

BK-1 Brandbu

250132 Notat RIG01

Innledende geoteknisk vurdering

Fylke: Akershus	Kommune: Gran	Sted: Brandbu
Adresse: Kjølvegen	Gnr/bnr: 65/4 og 65/143	

Oppdragsgiver:	Peder Dæhlen
Rapport:	250132 Notat RIG01 Innledende geoteknisk vurdering
Rapporttype:	Geoteknisk notat
Stikkord:	Fundamentering, Stabilitet, Eiendommens egnethet
Koordinater:	UTM32 – Ø582880, N6699500

Rev.	Grunnlag	Dato	Saksbehandler	Kvalitetssikrer
00	Første utgave	06.11.2025	Ivar Jevne Arnesen	Kjetil Grødal Eppeland

VEDLEGG

Vedlegg 1 – Bilder fra befaring

Sammendrag

I forbindelse med utskillelse av en tomt for boligutbygging på Brandbu i Gran kommune (BK-1), har Løvlien Georåd utført grunnundersøkelser for vurderinger av rasfare og innledende vurderinger av lokalstabilitet og fundamenteringsforhold. Foreliggende notat beskriver de geotekniske vurderingene for prosjektet.

Det er utført 7 totalsonderinger, 1 prøveserie med opptak av 5 poseprøver, og installasjon av 1 elektrisk poretrykksmåler. Utførte totalsonderinger indikerer at grunnen består av et topplag av sand og grus over morene.

Områdestabiliteten er tilfredsstillende for tomta.

Det er ikke topografiske forhold til stede for at tomta kan bli rammet av skred i bratt terreng, men lokalstabiliteten til skråningen ovenfor tomta må ivaretas i planlegging av boligutbyggingen. Skråningen ligger med helning ca. 1:1,5 på sitt bratteste, og innledende beregninger viser at stabiliteten i dagens situasjon er under gjeldende krav. Tilfredsstillende stabilitet kan oppnås ved for eksempel å etablere en min 1 m høy motfylling ved skråningsfot.

Det må ikke graves i foten av skråningen eller fylles på toppen uten at dette først er avklart med geotekniker.

BK-1 vurderes som egnet for planlagte tiltak forutsatt at lokalstabiliteten til skråningen ovenfor tomta ivaretas i videre planlegging og utførelse. Det må gjennomføres geoteknisk detaljprosjektering av stabilitet og fundamentering i en senere fase.

1 Innledning

Det er planlagt å skille ut en tomt (BK-1) for å bygge boliger på Brandbu i Gran kommune. Det er ønskelig å etablere 3 etasjes blokkbebyggelse. Det er ønskelig å få svart ut skredfaren og stabiliteten til prosjektområdet.

Løvlien Georåd er blitt engasjert for å gjøre felt- og laboratorieundersøkelser, samt innledende vurderinger for tiltaket.

Se plassering av prosjektet i figur 1.1 og situasjonsplan i figur 1.2.

Foreliggende notat omhandler følgende:

- Referat fra befaring
- Kartstudie og vurdering av utførte grunnundersøkelser
- Vurdering av faren for områdeskred
- Vurdering av lokalstabilitet
- Vurdering av fundamenteringsforhold



Figur 1.1 Oversiktskart [1]. Sort sirkel markerer ca. prosjektområdet.



Dette notat omhandler ikke miljø eller ingeniørgeologi.

