



GEOTEKNISK NOTAT

Utredning av områdestabilitet iht. NVE 1/2019



Dato

24.05.2024

Oppdragsgiver

Lillestrøm kommune

Prosjekt

Ramstadskogen barnehage, 435/131
Lillestrøm kommune

Dokumentnummer

50520-1-N

Revisjon

01

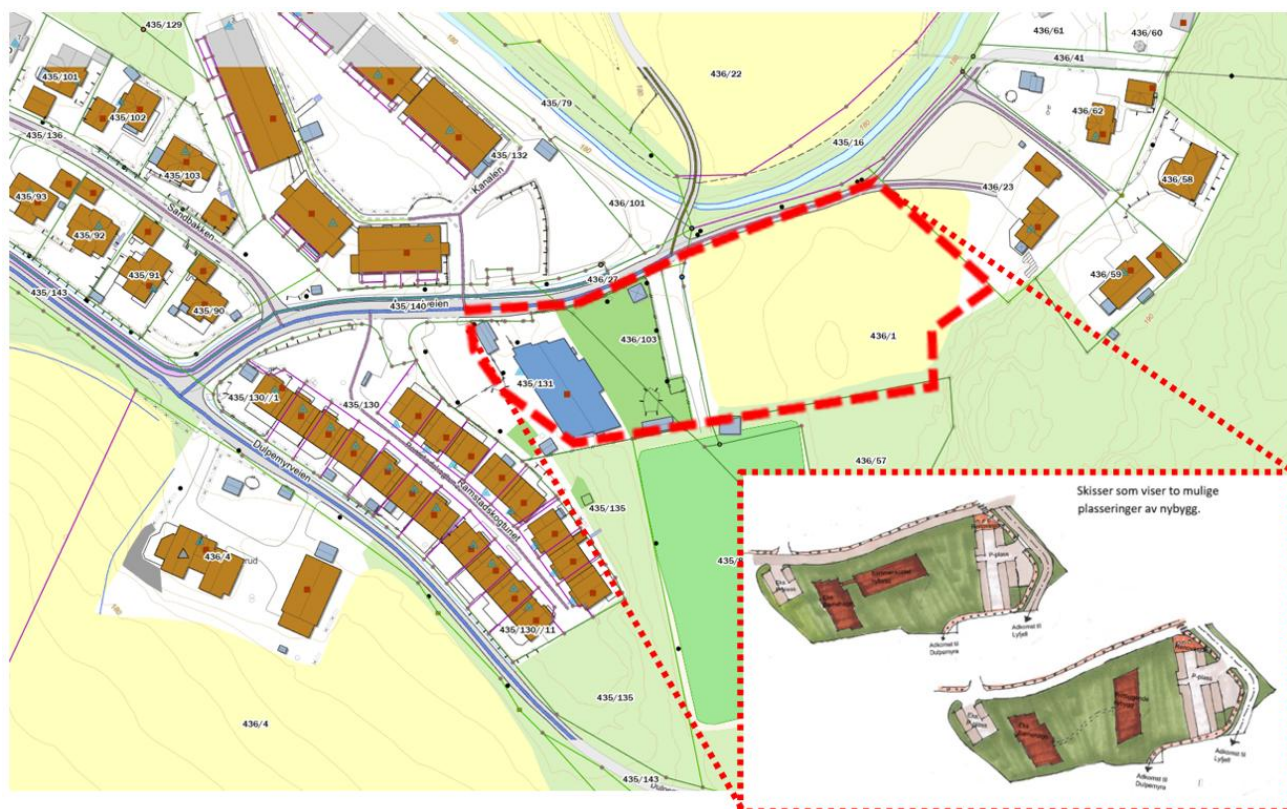
OPPDRAG	Ramstadskogen barnehage, 435/131 Lillestrøm kommune		
EMNE	Utredning av områdestabilitet iht. NVE 1/2019		
DOKUMENTNR.	50520-1-N		
REVISJON	01 12.5.25 Presiseringer og suppleringer ifm. uavhengig kontroll		
TILTAKSKATEGORI NVE	K4		
OPPDRAGSGIVER	Lillestrøm kommune		Sign.
UTARBEIDET AV	Marco Wendt v/ Romerike Geoteknikk AS	Senior geotekniker / Siv. Ing.	MW
KONTROLLERT AV	Ismail Aricigil v/ Romerike Geoteknikk AS	Geoteknisk leder / M.Sc.	IA

SAMMENDRAG

Foreliggende notat gjengir vurdering av områdestabilitet ifm. regulering av eiendom 435/131, Åserudveien 1, Lillestrøm kommune. Reguleringsforslag omfatter et nybygg på 2 etasjer og ca. 500-700m² grunnflate som skal fungere som avdelingsbarnehage, tilknyttet eksisterende basebarnehage. Det er også planlagt oppgradering av nærmeste eksisterende vei infrastruktur samt internveier og p-plass anlegg. Områdestabilitet er utredet iht. [1].

Utredningen er utført på grunnlag av i april 2024 utførte grunnundersøkelser [2], befaring av undertegnende i mai 2024 samt tidligere ved fv. 170 utførte undersøkelser [3], [4] og [5]. *Foreliggende revisjon 01 av notatet omhandler endringer og presiseringer etter utført uavhengig kontroll.*

Områdestabilitet er funnet tilfredsstillende iht. kravene fra [1] for oven nevnte utbyggingsplaner. Lokal stabilitet i fundamenteringsgrunn under fremtidig bebyggelse er ikke gjenstand av foreliggende notat og forutsettes ivaretatt i prosjektering av tiltaket.



Figur 0: Situasjonsskart over området samt reguleringsforslag/plassering av til-/nybygg fra referat oppstartsmøte «Detaljregulering for Ramstadskogen barnehage», 14.12.23.

Innhold

1	Innledning/orientering	3
2	Områdebeskrivelse	3
3	Grunnundersøkelser og grunnforhold	4
3.1	Tidligere undersøkelser	4
3.2	Grunnundersøkelser	5
4	Krav til sikkerhet	7
4.1	Generelt	7
4.2	Tiltakskategori og kontroll	7
4.3	Faregradsklassifisering og krav til terrengstabilitet	7
5	Utredning av områdestabilitet	8
5.1	Prosedyre iht. NVE 1/2019	8
5.2	Vurdering av kritiske områder	14
6	Konklusjon	15
7	Referanser	16

1 Innledning/orientering

Lillestrøm kommune har engasjert Romerike Geoteknikk AS til å utføre utredning av områdestabilitet iht. TEK17 [6] og NVE sin kvikkleireveileder [7] ifm. regulering/fremtidig utbygging av eiendom gnr/bnr. 211/1, Åserudveien 1 i Lillestrøm kommune.

