

NOTAT

OPPDRAAG	Karlshus, Råde	DOKUMENTKODE	10216895-RIG-NOT-01
EMNE	Områdestabilitet iht NVE 7/2014	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Råde kommune	OPPDRAAGSLEDER	Janne Nordahl
KONTAKTPERSON	Siv-Thuva Jansson	SAKSBEHANDLER	Janne Nordahl
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10101010 Geoteknikk IOG

SAMMENDRAG

Det er utført en vurdering av områdestabilitet ifb. områdereguleringsplan i Karlshus i Råde kommune.

Det er ikke påvist sprøbruddmateriale på planområdet. Det er registrert sprøbruddmateriale nord og sør for aktuelt område, samt at det potensielt kan være sprøbruddmateriale i dype lag på Karlshus.

Ut fra potensielt sprøbruddmateriales beliggenhet sammen med topografiske kriterier vurderes det at det ikke er sannsynlige bruddmekanismer som kan føre til et områdeskred som rammer planområdet.

Det anbefales at vurderingen kontrolleres av uavhengig kvalitetssikrer i tråd med NVEs retningslinjer.

Merk at dette notatet ikke kan brukes som prosjekteringsgrunnlag.

1 Innledning

I Karlshus i Råde er det utarbeidet et forslag til områdereguleringsplan.

Iht. til NVEs veileder 7/2014 [1] skal det utføres en vurdering av områdestabiliteten der det er registrert sprøbruddmateriale/kvikkleire. For å vurdere områdestabilitet må omfanget av sprøbruddmateriale i området kartlegges i tilstrekkelig grad. Dersom områdestabilitet ikke er tilfredsstillende iht. krav må det påregnes stabiliserende tiltak.

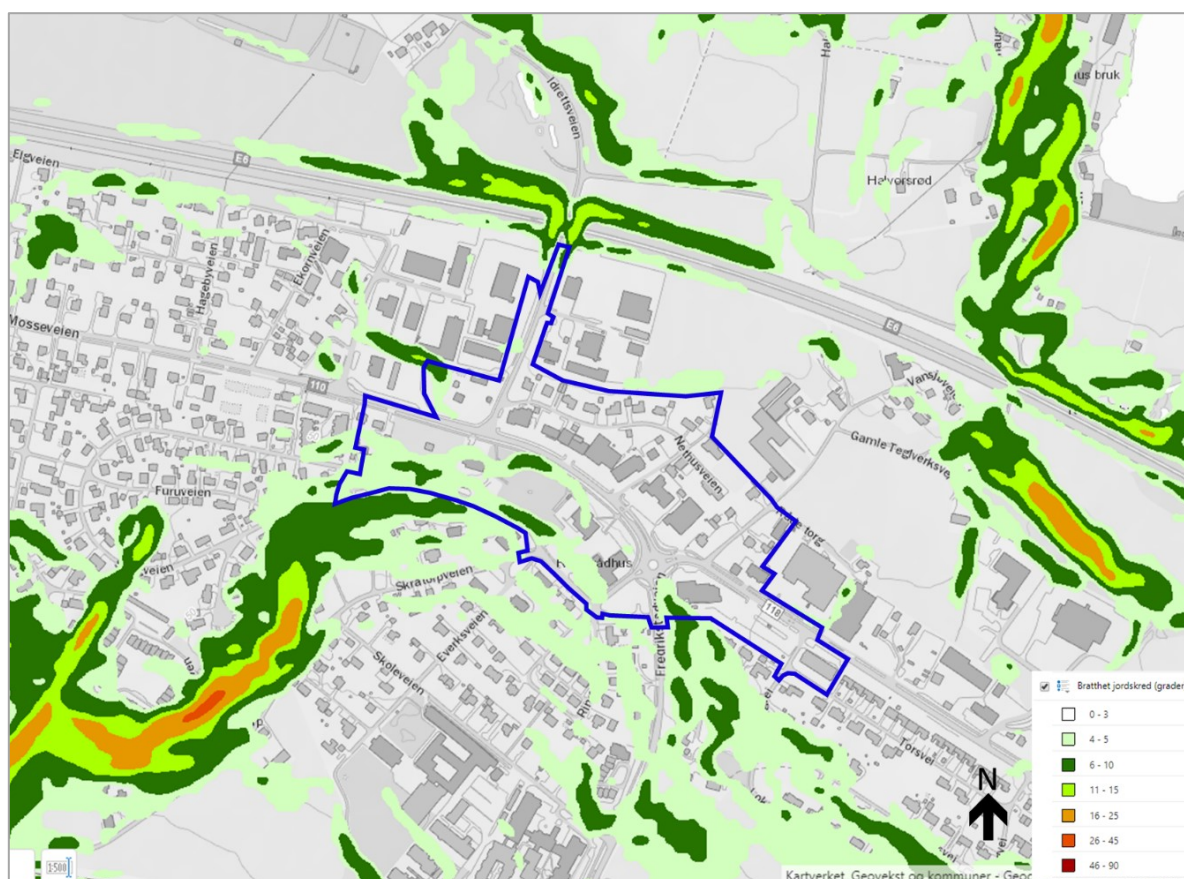
Foreliggende notat gir en vurdering av områdestabilitet i henhold til prosedyren i NVEs veileder 7/2014 for Karlshus på oppdrag fra Råde kommune.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Topografi