2 Topografi og grunnforhold

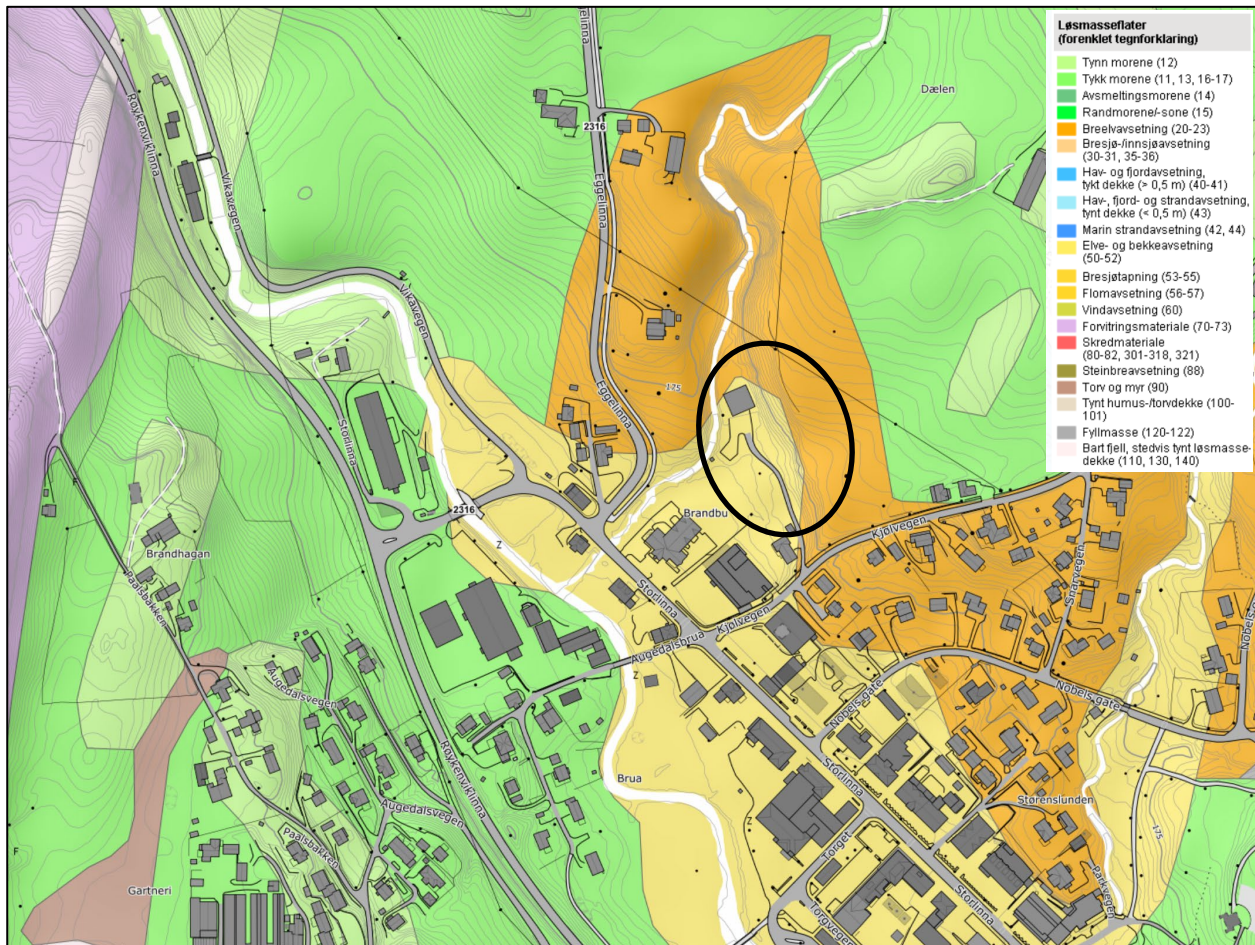
2.1 Topografi

Eksisterende bygg og innkjøringsvei på BK-1 ligger på ca. kote +169. Terrenget stiger med ca. helning 1:1,5 øst for tomta, opp mot et jorde. Langs vestre kant renner Eggelva. Brandbu sentrum ligger sør for BK-1.

Grunnundersøkelsene er utført mellom Kjølvegen og Eggeelva, mellom kote +167,6 og +185,2. Området består hovedsakelig av opparbeidet areal for næring. Nord for tomten er det jordbruksarealer.

2.2 NGUs løsmassekart og berggrunnskart

Ifølge kvartærgeologisk kart fra NGU forventes det elve- og bekkeavsetninger (gul farge) og breelvavsetninger (oransje farge) i området [2], se figur 2.1. Ellers i området forventes det også morenemateriale (grønn). Kvartærgeologisk kart indikerer kun løsmassetype i de øverste meterne og gir ingen informasjon om forholdene dypere i grunnen.



Figur 2.1 NGUs løsmassekart [3]. Sort sirkel markerer ca. prosjektområdet.

NGUs berggrunnskart indikerer at bergarten i området består av: «Alunskifer, karbonholdig skifer (etg. 1c-2e) med mikrosyenittganger (mænaittganger) / hornfels nær dypbergarter (27)» [4].

2.3 Tidligere undersøkelser

En oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser er beskrevet i datarapporten i ref. [5].

2.4 Utførte grunnundersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser i området for å kunne svare ut skredfaren og gjøre innledende geotekniske vurderinger. Figur 2.2 viser situasjonsplanen for grunnundersøkelsene. Det er utført 7 totalsonderinger, 1 prøveserie med opptak av 5 poseprøver, og installasjon av 1 elektrisk poretrykksmåler.



Figur 2.2 Situasjonsplan med utførte grunnundersøkelser fra ref. [5].

Utførte totalsonderinger indikerer at grunnen i hovedsak består av et topplag av sand og grus over morene.

For rapport med beskrivelse av de utførte undersøkelsene henvises det til ref. [5].

2.5 Befaring

Det ble gjennomført befaring av geotekniker fra Løvlien Georåd Ivar J. Arnesen 29.10.2025. Se bilder fra befaring i vedlegg 1.