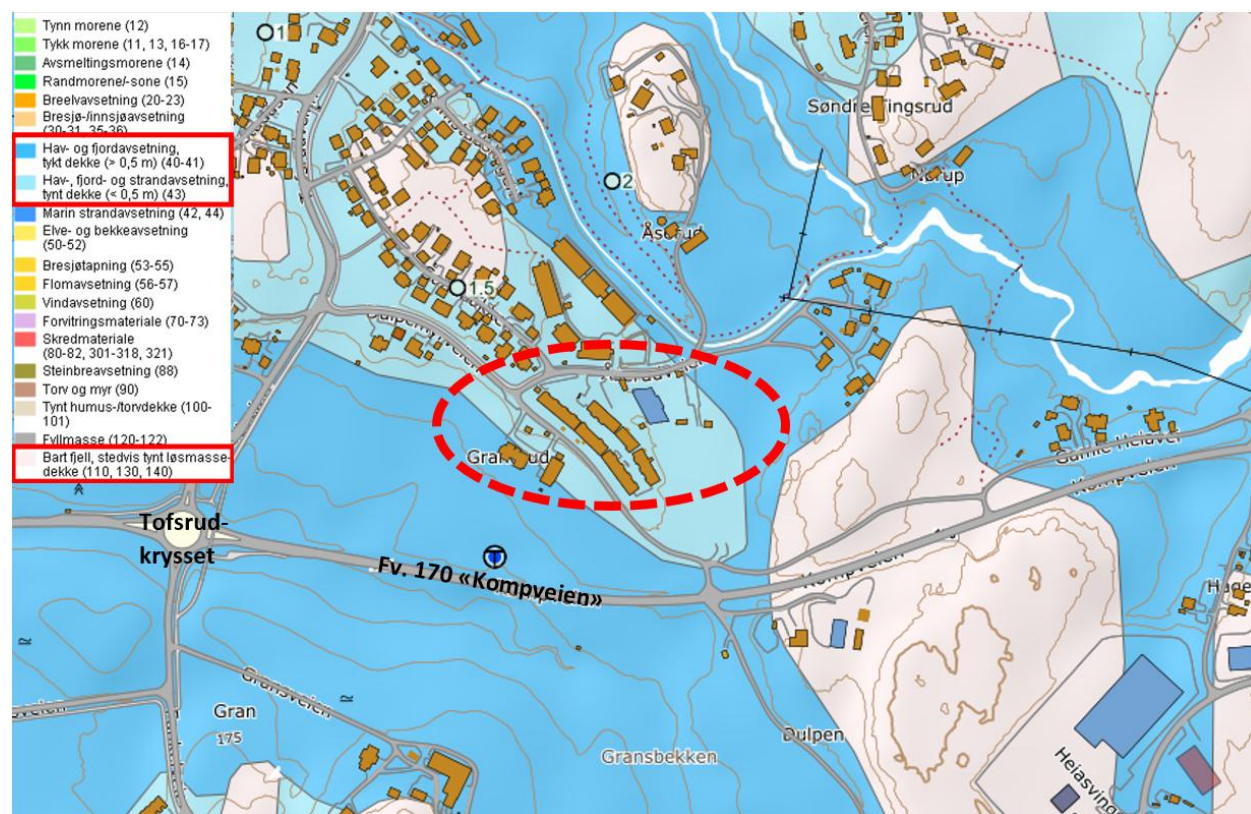
Utredning av områdestabilitet er utført mht. opprettelse av et 2 etasjes nybygg på ca. 500-700m² grunnflate. grunnflate som skal fungere som avdelingsbarnehage, tilknyttet eksisterende basebarnehage. Det er også planlagt oppgradering av nærmeste eksisterende vei infrastruktur (offentlige adkomstveier) samt internveier og p-plass anlegg. *Foreliggende revisjon 01 av notatet omhandler endringer og presiseringer etter utført uavhengig kontroll.*

Utredningen er utført på grunnlag av i april 2024 utførte grunnundersøkelser [2], befarings av undertegnende i mai 2024 samt tidligere ved fv. 170 utførte undersøkelser [3], [4] og [5].

2 Områdebeskrivelse

Planområdet ligger på en topp/rygg med koter rundt +180 til +185 moh. Tilgrensende terreng/landbruksareal i sørvest består av en ca. 10-17m høye løsmasseskråninger med helning på ca. 1:5 til 1:20 som virker preget av bakkeplaneringstiltak. Tilgrensende terreng i nord/nordøst er ravineterreng samt større områder/koller med berg i dagen imellom. I øst foreligger det skogsterreng med grunt liggende bergoverflate.

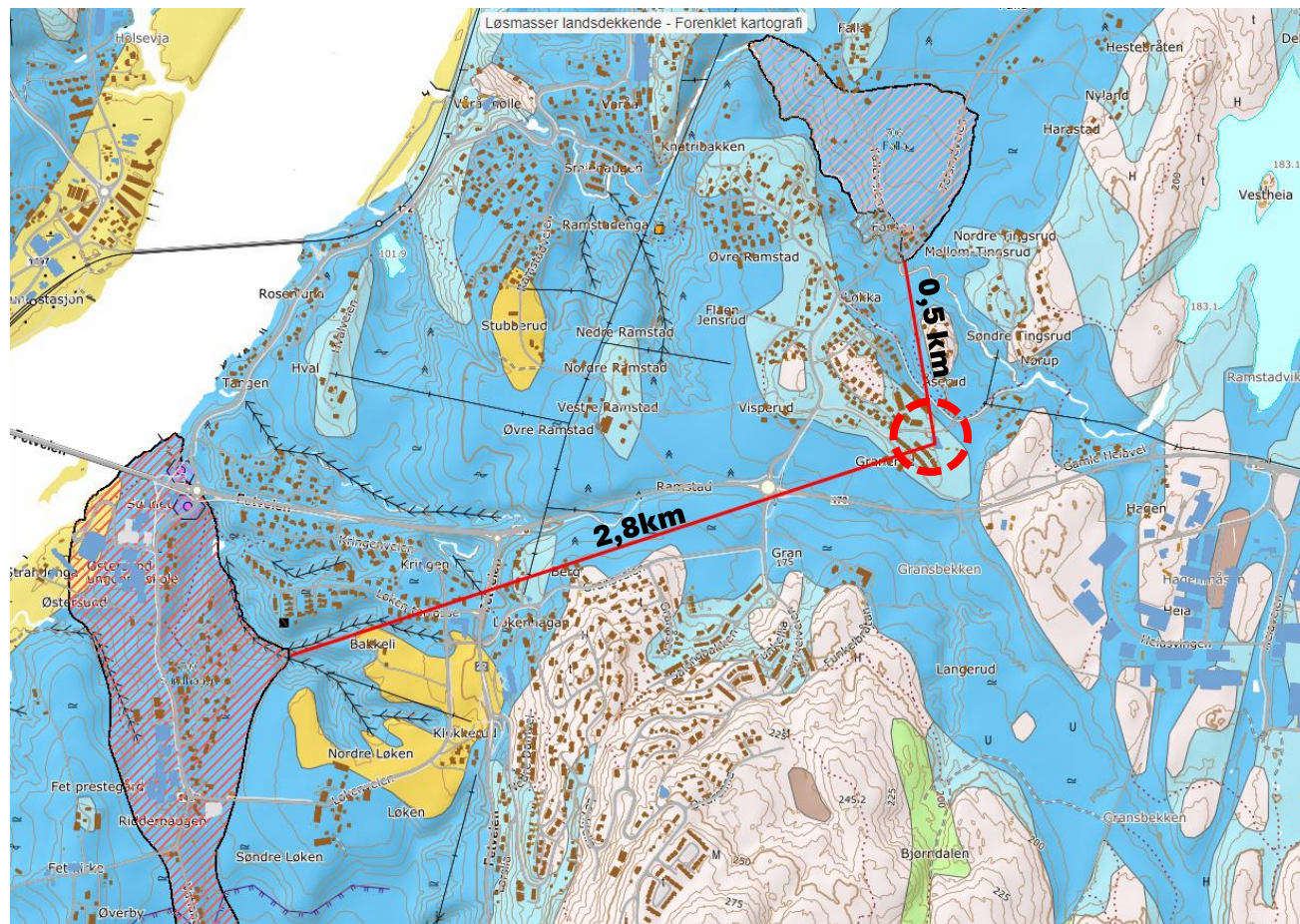
Iht. NGUs kvartærgeologiske kart er løsmassene i grunnen på og rundt eiendommen klassifisert som «hav-, fjord- og strandavsetning, tykt/tynt dekke over berggrunn». Mektighet på slike avsetninger er normalt mindre enn 0,5m (tynt dekke) og opptil flere titalls meter (tykt dekke) men kan variere lokalt. Løsmassetyper kan være alt fra leire til stein og blokk, se utsnitt i Figur 1.