Karlshus ligger på toppen av en terrengforhøyning, og innenfor planområdet er det relativt flatt. Det er kun lokale brattere områder. Figur 2-1 viser området og terrenghelning.

00	05.03.2020	Områdestabilitet iht NVE 7/2014.	Janne Nordahl	Marit Isachsen	Steffen Giese
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



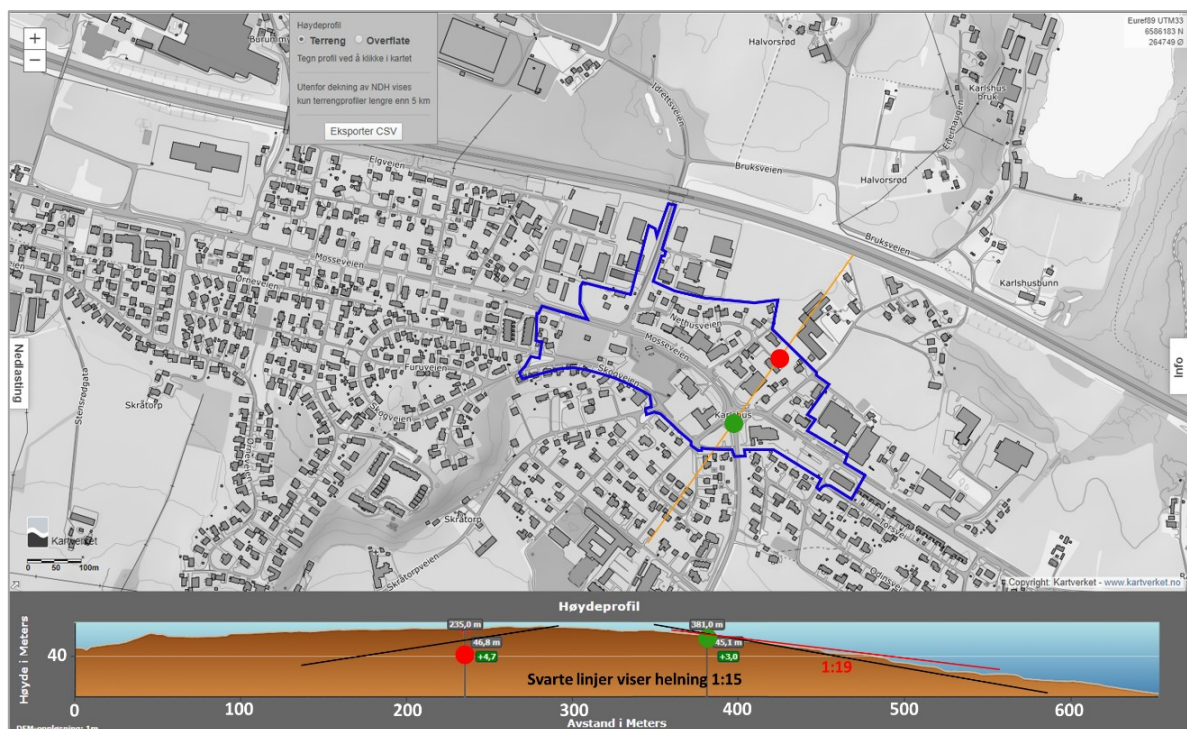
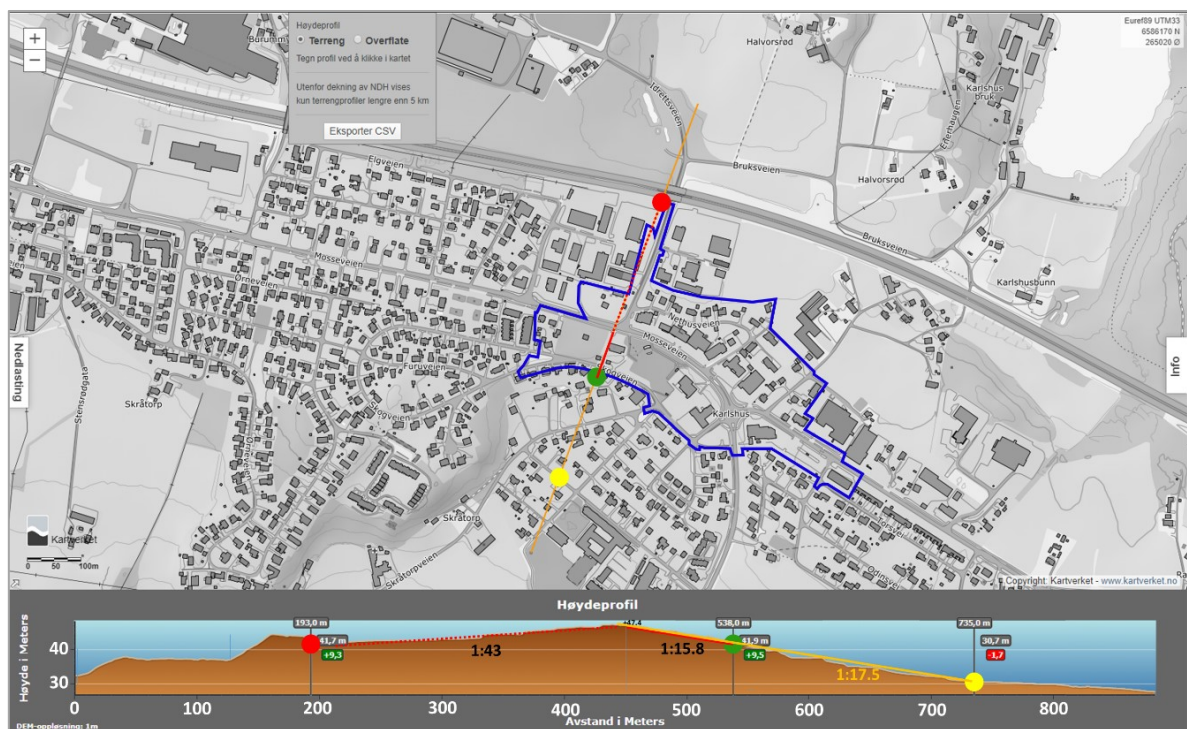
Figur 2-1. Terrengbratthet med markering av planområdet (blå linje). Ingen skravering indikerer 0-3 grader helning. Lys grønn farge indikerer mellom 4 og 5 grader (opp til 1:11,4), og mørk grønn farge indikerer mellom 6 og 10 grader helning (opp til 1:5,7) [2].