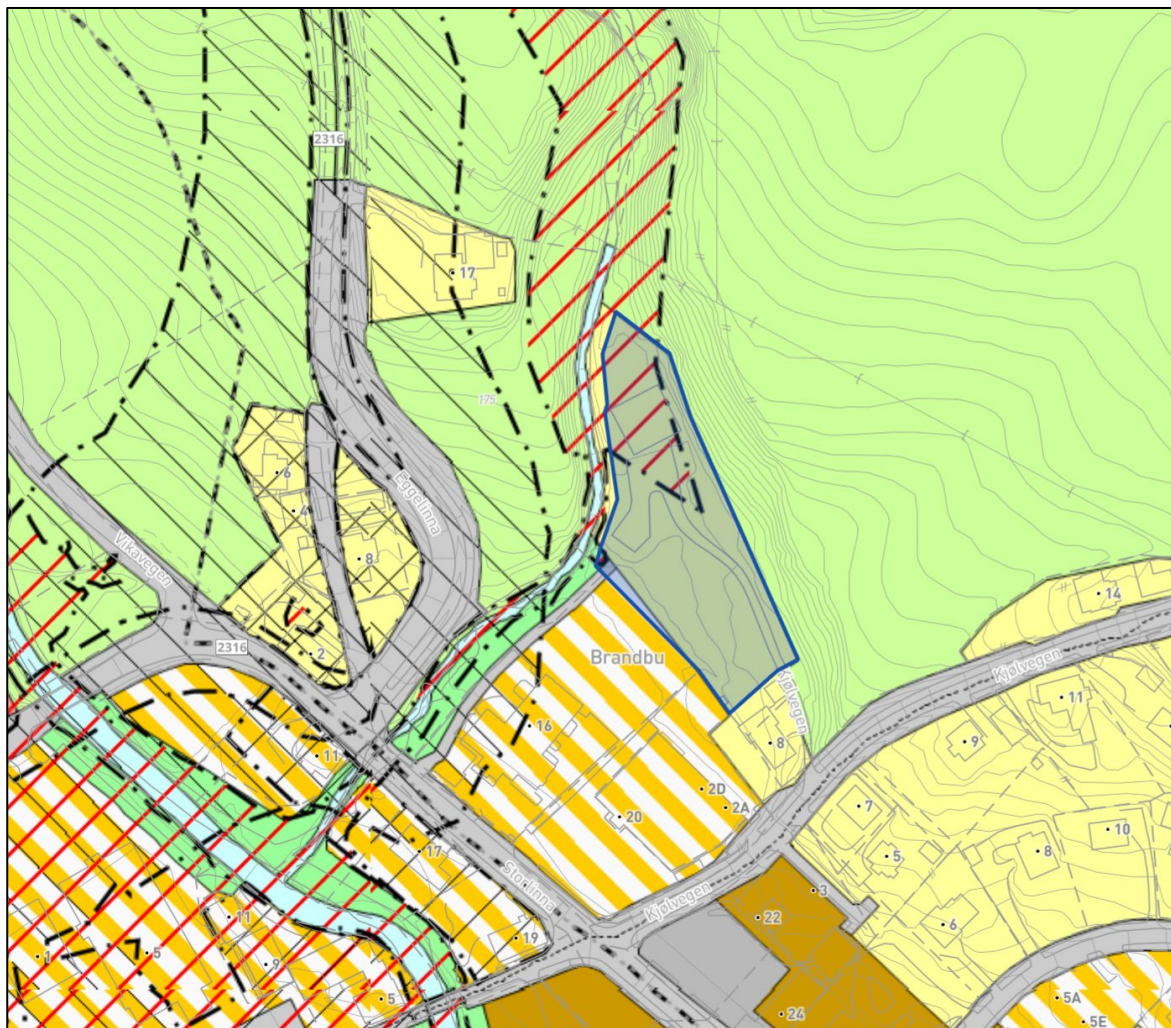
3 Vurdering av naturpåkjenninger

3.1 Myndighetskrav

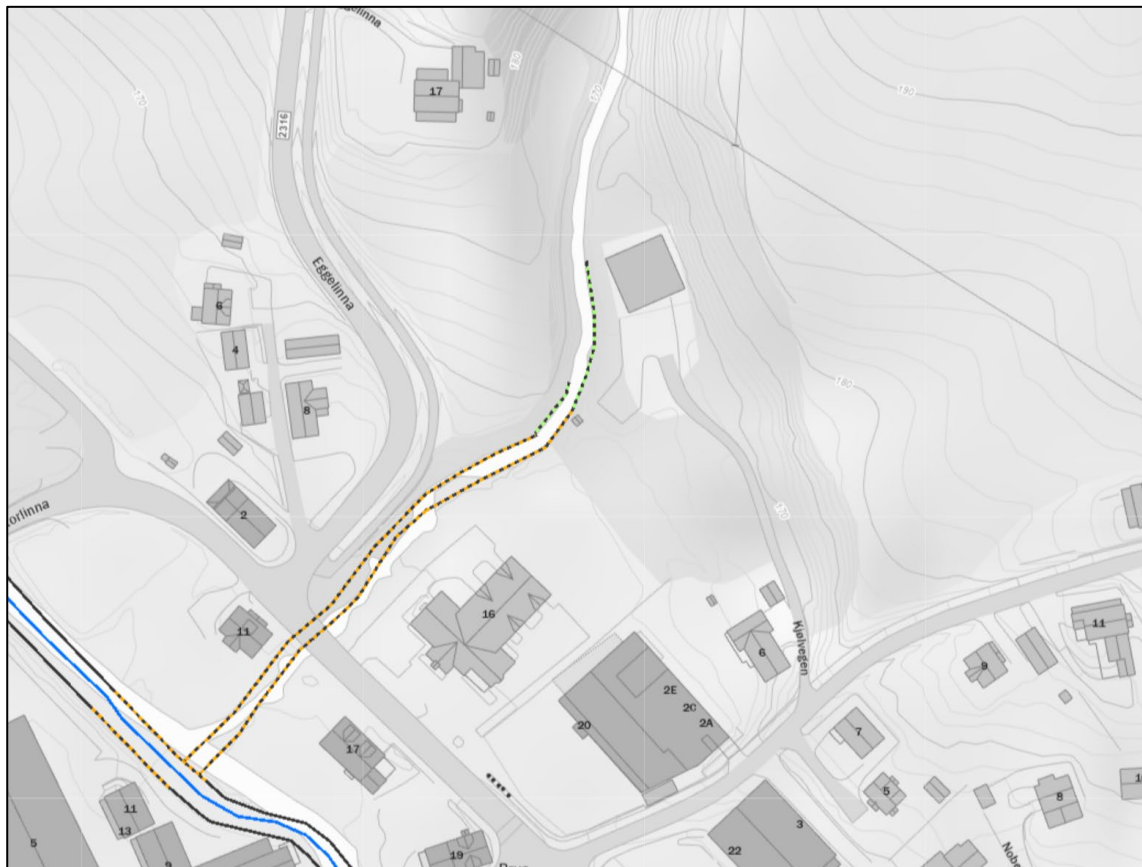
Iht. TEK 17 §7-1 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

3.2 Flom

Tomten ligger delvis i et aktsomhetsområde for flom iht. NVEs Atlas [6], og delvis innenfor hensynssone H320 for flomfare i kommunens arealplan, se figur 3.1. I 2021 ble det ferdigstilt et prosjekt for flomsikring av Brandbu sentrum i regi av NVE og Gran kommune. Ifm. prosjektet ble det også gjort flomsikringstiltak langs deler av Eggeelva vest for BK-1, se figur 3.2. Ifølge NVE Atlas er det utført reparasjon/vedlikehold langs Eggeelva samt at sikringsanlegget er forlenget langs yttersvingen som går forbi BK-1. Effekten flomsikringsprosjektet har for nedre del av Eggeelva, og delvis for BK-1, virker å være inkludert i utstrekningen av sone H320. Eventuelle videre vurderinger av flomfaren for tomta ifm. planlagt utbygging må undersøkes nærmere av andre.