Figur 1: Utsnitt kvartærgeologisk kart (kilde: NGU). Undersøkelsesområdet er markert med sirkel.

Tiltaket ligger **under marin grense** som er på rundt kote +210 m.o.h. i området, slik at det kan forekomme kvikkleire/sprøbruddmateriale i løsmassene.

Fra utført kartlegging av områder med potensiell skredfare (oversiktskartlegging av kvikkleiresoner) er det ikke identifisert kvikkleirefaresoner i umiddelbar nærheten til undersøkt området. Nærmeste registrerte kvikkleireforekomster ligger ca. 0,5 km og 1,7 km unna (NVE kvikkleire faresoner), se Figur 2.



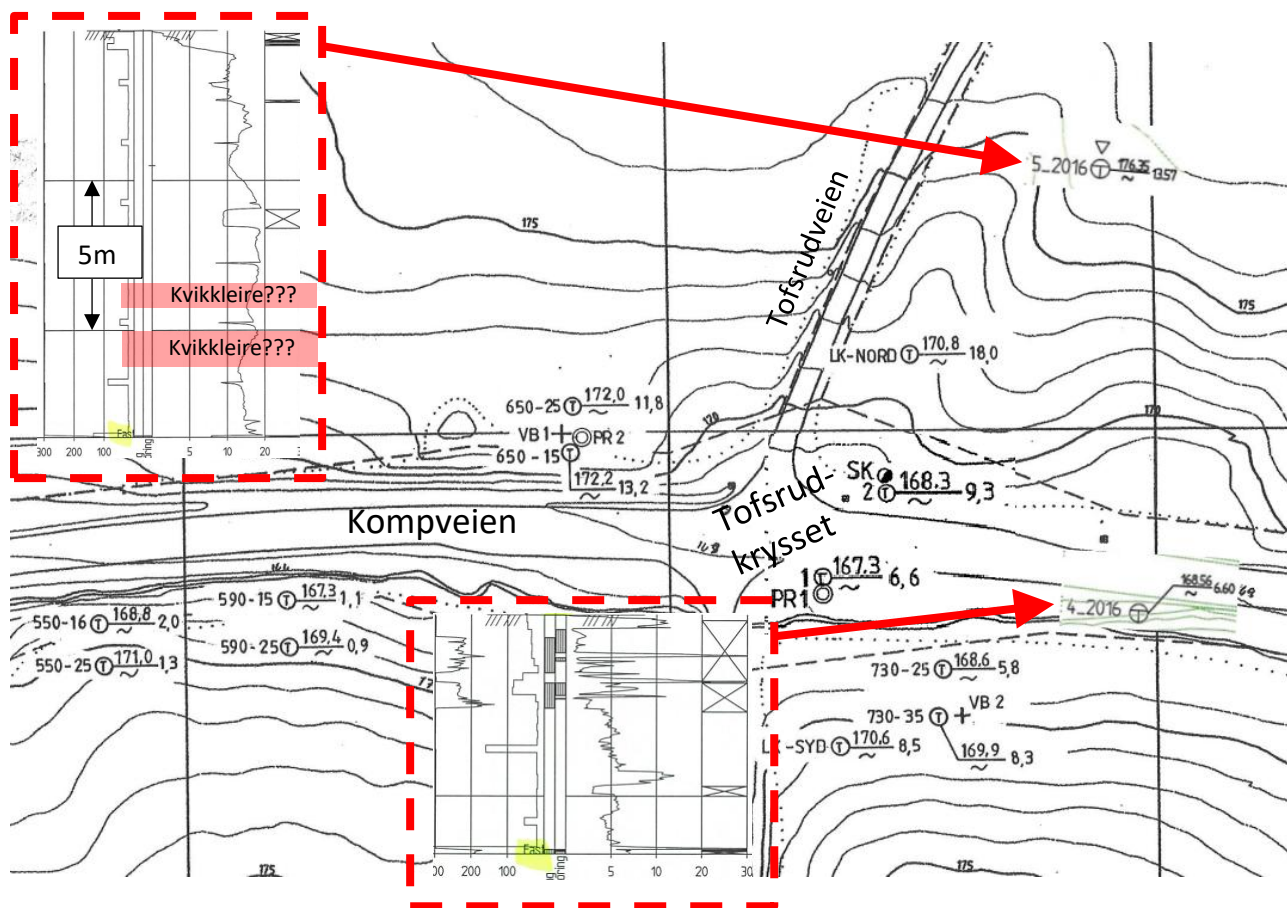
Figur 2: Oversikt over kartlagte kvikkleiresoner i området (kilde: NVE-Atlas)

3 Grunnundersøkelser og grunnforhold

3.1 Tidligere undersøkelser

Det foreligger 3 stk. registrerte tidligere i nærområdet utført grunnundersøkelser i nasjonal database NADAG som har relevans for foreliggende prosjekt. Disse ble utført ca. 400m sørvest for reguleringsområdet ved fv. 170 «Kompveien», rundt gangbru ved «Tofsrudkrysset». Undersøkelsene er beskrevet i rapportene [3], [4] og [5].

Figur 3 viser beliggenheten på disse undersøkelsene samt utklipp av sonderingsdiagrammene for sonderingene 4 og 5 fra [5]. Nærmest til planområdet liggende sondering 5 viser 13,5m bergdybde og indikerer ca. 5m tørrskorpeleire over ca. 8m med mer eller mindre sensitive leirmasser, evt. kvikkleire eller sprøbruddmateriale. Det ble ikke påvist sammenhengende lag av kvikkleire ifm. disse undersøkelsene. Det tyder på at evt. kvikkleire-/sprøbruddmasser kun kan foreligge i lokale lommer.



Figur 3: Oversikt over tidligere utførte grunnundersøkelser ved krysset «Kompveien - Tofsrudveien», utklipp fra borplan fra [3]. Undersøkelsene fra [4] og [5] samt totalsonderingsdiagrammer fra sonderingene 4 og 5 fra [5] er limt inn.