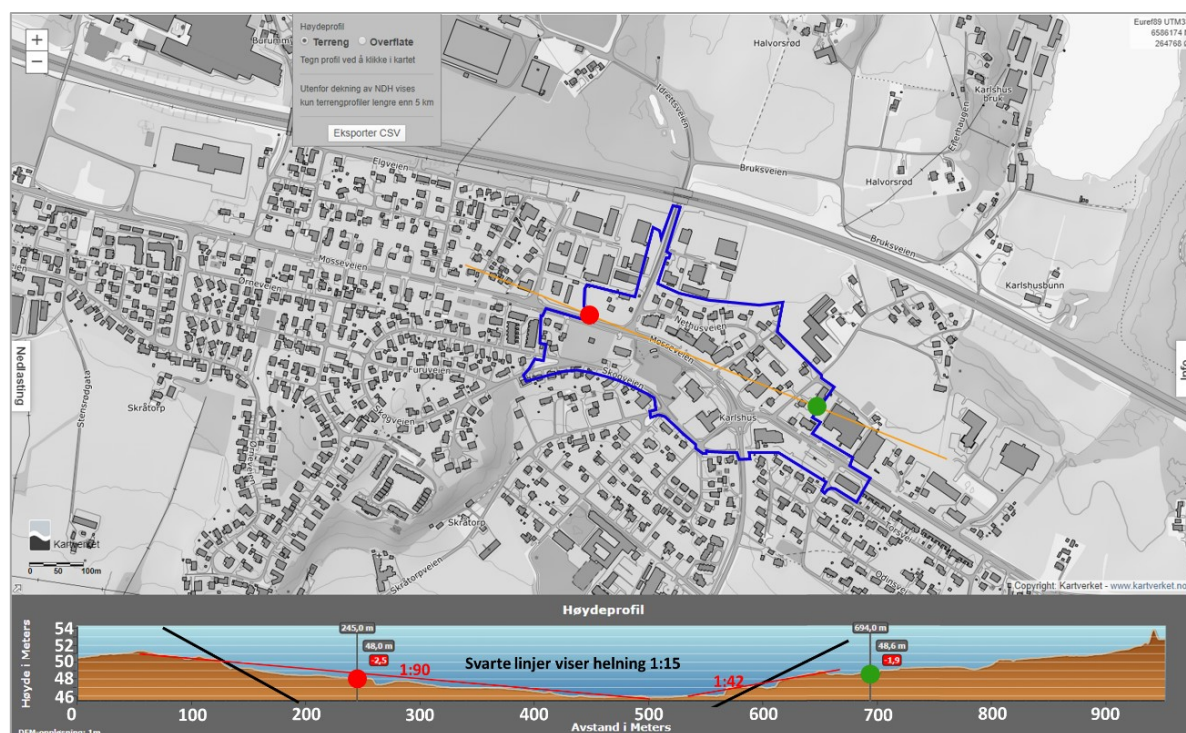
Kotehøydene ligger mellom +40 og +48 i området.

Figur 2-2 viser Snitt 1 Nord-Sør i området. Terrenghelning er påskrevet. Sør for Mosseveien har terrenget en helning på 1:15,8 eller slakere. Mot E6 heller terrenget betydelig slakere enn 1:20. Nord for E6 heller terrenget bratt, med en lokal høydeforskjell på 7 m. Avstanden til bunn skråning er ca. 315 meter.

Figur 2-3 viser Snitt 2 Nord-Sør med en helning på omtrent 1:19 fra omtrent Mosseveien og sørover.

Figur 2-4, Snitt 3, viser at terrenget har en slak helning ned mot sentrum av planområdet fra øst og vest, men er tilnærmet flatt. Helningen er ca. 1:90 mot vest, 1:42 mot øst, kun lokalt brattere enkelte steder ($< 1:15$), og disse områdene har en høydeforskjell på betydelig mindre enn 5 m.





Figur 2-4. Snitt 3 ØV. Terrenghelningen er ca 1:90 mot vest og 1:40 mot øst.

2.2 Grunnforhold

Det er ikke gjort grunnundersøkelser ifb. områdevurderingen. Det er imidlertid noe informasjon tilgjengelig fra tidligere grunnundersøkelser. Disse er vist i Tabell 2-1 og Figur 2-5.