Figur 3.1 Faresone flom i Brandbu kommunes arealplan, hentet fra ref. [7].



Figur 3.2 Sikringstiltak ifm. flomsikring av Brandbu sentrum (Hentet fra NVE Atlas [6]).

3.3 Stormflo

Siden tiltaket ikke ligger ved kysten, er det ikke risiko for stormflo.

3.4 Skred i bratt terreng

BK-1 og området rundt ligger ikke innenfor et aktsomhetsområde eller faresone for skred i bratt terreng iht. NVEs Atlas [8] eller kommunens arealplan (sist behandlet 27.05.2025). Steinsprang, skredvifter og skred som kan følge bekkeløp/vannveier fra høyereliggende terreng er ikke en relevant problemstilling for tomte og tiltaksområdet. Det er ikke topografiske forhold til stede for at tomte kan bli rammet av skred i bratt terreng.

Merk at det likevel kan være at lokalstabiliteten til skråningen ovenfor tomte ikke er tilfredsstillende for det planlagte utnyttelsen av tomte. Lokalstabiliteten er nærmere behandlet i kap. 4.1.

Kvikkleireskred er en skredtype som ikke går inn under skred i bratt terreng. Vurdering av kvikkleireskred er gjort i kap. 3.5.

3.5 Geoteknisk vurdering av områdestabilitet

Områdestabiliteten vurderes i henhold til TEK17 §7-3 og NVEs kvikkleireveileder 1/2019 [9].

En gjennomgang av prosedyren er gitt i tabellen under.

Områdestabiliteten vurderes som tilfredsstillende for prosjektet.

PROSEDYRE FOR UTREDNING AV OMRÅDESKREDFARE

Oppsummering jf. tabell 3.1 i NVE veileder 1/2019 [9]

Del 1: Aktsomhetsområder

Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området

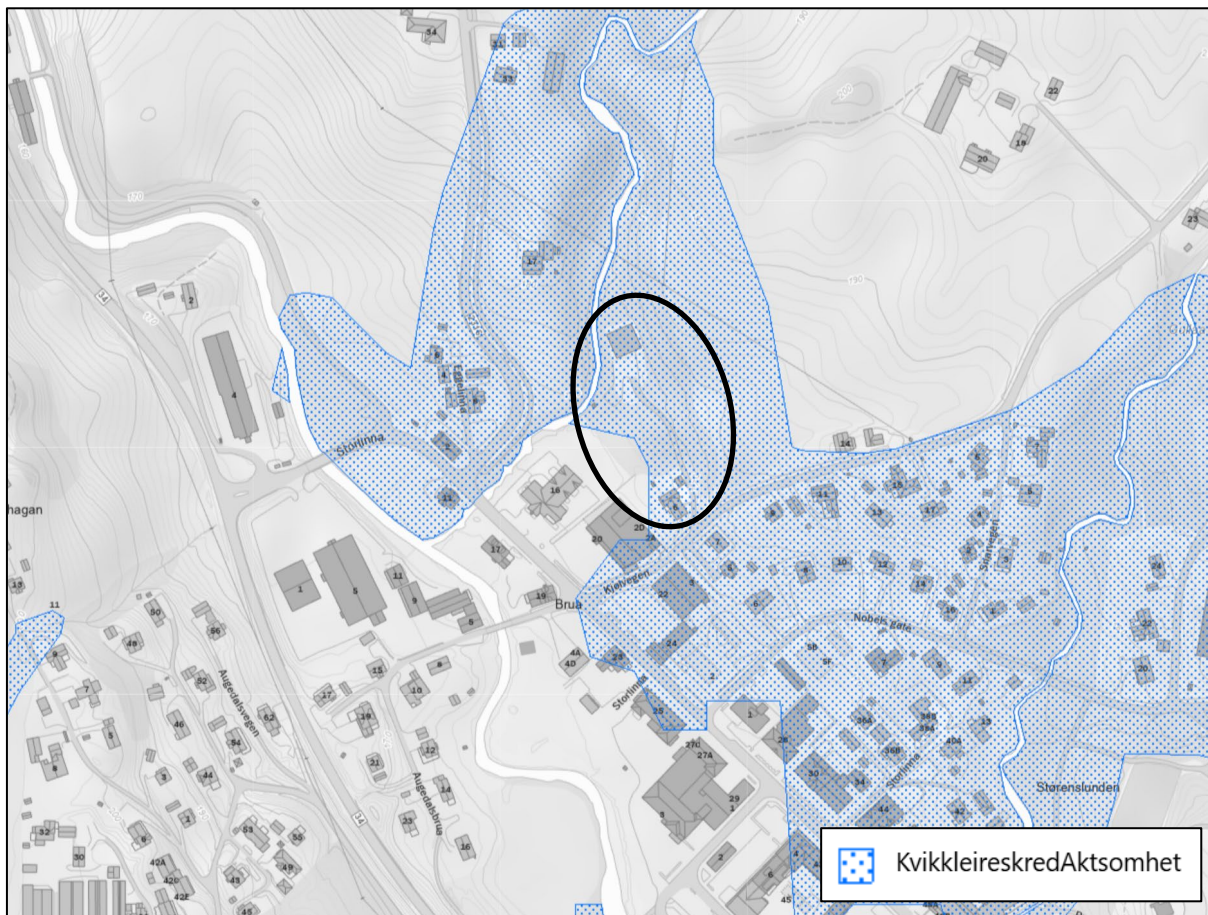
Iht. NVE Atlas [6] er det ingen registrerte faresoner i nærheten av tiltaket.

Avgrens områder med mulig marin leire

Hele tiltaksområdet er ifølge NVE Atlas innenfor aktsomhet for marin leire [6].

Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Basert på terrengkriterier ligger tiltaket innenfor et aktsomhetsområde for kvikkleireskred.