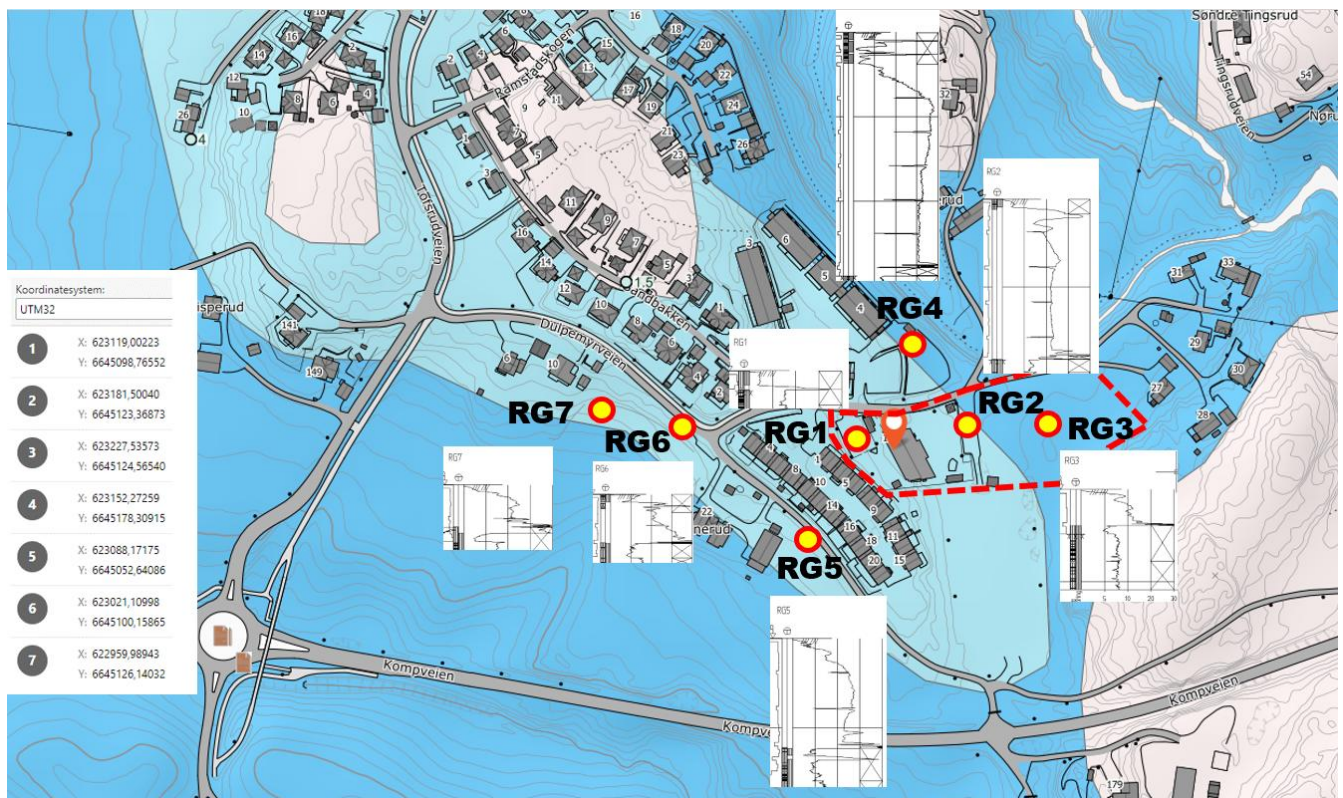
3.2 Grunnundersøkelser

Det har blitt utført grunnundersøkelser av Romerike Grunnboring AS på og rundt planområdet i april 2024 i regi av undertegnende. Undersøkelsene er beskrevet i [2]. En oversikt over utførte sonderinger samt beliggenhet er vist i Figur 4.

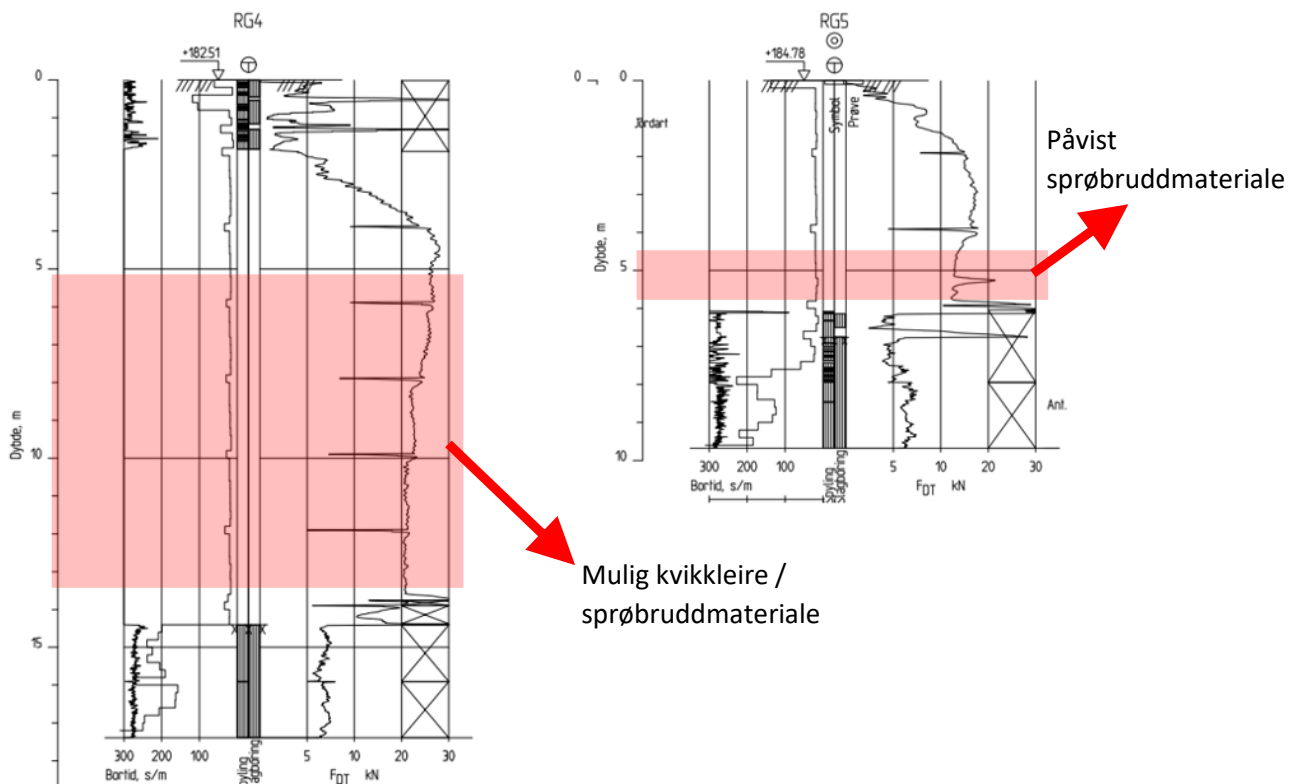
Det har blitt utført følgende undersøkelser:

- 7 stk. totalsonderinger
- 2 stk. prøveserier (totalt 4 stk. 54mm sylinderprøver og 10 stk. poseprøver)
- 1 stk. CPTU sondering
- 1 stk. piezometermåling (hydraulisk måler)

Undersøkelsene viste løsmassetykkelse/bergdybde ml. 1 og 14m. Løsmassene består av ca. 2-4m tørrskorpeleire øverst, over ca. 4-6m forvitret lite sensitiv leire. Derunder foreligger det middels faste til faste leire som er mindre sensitive. Det ble funnet sprøbruddmateriale i 1 delprøve i borpunkt RG5. Pga. at det ikke ble påvist slikt materiale i noen andre borpunkter konkluderes det med at det ikke foreligger sammenhengende lag, men kun lokale lommer av sprøbruddmateriale.



Figur 4: Oversikt over i april 2024 utførte sonderinger i området. Det ble tatt prøver i borpunktene RG5 og RG2, se også [2]



Figur 5: Sonderinger m/antydning til kvikk-/sprøbruddleire (RG4) og påvist sprøbruddmateriale (RG5)

4 Krav til sikkerhet

4.1 Generelt

Planområde ligger utenfor an NVE registrerte kvikkleiresoner. Det presiseres at det kan forekomme sprøbruddmateriale eller kvikkleire i grunnen i områder utenfor registrerte soner, jfr. også kap. 2.6 i NVE sin kvikkleireveileder [1].