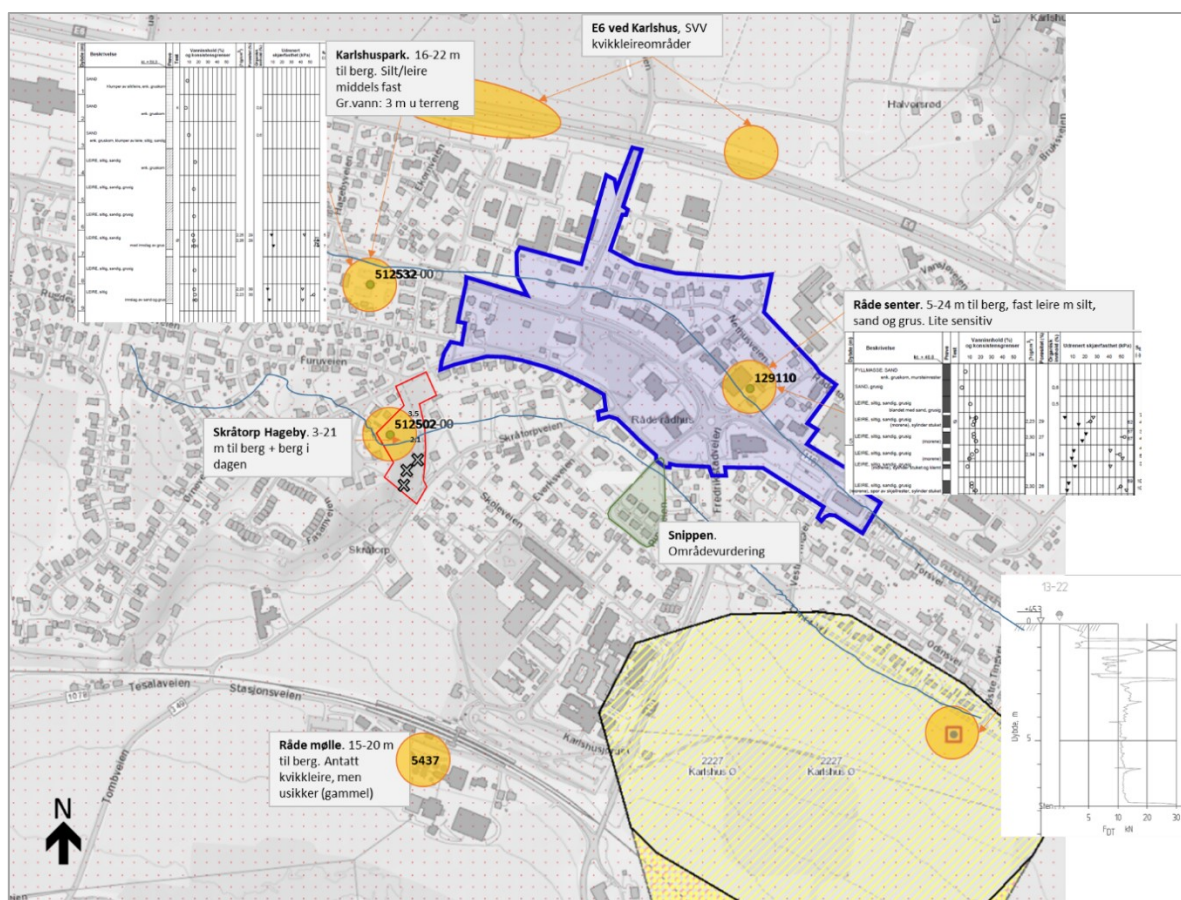
Tabell 2-1. Oversikt over vurderingsgrunnlag

Prosjekt	Dok.	Kilde	Informasjon
Råde senter (Se utfyllende informasjon i Kap. 0)	Datarapport (129110-RIG-RAP-001)	Multiconsult Norge AS, 2016	På planområdet i den østlige delen. Viser 5-24 m til berg, fast leire med silt, sand og grus. Lite sensitiv. Ikke sprøbruddmateriale de øverste 5-6 m i prøvepunkt, men kan ikke utelukkes at det er sprøbruddmateriale i dypere lag. Enkelte sonderinger indikerer at det kan være sprøbruddmateriale fra 5-6 meter*
Karlshus park	Datarapport (512532-001)	Multiconsult Norge AS, 2017	Rett vest for planområdet. Mellom 16 og 22 m til berg. Middels fast leire, grunnvann 3 m under terreng. Ikke sprøbruddmateriale de øverste 9 m, men kan ikke utelukkes at det er sprøbruddmateriale i dypere lag*
Skråtorp Hageby	Prosjekteringsforutsetninger og Prøvegraving	Multiconsult Norge AS, 2017	Mellom 3 til 21 m til berg. Noe berg i dagen. Tørrskorpe