Figur 3.3 Utklipp fra NVE Atlas [6] med aktsomhetsområde for kvikkleireskred vist med blå skravur. Sort sirkel markerer ca. tiltaksområdet.

Del 2: Utredning av faresoner

Bestem tiltakskategori

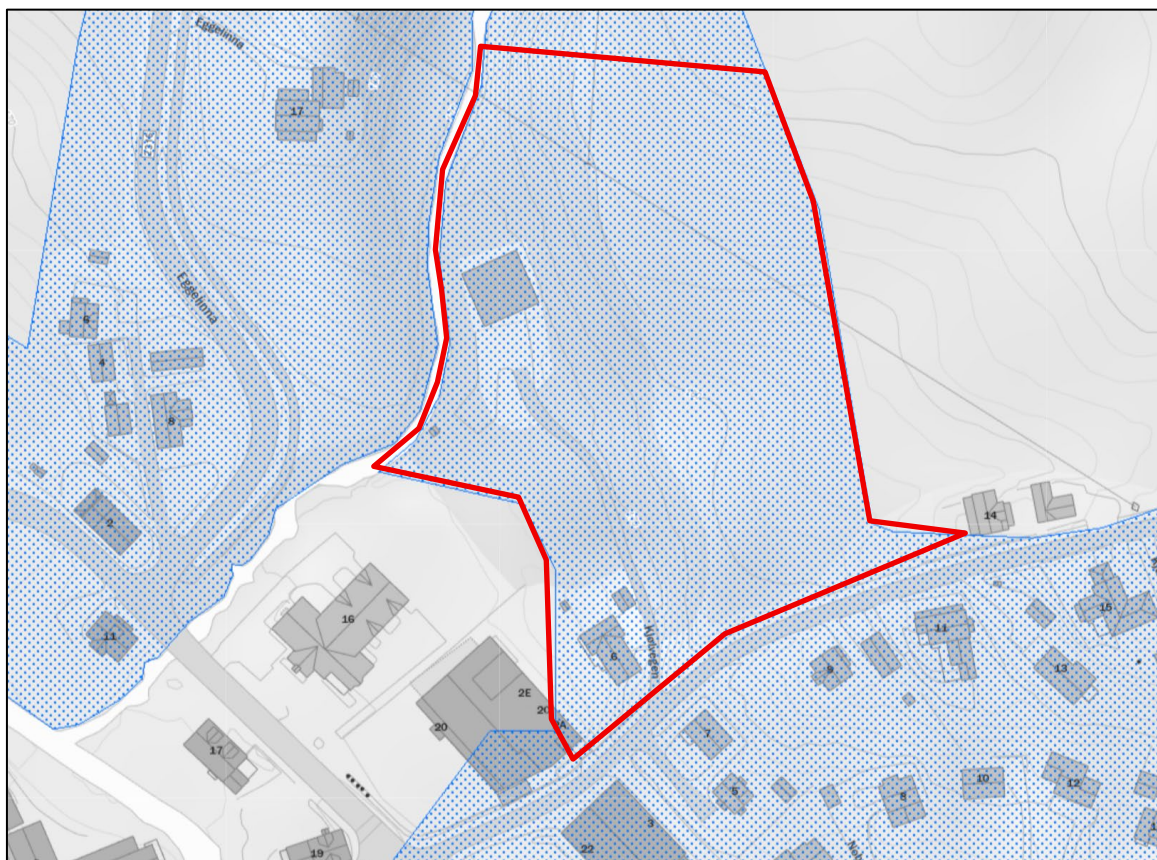
Etablering av bolighus med mer enn to boenheter plasseres i tiltakskategori K4 iht. NVEs veileder 1/2019 [9].

Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde

Det er utført grunnundersøkelser på tomten og i skråningen ovenfor tomta. Det er ingen indikasjoner på sensitive masser som sprøbruddmateriale eller kvikkleire i de utførte undersøkelsene. Følgelig vil det ikke kunne gå et områdeskred som kan ramme tiltaksområdet, verken fra skråningen ovenfor tomta, eller fra skråninger lenger vekk fra tomta.

Tiltaksområdet ligger ikke i et løсне- eller utløpsområde for kvikkleireskred, og områdestabiliteten vurderes å være tilfredsstillende.

Dette området meldes inn til NVE som «uten fare for områdeskred»:



