³ som linjelast(3-etasjer). Områdene som dokumenterer tilfredstillende stabilitet for de ulike lasttilfellene er markert i tegning 101. Dersom det er ønskelig å bygge høyere, kan det utføres kompensierende tiltak med eksempelvis lettemasser o.l, eller ved pelefundamentering.

For å unngå fremtidig forverring av områdestabiliteten, er det viktig å unngå erosjon i bunnen av skråningen mot øst (Gråelva). Det er dermed viktig at denne undersøkes mtp. erosjon, og at det ikke ledes vann ut i skråningen ned mot Gråelva uten videre tiltak. Ved detaljprosjektering av tiltaket bør det derfor foretas en nærmere vurdering av overflatestabiliteten ned mot Gråelva. Aktuelle tiltak anses å være knyttet til håndtering av overflatevann, eksempelvis ved drenerende grøft ved skråningstopp

6 Fundamentering - bæreevne og setninger

6.1 Telefarlighet

De stedlige massene er generelt telefarlige(T3). Nye bygg og andre setningsømfintlige konstruksjoner som ligger over frostdybden må isoleres.

6.2 Masseutskiftning og komprimering

Fyllmasser i byggeområdet må masseutskiftes med kvalitetsmasser (pukk). Humusholdige masser og eventuelle omrørte masser må også masseskiftes for å unngå differansesetninger / skjevsetninger. Ved tilbakefylling legges det strekkfast separasjonsduk og tilbakefylles med kvalitetsmasser. Utlagte masser komprimeres iht. normal komprimering NS 3420. (Ref. 6)

6.3 Grunnvann

Grunnvannstanden er ikke målt, men antatt fra observasjon i forbindelse med utførte grunnundersøkelser til å ligge ca. 1.5 m under terreng. Grunnvannstanden kan variere med årstid og nedbør, men det er allikevel sannsynlig at planlagte bygg vil fundamenteres over grunnvannstanden dersom det ikke bygges kjelleretasjer. Vi anbefaler at det legges drenering til underkant veggfundament.

6.4 Bæreevne og setninger – tillatt grunntrykk

Det er gjort beregninger av bæreevnen på den stedlige leira ut fra laboratorieresultatene og erfaringsverdier for styrkeparametere. Største tillatte grunntrykk er i tillegg avhengig av den effektive fundamentbredden og mengden overlagrede masser på sidene av fundamentet.

Ettersom tiltenkt fundamenteringsløsning (direktefundamenteing på original grunn), vil medføre netto påført last, må setninger påregnes. Setninger vil spille en stor rolle for det tillatte grunntrykket.

For å unngå for store (differanse)setninger, bør største tillatte grunntrykk ha en øvre begrensning på 100 kPa i bruddgrense tilstand, også der bæreevneberegningene tillater høyere grunntrykk. 100 kPa er basert på den udrenert (korttids) bæreevne i leirmassene ved å legge til grunn ca. 40 kPa i skjærstyrke under fundamentene.

På grunnlag av utført ødometerforsøk har vi utført enkle overslagsberegninger av setningene under byggene for det tillatte grunntrykket. Beregningene viser at man kan forvente mellom 3-5 cm deformasjon under byggene. Mer nøyaktige setningsberegninger utføres når det totale belastningsbilde er fastlagt.

For detalj-byggeplan må det utarbeides en geoteknisk vurdering basert på mer detaljerte opplysninger om byggene mtp. laster og fundamentbredder. Grunntrykk og setninger må igjen vurderes nærmere i detalj-/byggeplan. Fundamenter kan føres ned på original grunn eller settes på masseutskiftet fylling. Ved for store deformasjoner kan delvis kompensert fundamentering være en løsning.

7 Konklusjon

Hovedtrekkene i grunnforholdene anses tilstrekkelig kartlagt for reguleringsplannivå. Det må utarbeides en geoteknisk vurdering for detalj-/byggeplan

Ved at planlagt tiltak ikke vil forverre dagens situasjon, vil ikke tomte påvirkes av utrasing, og ligger heller ikke i utløpssona for mulige kvikkleireras, steinsprang eller snøskred. Erosjonssikring anses som et nødvendig tiltak for å ytterligere forbedre sikkerheten av planområdet.

Områdene som kan bebygges av henholdsvis 2- og 3 etasjer er vist på oversiktstegning 101, markert området er ca. 5 meter fra skråningstoppen ned mot elven. Dersom byggene gir større last på grunnen enn hva stabilitetsberegningene har antatt, må beregningene revideres.

Fundamenter kan føres ned på original grunn eller settes på masseutskiftet fylling. For detalj-/byggeplan må det utarbeides en geoteknisk vurdering basert på mer detaljerte opplysninger om byggene mtp. laster og fundament bredder etc. Videre må bæreevne og deformasjon må vurderes i nærmere detalj i en senere fase.

8 Referanser

Ref. 1: FOR-2017-06-19-840: Byggeteknisk forskrift (TEK 17)

Ref. 2: FOR-2010-03-26-488: Byggesaksforskriften (SAK 10)

Ref. 3: NS-EN 1990:2002+NA:2008 + A1:2005 + NA:2016: Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.