Ved regulering/utbygging i terreng hvor det er potensiale for kvikkleire i grunnen må det tas hensyn til NVE sine retningslinjer [8] og [1].

4.2 Tiltakskategori og kontroll

Tiltakskategori iht. [1] er avhengig av størrelse, materiell verdi samt omfang av personopphold/funksjon av tiltaket. Planlagt tiltak ligger i tiltakskategori K4 iht. [1] (*tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner*).

Tiltakskategori «K4» i kombinasjon at det er antydning til kvikkleire i en av utførte sonderingene (sondering RG4 som vist i [2]) gjør at det kreves uavhengig kontroll. **Det er altså behov for uavhengig kontroll av foreliggende notat iht. [1].** Det bemerkes at kontrollen allerede er utført til revisjonstidspunkt (revisjon 01).

4.3 Faregradsklassifisering og krav til terrengstabilitet

Det er i kap. 5 påvist at planområdet ikke kan bli berørt av et kvikkleireskred eller skred som involverer sprøbruddmateriale. Derfor er det ikke behov for faregradsklassifisering av området.

Krav til terrengstabilitet, dvs. stabilitet i skrånende terreng som inneholder løsmasser er dermed ikke underlagt NVE sin kvikkleireveileder [1]. Krav til terrengstabilitet styres av sikkerhetskonsept for flom- og jordskred iht. TEK17 [6] og Norsk/Europeisk Standard NS-EN 1997 [9] (standard for geoteknisk prosjektering).

Pga. slak terrenghelning på og i tilgrensende områder rundt planområdet som erfaringsmessig gir skredsikkerhet langt over kravene fra oven nevnt regelverk samt ikke-eksisterende høyere liggende løsmasseterreng kan området klareres for flom- og jordskredfare.

Områdestabilitet er utredet i kapitlene nedenfor.

5 Utredning av områdestabilitet

Det er i det følgende gjort rede for områdeskredfare for K4 tiltak som beskrevet over iht. prosedyren i NVE sin kvikkleireveileder [1].

5.1 Prosedyre iht. NVE 1/2019

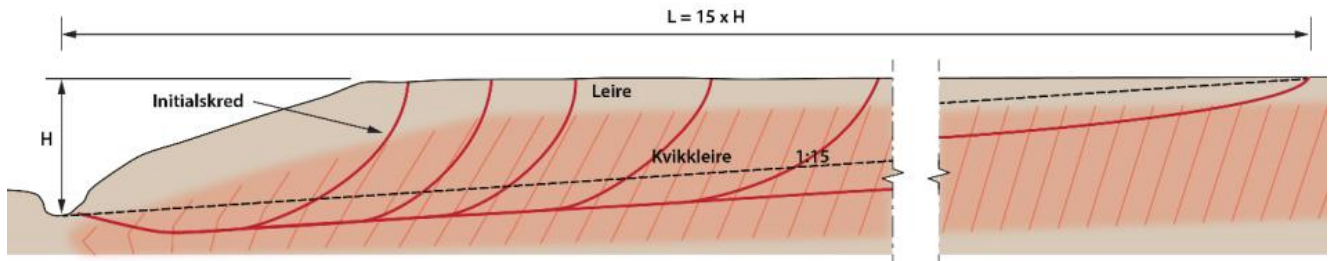
Tabell 1: Utredning av områdestabilitet for planområde iht. [1], tabell 3.1

Pkt. nr.	Hva skal utredes	Vurdering
1	• Finnes det registrerte kvikkleiresoner i område?	Planområdet ligger utenfor registrerte kvikkleiresoner. Nærmeste kvikkleiresone/-punkt ligger 0,5 til 1,7km kilometer unna.
2	• Ligger område under marin grense? • Indikerer løsmassekart marin leire i grunnen? • Indikerer aktsomhetskart mulighet for marin leire? • Er det berg i dagen/ bergoverflate < 2m? • Er det fare for skredutløp fra høyere liggende terreng som ligger under marin grense? (Utstrekning for et mulig utløpsområde kan avgrenses til 3 x <i>løsneområdets lengde</i> målt fra nedre kant av løsneområdet).	Ja. Ja. Ja, området ligger i en sone hvor NGU's løsmassekart indikerer mulighet for marin leire (svært stor sannsynlighet). Ja, delvis berg i dagen like ved/rundt planområdet, særlig i øst og nord ved Åserudveien og bebyggelse rundt Ramstadskogen. Nei. Høyere liggende terreng i øst/sørøst/nordøst og nord er fjellterreng eller terreng med tynt løsmassedekke, jfr. Figur 1.

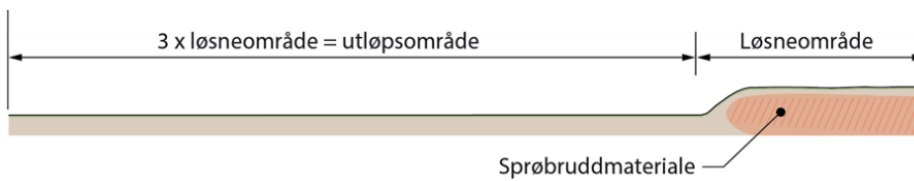
3	- Fare for at område kan bli del av et løsneområde for områdeskred, dvs. - Terreng med total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter eller - Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter (i løsmasser) (Aktsonhetsområder ligger innenfor 20 x skråningshøyden, H, målt fra bunn av skråning (ravinebunn, bunn av elv eller marbakke i sjø)). - Fare for at område kan bli del av et skred utløpsområde (utstrekning kan være opptil 3 x lengde på løsneområde), se Figur 7.	Ja, terreng ml. område rundt eksisterende barnehage og fylkesvei i sør/sørvest faller med 10 til 17m mot sør, jfr. Figur 8. Terreng i nord/nordvest ligger også innenfor kritiske terskelverdier, jfr. Figur 10. Ja, se over. Nei, se pkt. 2.
4	Bestemmelse av tiltakskategori (Tiltakskategori K3-K4: det må utredes videre iht. denne prosedyren. Tiltakskategori K0-K2: det må utredes sikkerhet mot områdeskred og dokumenteres iht. kravene i kap. 3.3.3 til 3.3.5 i [1])	Tiltakskategori: K4 (se kap. 3).
5	- Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde - Evt. tidligere utførte grunnundersøkelser - Ligger det kritiske skråninger iht. pkt. 3 i avstand mindre enn $L = 15 \times H$, se Figur 6, eller kritisk jevnt hellende terreng? - Foreligger det høyere liggende terreng i avstand mindre enn 3 x løsneområdets lengde (se Figur 7)? - Er det fare for at reguleringsområde kan rammes av et skred via sideveis utbredelse?	Ja ved fylkesvei/rundkjøring «Tofsrudkrysset» ca. 400m i sørvest, se også kap. 3. Skråningene i sør/sørvest ligger innenfor $15 \times H$, se Figur 8. Skråningene i nord/nordvest ligger innenfor $15 \times H$, se Figur 9 og 10. Skråningene har helning større enn terskelverdi. Ja, men disse områdene er fjellterreng, se pkt. 2. Ja, mulig kvikkleireskred i skråning i sørvest kan påvirke planområdet, se også Figur 8. Ellers foreligger det mye fjellterreng i «sideveis retning», se også Figur 1 og Figur 11. Skråningen i nord ligger for langt unna planområdet for å kunne ha påvirkning gjennom sideveis utbredelse av et mulig kvikkleireskred i disse.