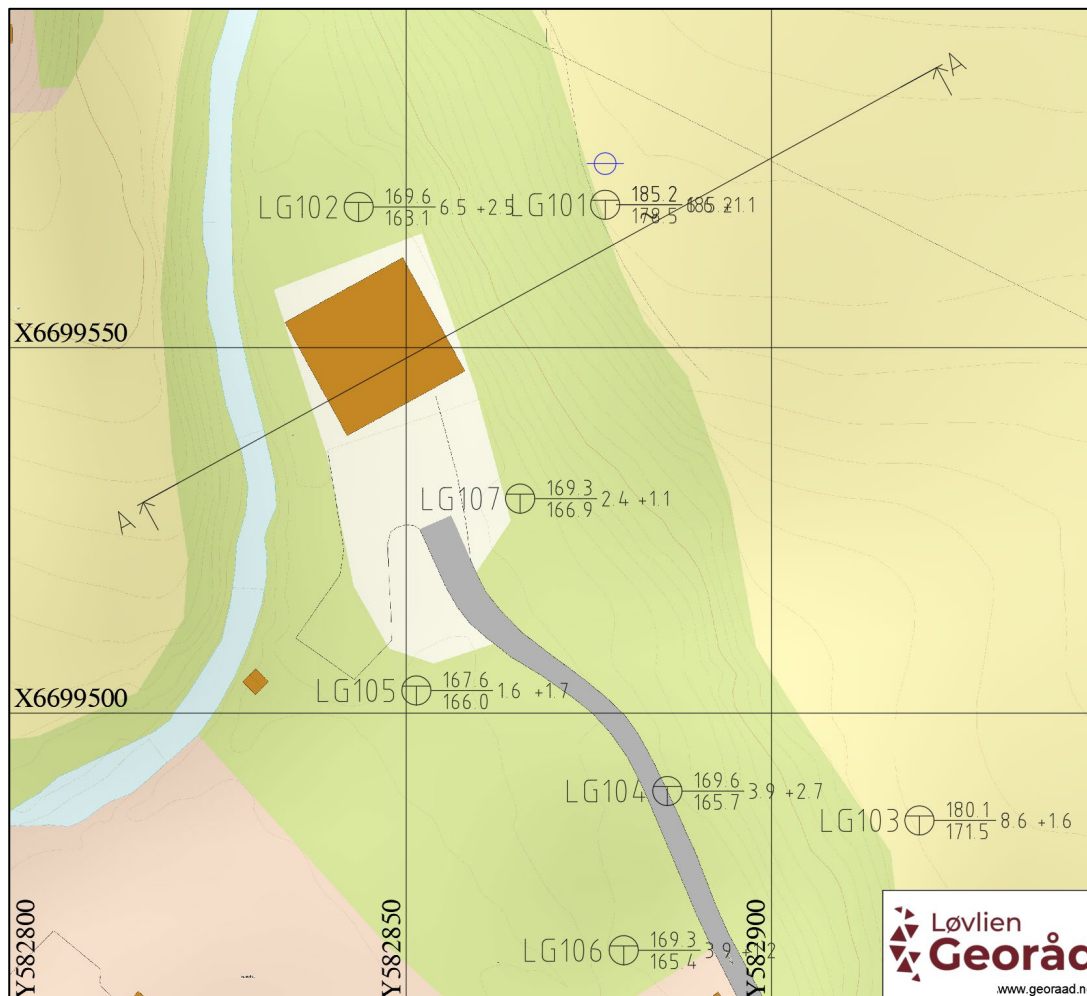
4 Geotekniske vurderinger

Geotekniske vurderinger gjennomføres basert på utførte grunnundersøkelser og iht. Eurokode 7, ref. [10].

4.1 Lokalstabilitet

Lokalstabiliteten av skråningen ovenfor tomta må ivaretas ved etablering av nye boliger på BK-1. På sitt bratteste ligger skråningen med helning ca. 1:1,5.

Det er utført innledende stabilitetsvurdering i ett profil for å vurdere dagens stabilitet, og for å se hvilke tiltak som må gjennomføres for å sikre tilstrekkelig stabilitet i fremtidig situasjon for planlagt utbygging på tomta. Plasseringen til beregningsprofilen (A-A) er vist i figur 4.1.



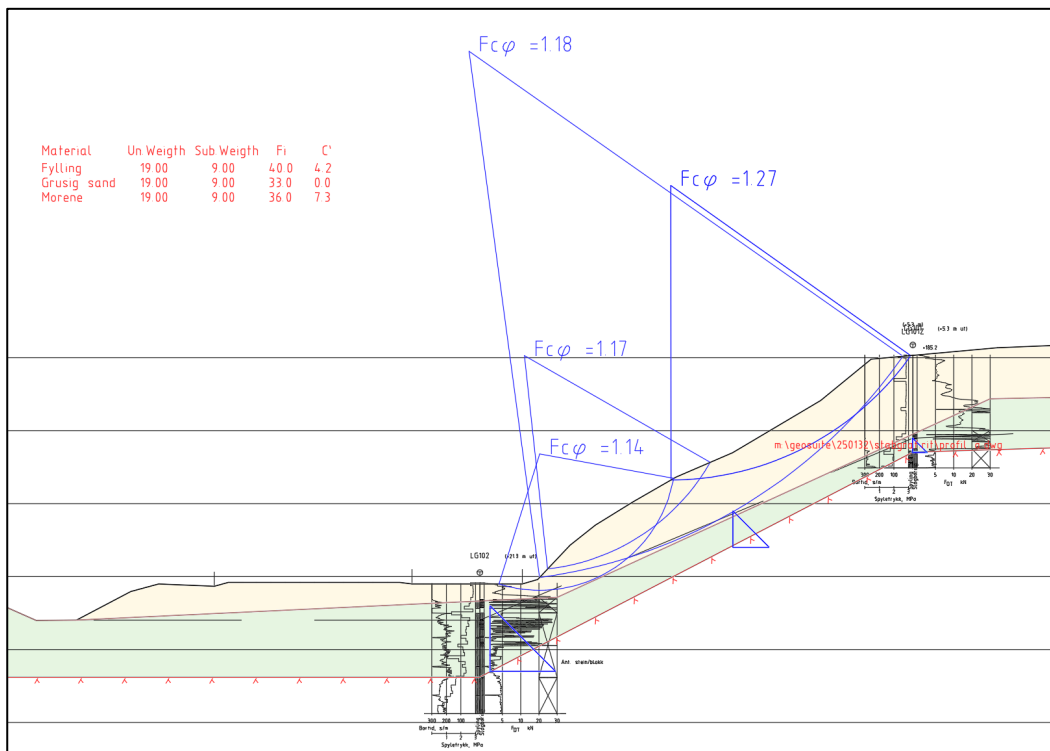
Figur 4.1 Situasjonsplan med plassering av profil for utført stabilitetsberegning.