Ref. 4: NS-EN 1997-1: 2004+A1:2013+NA:2016 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler.

Ref. 5: NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014: Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger.

Ref. 6: NS 3458 Komprimering - krav og utførelse

Ref. 7: Geoteknikk i vegbygging, Håndbok V220, Vegdirektoratet, juni 2014

Ref. 8: Kvislabakken Boligfelt – Datarapport – Geotekniske, dokumentkode 5201613 RIG-01-Kvislabakken Boligfelt,Datarapport , utarbeidet av Norconsult, datert 06.19.2020.

Ref. 9: Flomvurdering av Gråelva –Vurdering av flomvannstand–, dokumentkode Flomvurdering av Gråelva ved Kvislabakken boligfelt utarbeidet av Norconsult, datert 06.17.2020.

Ref. 10: Rapport En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer. Rapport nr. 14/2014. NIFS, Naturfareprosjektet Dp.6 Kvikkleire.

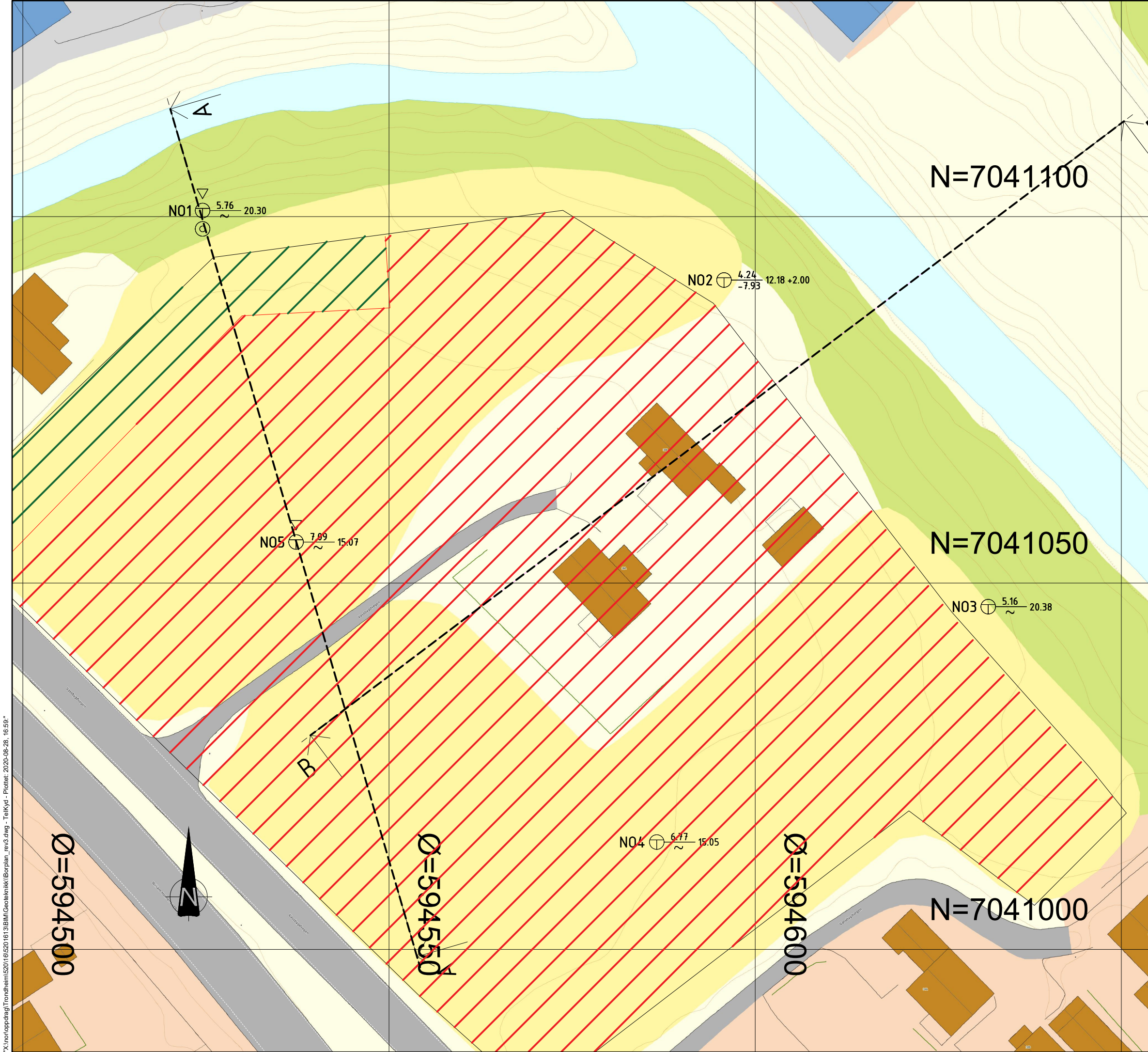
Ref. 11: Gråbrek Mølle A/S Silo og lagerbygg-Grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger, dokumentkode 07589 Rapport nr 1, datert 15.06.1989

9 Tegninger

Tegning 101: Oversiktsplan-101

Tegning 102: Stabilitetsberegning-Snitt A-102

Tegning 103: Stabilitetsberegning-Snitt B-103



Koordinatsystem: EUREF89,UTM 32
Høydesystem: NN2000

▽

⊕

⊙

Totalsonderinger
CPT
Prøveserier

Resultatene fra grunnundersøkelsene finnes i datarpport: 5201613 RIG-01-Kvislabakken boligfelt, datarapport

Tegningen viser grovt området som kan bebygges, det er forutsatt en avstand fra skråningstopp på ca. 5 m . Denne avstanden, sammen med elvens dybde må undersøkes nærmere i en senere fase, og videre kan tegningen endres.