6	Befaring/bl.a. ifm. kartlegging av mulig erosjon, topografi, berg i dagen.	Det har blitt utført en befaring i mai 24 hvor det ble registrert bergblotninger i området. Det ble også undersøkt erosjonsforholdene i bekk/ravine i nord. Det var ingen vannføring i ravinen på befaringsdagen, og heller ikke tegn til erosjon. Mulige ustabile skråningen i ravinen i nord kan uansett ikke påvirke planområdet, se kap. 5.2. Skråningen ved bekk i nordøst ml. Åserud- og Tingsrudvn. er preget av mange bergblotninger, se også Figur 11. Erosjonssikring er dermed ikke nødvendig.
7	- Gjennomføring av grunnundersøkelser - Ble det funnet sprøbruddleire eller kvikkleire?	Det har blitt utført grunnundersøkelser på og rundt planområdet, se også kap. 3.2 og [2]. Antydning til kvikkleire i borpunkt RG4 har ikke relevans for planområdet, se kap. 5.2. Det ble funnet sprøbruddmateriale i en delprøve i pkt. RG5. Det er sannsynlig at det dreier seg om en lokal lomme og ikke et sammenhengende lag. Funnet har ikke relevans for planområdet, se kap. 5.2.
8	- Vurdering aktuelle skredmekanismer, avgrensning løsne- og utløpsområder - Ble det funnet sprøbruddleire ($c_{u,r} \leq 2,0 \text{ kPa}$ iht. NS8015)? - Tilsvarende omrørt fasthet eller flyteindeks mulig retrogresjon ($c_{u,r} \leq 1,0 \text{ kPa}$ eller $I_L > 1,2$)? - Er andel sprøbruddmateriale over kritisk glideflate $b/D > 40\%$? - Hvilken skredtype er mest sannsynlig mht. vurdering av parametere over? - Hva er maks lengde på løsneområde mht. vurdert skredtype? - Hvor langt kan evt. sideveis skred-utbredelse strekke seg? - Hvordan kjennetegnes topografi/terrengforholdene i potensiell utløpsområde? - Hva er maks lengde på utløpsområde mht. terrengforholdene?	Ja, i borpkt. RG5 (påvist tynt lag, vurdert som lokal lomme) og antydning i borpkt. RG4. Ja, $c_{u,r}$ ble målt til $0,55 \text{ kPa}$ i prøve fra borpkt. RG5 (tynt lag). Nei, kun tynt lag. Flaskred eller rotasjonsskred pga. tynt lag med sprøbruddleire samt kun lokal lomme/ikke sammenhengende lag. Planområde som en del av et mulig skred løsneområde utelukkes, se kap. 5.2. Ikke relevant pga. at planområdet ikke påvirkes, se kap. 5.2. Igjen fare for at planområdet påvirkes av et skred i sideveis retning, se kap. 5.2. Utløpsområdet kan betegnes som åpent terreng. Men planområdet påvirkes ikke, se også pkt. 2. Ikke relevant pga. at planområdet ikke påvirkes, se kap. 5.2.

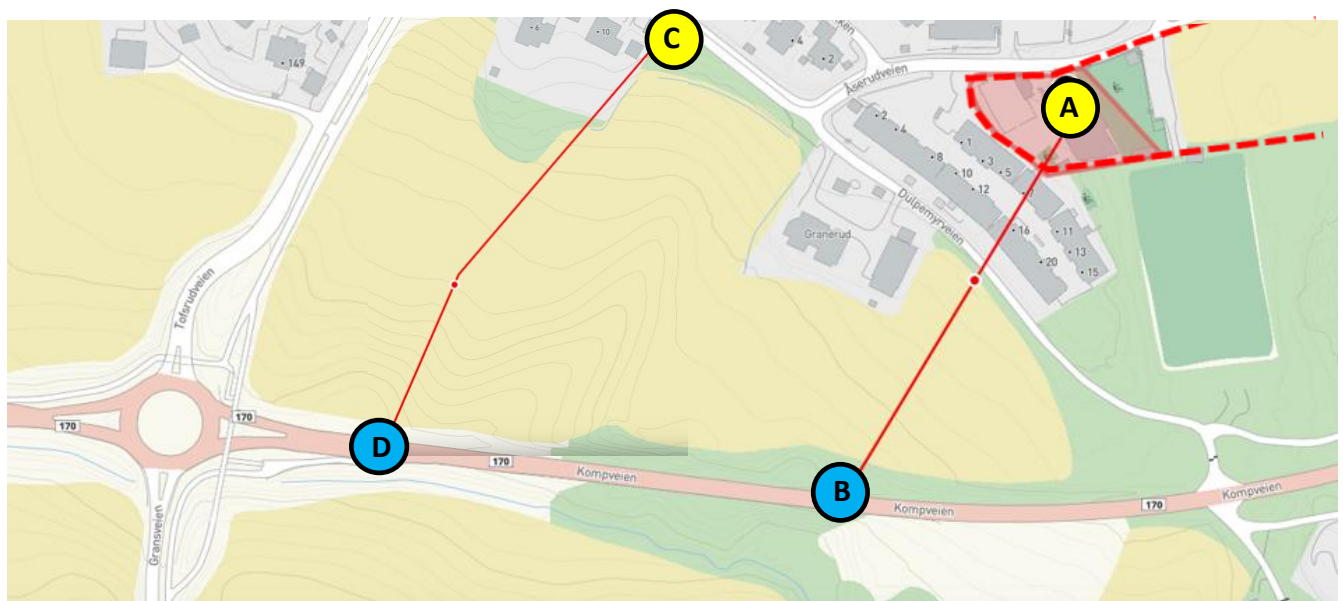
	Dersom tiltaks-/planområdet ligger innenfor et løsne- eller utløpsområde, må det utføres videre utredning iht. prosedyren i [1].	Planområdet ligger <u>utenfor</u> utløpsområde for mulige pro-/retrogressive skred i området. Dermed kan utredningen avsluttes.
--	--	---



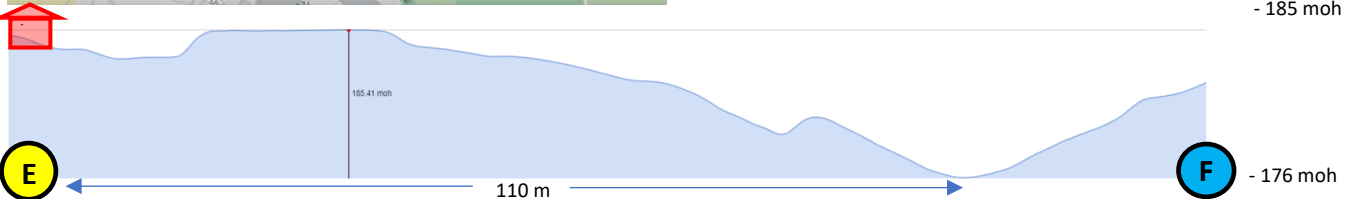
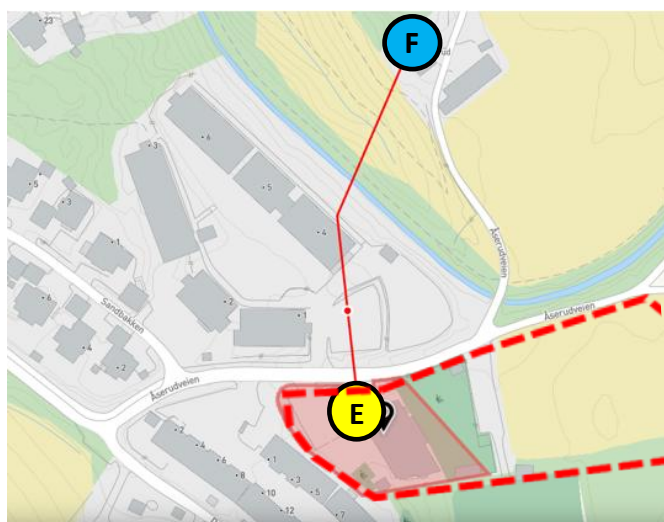
Figur 6: Maks utbredelse av kvikkleireskred, figur tatt fra [1]