Ved geoteknisk prosjektering av lokalstabilitet gjelder følgende krav til sikkerhetsfaktor iht. Eurokode 7:

Effektivspenningsanalyser:	$F \geq 1,25$
Totalspenninganalyser:	$F \geq 1,4$

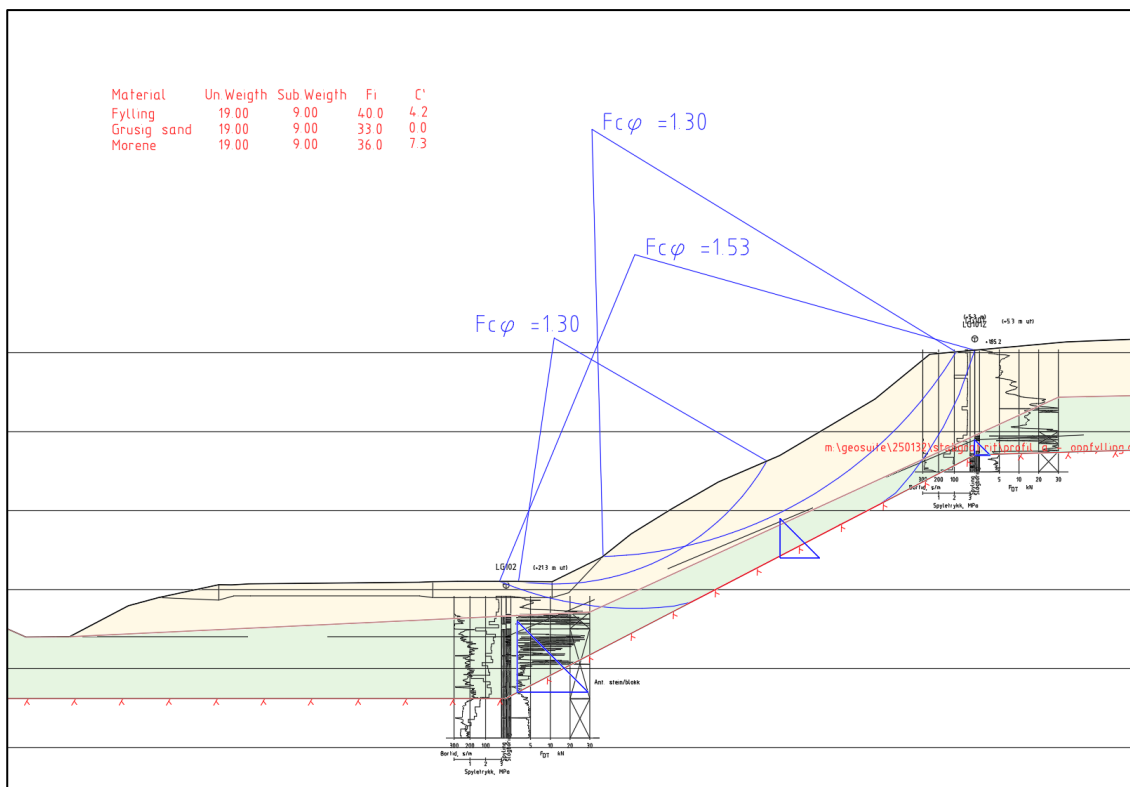
Grunnen i området består i hovedsak av sand og grus og morene, og det er derfor kun utført drenerte beregninger for skråningen (effektivspenningsanalyser).

Beregnet stabilitet av dagens situasjon viser at situasjonen er under gjeldende krav, med sikkerhetsfaktor ned mot $F=1,17$, se figur 4.2. Det betyr at det trolig vil være nødvendig med tiltak for å sikre tilstrekkelig sikkerhet av skråningen for å kunne utnytte BK-1 til ønsket boligformål.



Figur 4.2 Beregnet stabilitet av dagens situasjon i profil A.

Et alternativ for å oppnå tilfredsstillende stabilitet er å fylle opp terrenget i bunn av skråningen. Innledende beregninger indikerer at en oppfylling på min. 1 m vil gi tilfredsstillende sikkerhet.



Figur 4.3 Beregnet stabilitet med 1 m oppfylling ved skråningsbunn.

Motfyllingen ved skråningsfot kan tilpasses prosjektet, og det er ikke nødvendig å etablere fylling på hele tomte for å ivareta tilfredsstillende stabilitet av skråningen. En trappeløsning med ulike fyllingsnivåer ved skråningsfot er også en mulighet som kan vurderes i detaljfasen.

Oppdaterte vurderinger av lokalstabilitet må gjøres i detaljprosjekteringen når tegninger for bygg og utomhusplan foreligger. Det bør også gjøres oppdaterte stabilitetsberegninger med nye målinger av poretrykk, slik at eventuelle sesongmessige variasjoner fanges opp og legges til grunn for beregningen.

Dersom det skal graves inn i skråningen, kan det bli nødvendig med sikringstiltak som spunt, jordnagling eller lignende. Det anbefales i utgangspunktet ikke å planlegge med utgravinger inn i skråningen da dette vil forverre skråningsstabiliteten.

4.2 Fundamentering

Basert på utførte grunnundersøkelser synes tomte å være egnet for direktefundamentering. Endelig fundamenteringsmetode må vurderes i detaljprosjekteringen når tegninger og bygningslaster foreligger. Ved direktefundamentering må organiske masser og eventuelle fyllmasser graves bort, da dette ikke er egnet byggegrunn. Fundamentene anbefales etablert på drenerende kvalitetsmasser, med fiberduk mellom stedlige masser og avrettingsmasser.

En oppfylling av terrenget kombinert med direktefundamentering kan gi setninger. Det er noe varierende løsmassesammensetning og dybder til berg på tomte, noe som kan gi stivhetsforskjeller med påfølgende skjevsetninger under bygg. Videre vurderinger av fundamentering (setninger og bæreevne) må vurderes i detaljprosjekteringen.

4.3 Tomtens egnethet

BK-1 vurderes som egnet for utvikling av boliger forutsatt at lokalstabiliteten til skråningen ovenfor tomte ivaretas i videre planlegging og utførelse.

4.4 Miljøpåvirkning av geotekniske tiltak

Den geotekniske rådgivningen gjennomføres med mål om å finne de mest rasjonelle og beste løsningene med best mulig ressursbruk, for slik å minimere miljøpåvirkningen til de geotekniske tiltakene.