Det er forutsatt en linjelast på 20 kPa og 30 kPa for last av boligbygg på henholdsvis 2-og 3 etasjer. Dersom byggene gir større last på grunnen, må stabilitetsberegningene revideres.

Området kan bebygges av 2 etasje (20 kPa)

Området kan bebygges av 3 etasjer (30 kPa)

Begrenset området er basert på stabilitetsberegninger i snitt A og B (tegning 102 og 103)

Oversiktskart

1	2020-08-26	Oversikt	TelKyd	ChKle	TelKyd
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Kvislabakken Eiendom AS

Målestokk (gjelder A1)

1:250

Kvislabakken boligfelt Stjørdal kommune

Oversiktsplan, byggbarhet

Norconsult

Oppdragsnummer

5201613

Tegningsnummer

101

Revisjon

1

Material Un.Weigh Sub.Weigh Fi C' C Aa Ad Ap
Leire 19.00 9.00 C-prof 1.00 0.63 0.35

Material Un.Weigh Sub.Weigh Fi C' C Aa Ad Ap
Leire 19.00 9.00 28.0 5.3

Stabilitetsberegning for 30 kPa

$F_c = 1.50$

Search area (tangent)

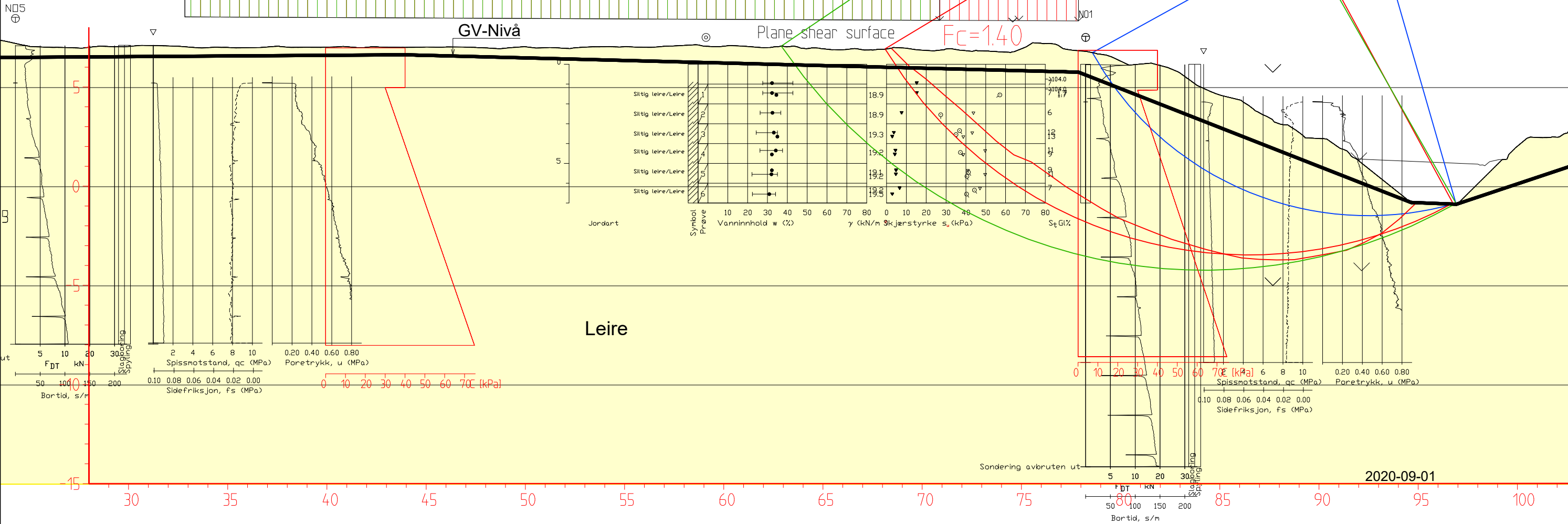
$F_c = 1.45$

$F_c \phi = 1.25$

$q = 30.0 \text{ kPa}$ Grønnfarge viser 30 kPa

rød farge viser 20 kPa

$q = 20.0 \text{ kPa}$



n:\520\16\5201613\bim\geoteknikk\modell\stabgraf.rit\snitt a.dwg

1	2020-08-28	Stabilitetsberegning Snitt A	TelKyd	ChKle	TelKyd
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A1)
Kvislabakken Eiendom AS					1:100
Stabilitetsberegning Kvislabakken					
Snitt A					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5201613	102	1	