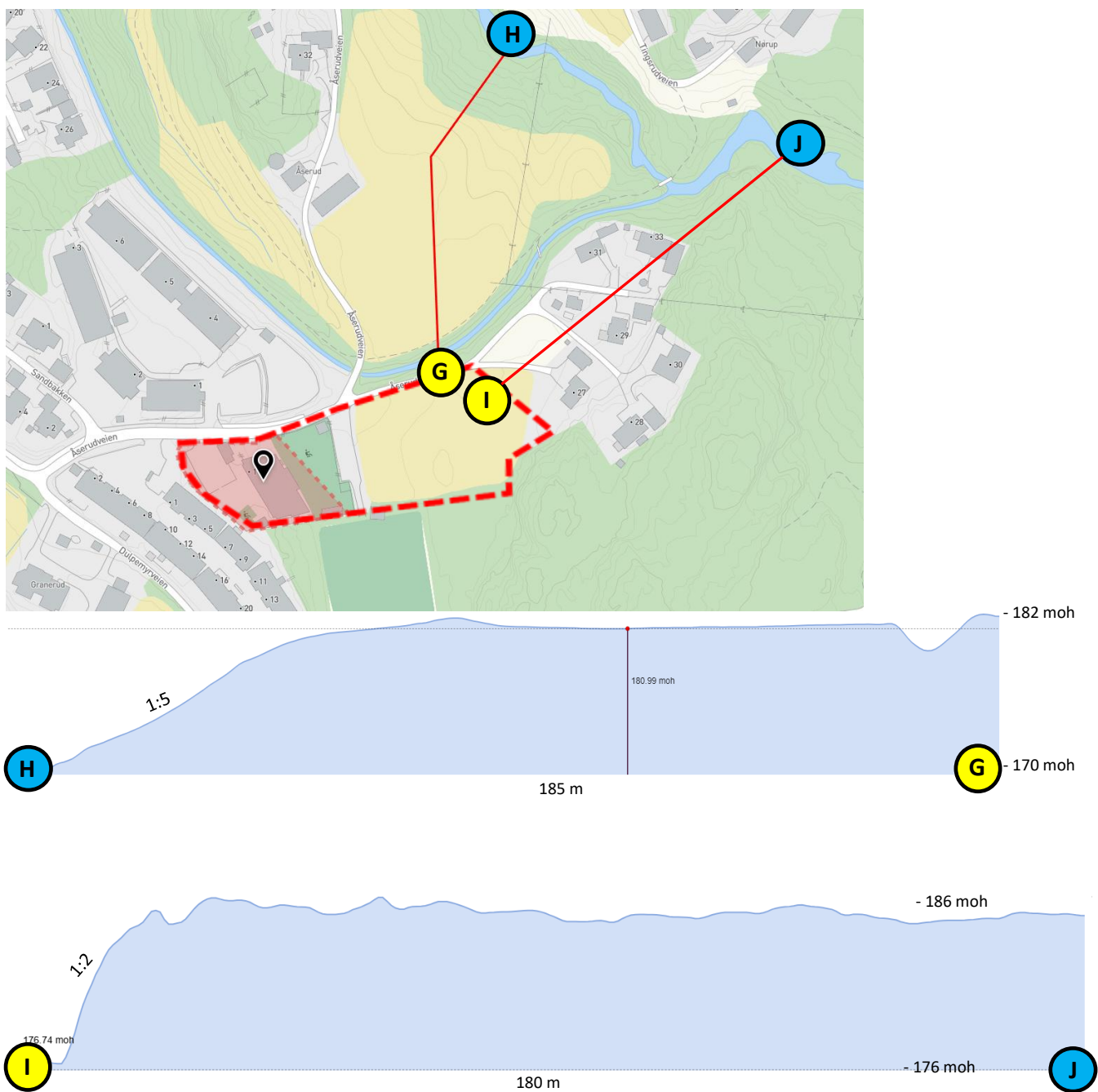
Figur 7: Maks utløpsområde av kvikkleireskred, figur tatt fra [1]



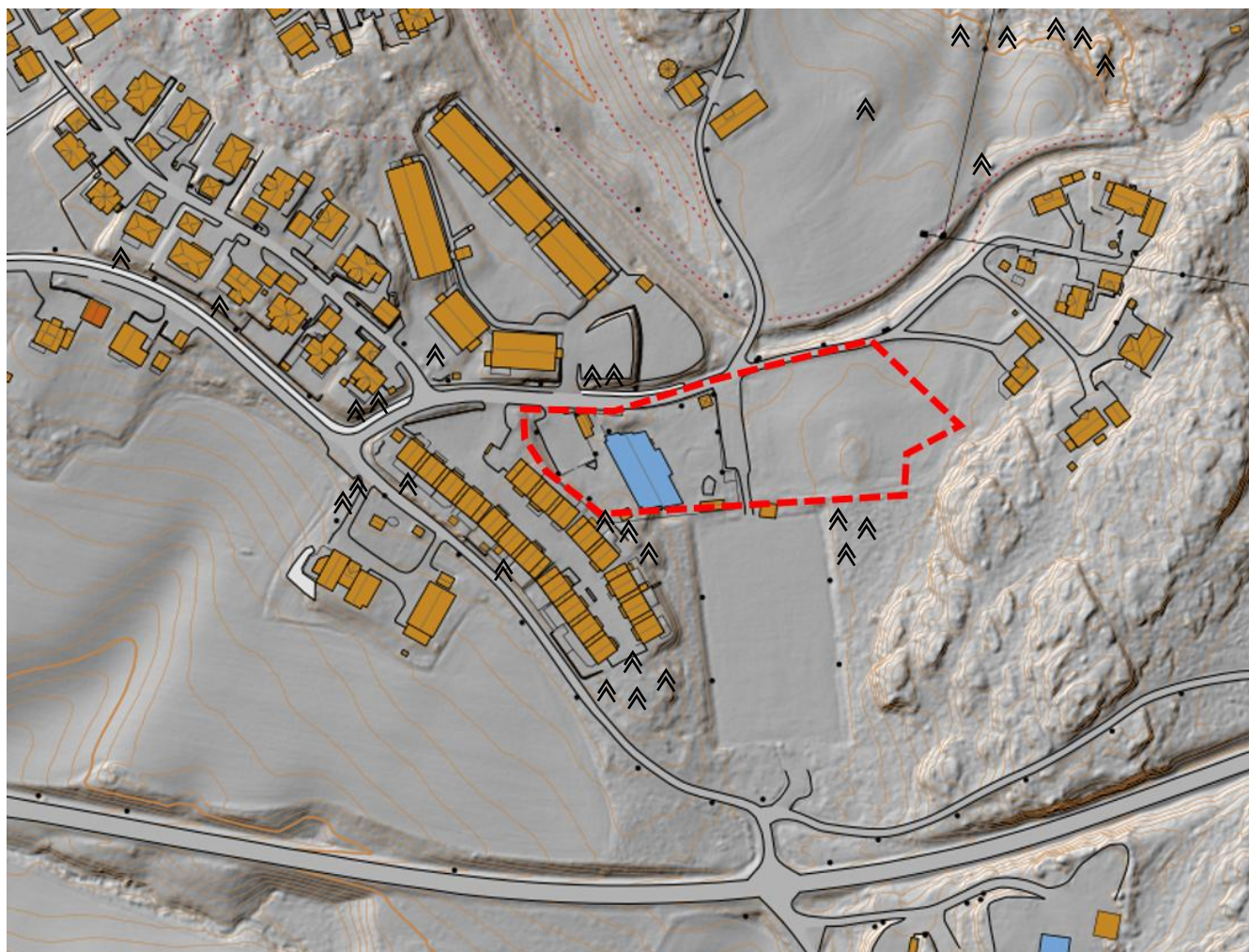
Figur 8: Topografi av skrånende løsmasseterreng sør/sørvest for planområdet. Skråningene ligger over kritisk terrenghelning og høydeforskjell (1:20 og 5m).