Utgravde masser kan benyttes til arrondering på tomten.

5 **Videre geoteknisk bistand**

Det må gjøres detaljprosjektering av lokalstabilitet og fundamentering for planlagt etablering av boliger. Løvlien Georåd kan bistå dersom det er ønskelig.

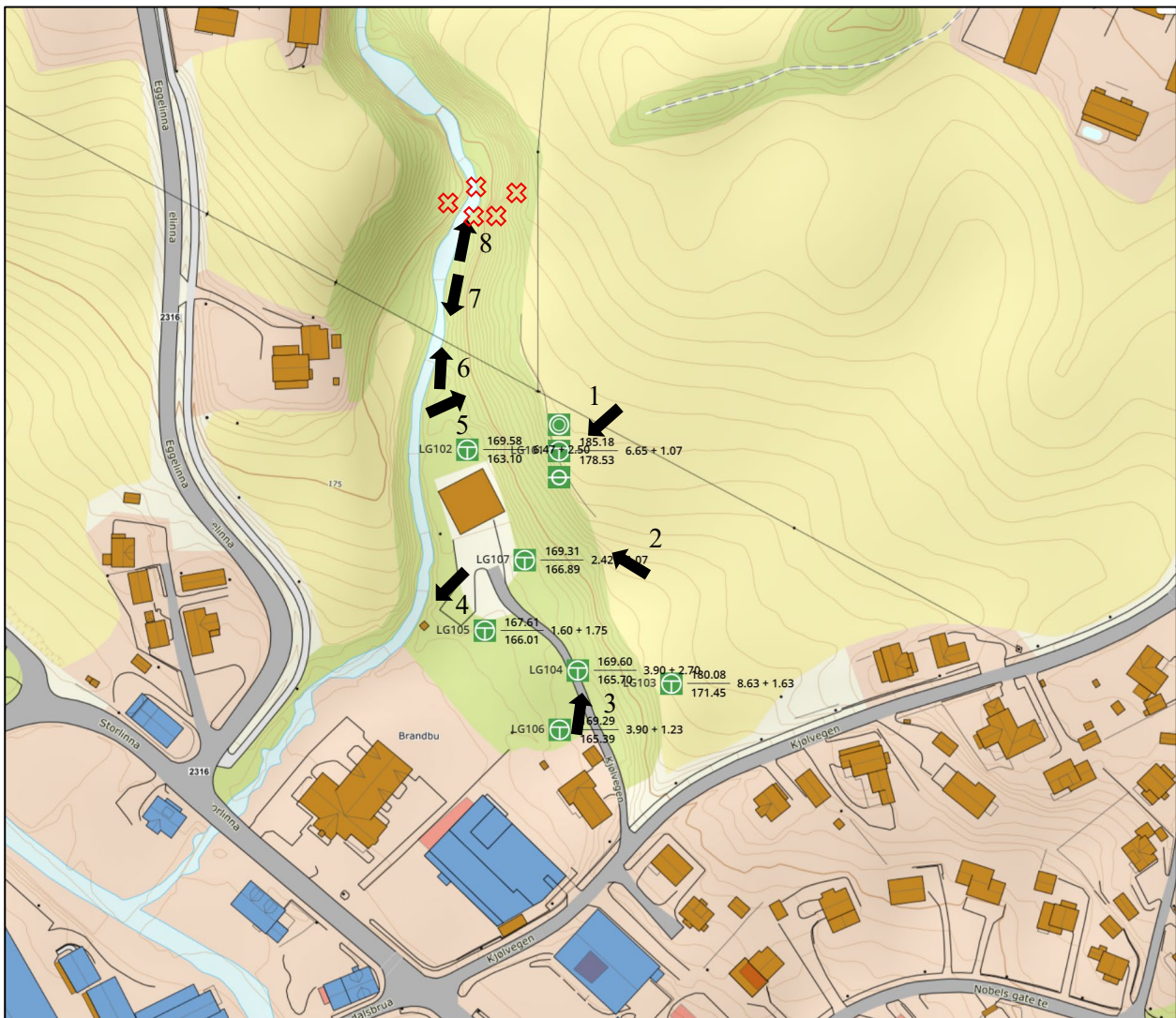
6 Referanser

- [1] Kartverket, Geovekst og kommuner, «Norgeskart,» [Internett]. Available: www.norgeskart.no.
- [2] Norges Geologiske Undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [3] Norges Geologisk Undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [4] Norges Geologiske Undersøkelse, «Berggrunnskart,» [Internett]. Available: <http://www.ngu.no/no/hm/Norges-geologi/Berggrunn/>.
- [5] Løvlien Georåd AS, «250132 Rapport nr. 1 - BK-1 Brandbu,» 2025.
- [6] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <http://atlas.nve.no>. [Funnet 2025].
- [7] Brandbu kommune, «Arealplaner,» 2025. [Internett]. Available: <https://arealplaner.no/gran3446/arealplaner/216?knr=3446&gnr=65&bnr=143>.
- [8] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <http://atlas.nve.no>. [Funnet 2025].
- [9] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Veileder nr.1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» 2020.
- [10] Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+NA:2020 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler.

BK-1 Brandbu

250132 Notat RIG01

Vedlegg 1 Bilder fra befaring



Figur 1 Utklipp fra situasjonsplan med omtrentlig plassering og retning til bilder tatt under befaringen 29. oktober 2025.

Nr.	Bilde med forklaring/kommentar
1	Skråning ned fra LG101. Ca. helning 1:1,5 
2	Skråning fra ned jordet. Trær står generelt rett opp fra grunnen 



Skråning fra bunn



4

Flomsikring langs Eggeelva



Tegn på tidligere utglidninger



6	Elveløp oppstrøms. Noe naturlig erosjonssikring i form av stein 
7	Indikasjoner på noe graving i sidekantene. 

8 Observert berg i dagen markert med røde kryss i figur 1.