Figur 9: Topografi i skrånende løsmasseterreng nord for planområdet. Skråningene ligger over kritisk terrenghelning og høydeforskjell (1:20 og 5m).



Figur 10: Topografi i skrånende løsmasseterrang nordvest for planområdet. Skråningene mot bekk ligger over kritisk terrenghelning og høydeforskjell (1:20 og 5m).



Figur 11: Skyggerelieff av område. Terreng med «skarpe kontraster» indikerer berg i dagen/fjellgrunn like under terreng. Trekant-symbolene er registreringer av berg i dagen.

5.2 Vurdering av kritiske områder

Ifølge punkt 5 i tabell 1 over er det fem områder som kan være kritiske ved mulige skred som involverer kvikkleire eller sprøbruddmateriale mtp. påvirkning på planområdet. Disse områdene representeres av terrengsnittene A-B, C-D, E-F, G-H og I-J som vist i figurene 8 til 10.

Vurderingene i tabell nedenfor begrunner hvorfor ingen av disse områdene kan være kritiske for planområdet, og at planområdet dermed kan klareres for fare for kvikkleireskred.

Tabell 2: Vurdering av kritiske områder mtp. områdestabilitet for planområdet

Område/ terrengsnitt	Vurdering av områdestabilitet
A-B	Snittet går gjennom skrånende terreng hvor det ble påvist et tynt lag/lomme med sprøbruddmateriale (bopunkt RG5). Skråningen ligger over terskelverdier for kritisk helning og høyde samt kritisk avstand til planområdet og kan dermed påvirke planområdet ved et mulig skred. Som vist i Figur 11 ligger det en fjellterskel (berg i dagen/grunt liggende bergoverflate) ml. skråningen og planområdet slik at et slikt skred likevel ikke vil kunne berøre planområdet.
C-D	Snittet går gjennom skrånende terreng hvor det ifølge [5] og fig. 3 ikke kan utelukkes at det er kvikkleire i grunnen. Planområdet kan berøres via sideveis skredutbredelse av et mulig kvikkleireskred i denne skråningen. Men pga. mange fjellblotninger/fjellterskel særlig i krysset Dulpemyr-/ Åserudveien (se Figur 11) vil et slikt skred ikke kunne forplante seg til planområdet. Dessuten er det påvist at det ikke foreligger kvikkleire/sprøbruddmaterialet i nordvestre del av planområdet (bopunkt RG1).
E-F	Snittet går gjennom en mindre ravine i nord. På sørsiden av ravinen er det antydning til kvikkleire/sprøbruddmateriale i bopunkt RG4 som ble boret på p-plassen til boretslag «Kanalen». Ravineskråningene ligger innenfor kritisk avstand til planområdet og kan dermed påvirke planområdet ved et mulig skred. Pga. fjellterskel på nordsiden av Åserudveien (se Figur 11) og bopunktene RG1 og RG2 som viser at det ikke foreligger kvikkleire i grunnen på nordsiden av planområdet vil et slikt skred ikke kunne forplante seg til planområdet.
G-H	Snittet går gjennom bekkeskråningen på sørsiden av bekken nord for planområdet. Skråningen ligger over terskelverdier for kritisk helning og høyde samt kritisk avstand til planområdet og kan dermed påvirke planområdet ved et mulig skred. Som vist i Figur 11 består nederste del bekkeskråningen av bart fjell samt at det ligger enkelte fjellblotninger på landbruksarealet mellom bekken og planområdet. I tillegg viser bopunkt RG3 at det ikke foreligger kvikkleire/sprøbruddmateriale i nordvestre del av planområdet. Dermed utelukkes kvikkleireskred og/eller påvirkning av kvikkleireskred i terreng i nordvest.
I-J	Snittet går gjennom bekkeskråningen på sørsiden av bekken nordvest for planområdet. Skråningen ligger over terskelverdier for kritisk helning og høyde samt kritisk avstand til planområdet og kan dermed påvirke planområdet ved et mulig skred. Som vist i fig. 4 foreligger det ingen kvikkleire/sprøbruddmateriale på vestsiden av planområdet samt at det er grunt til fjell (ca. 2m, se bopunkt RG3). I tillegg antyder skyggerelieff (se Figur 11) at det er grunt liggende fjell i øst for bekkeskråningen. Dermed kan mulig retrogressivt kvikkleireskred i disse områdene utelukkes.

6 Konklusjon

Områdestabilitet er tilfredsstillende for planområde for tiltakskategorier K4. Sikkerhet mot flom- eller jordskred er tilfredsstillende for planområdet.

Lokal stabilitet i fundamenteringsgrunn under fremtidig bebyggelse/tiltak er ikke gjenstand av foreliggende notat og forutsettes ivaretatt av geoteknisk prosjektering av slike tiltak.

Det er behov for uavhengig kontroll av foreliggende notat (som allerede utført ifm. revisjon 1 av foreliggende notat).

7 Referanser

- [1] NVE, «Sikkerhet mot kvikkleireskred 1/2019,» 2020.
- [2] Romerike Geoteknikk AS, Geoteknisk datarapport nr. 50520-01-R "Ramstadskogen bhg., 435/131 Lillestrøm kommune", 08.05.2024.
- [3] Hjeltnes COWI AS, Geoteknisk datarapport grunnundersøkelse nr. 114026-1 "Tofsrudkrysset, rv. 170, Fet kommune", 14.9.2005.
- [4] Hjeltnes COWI AS, Geoteknisk datarapport grunnundersøkelser nr. 114026-2 "Tofsrudkrysset, rv. 170, Fet kommune", 8.5.2006.
- [5] Øvre Romerike Prosjektering AS, Geoteknisk rapport nr. 039.16e "Tofsrudkrysset 203/2 Fet kommune - geotekniske undersøkelser Tofsrudkrysset ifm. regulering av Granåsen II", 6.6.2016.
- [6] Direktoratet for byggkvalitet, *Byggteknisk forskrift: TEK 17*.
- [7] NVE, *Ekstern rapport nr. 9/2020 - Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred : metodebeskrivelse*, 13.05.2020.
- [8] NVE, «Flom- og skredfare i arealplaner 2/2011,» 2011, revidert 22. mai 2014.
- [9] Standard Norge (2020), *Eurokode 7: Geoteknisk Prosjektering. Del 1: Allmenne regler. NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020*.