Områdestabilitet ihht NVE 7/2014

	512502-RIG-NOT-001 og -002		øverste 1 m, deretter "bløt" leire, antatt mellom 12-25 kPa. Mistet ikke styrken ved omrøring. Ikke sprøbruddmateriale de øverste 3,5 m, men kan ikke utelukkes at det er sprøbruddmateriale i dypere lag*
Snippen	Områdestabilitetsvurdering (10216029-RIG-RAP-01)	Multiconsult Norge AS, 2020	Område markert med grønt i Figur 2-5. Tilfredsstillende områdestabilitet. Vurdert til ikke å være tilstede sprøbruddmateriale*
Råde mølle, ny silo	Grunnundersøkelser (5437-1)	Noteby, 1964	Dybde til berg 15-20 m. Bløt siltig og sandig leire. Ved 2 m antatt kvikkleire (antas å være svært usikkert). Udrenert skjærfasthet 2-8m: 14 – 20 kPa
Skredfarlig område	Regional kartlegging Østfold av kvikkleire og andre sprøbruddmaterialer. Datarapport. Ekstern rapport NVE nr 6/2019. Område 2227 Karlshus Ø.	Golder Associates, 2018, NVE 2019.	Utredet sone. I rapporten står det at avgrensingen av sprøbruddmateriale er uklar. Nåværende grunnlag: dreietrykksondering. Faregrad: "Lav"
E6 ved Karlshus	Rapport B89.B99 + 10282-GEOT-4	SVV/NVE Atlas	SVV Kvikkleireområde

*Sprøbruddmateriale, som også omfatter kvikkleire, er det som er definert som kan utvikle seg til alle typer skred som kan utvikle seg til større områdeskred. Definisjoner: Kvikkleire ihht. NS8015: <0.5 kPa omrørt skjærstyrke, ISO 17892-6: <0.33 kPa, sprøbrudd iht. NS8015: < 2 kPa, ISO 17892-6: < 1.27 kPa.

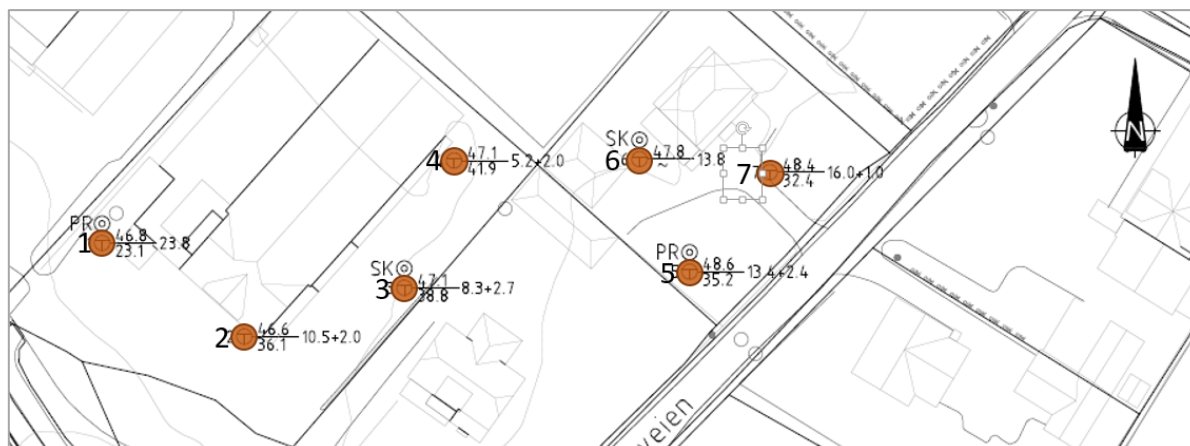


Figur 2-5. Markering av planområdet og områder med tilgjengelig informasjon vedr. grunnforhold.

Det må antas at det er sprøbruddmateriale ved Råde Mølle og innenfor faresone Karlshus Ø, markert med gul skravur på Figur 2-5. Det er ikke påvist sprøbruddmateriale på selve planområdet. Unntaket er i nord der deler av planområdet er rett ved E6 der det er gjort funn (Figur 4-1).

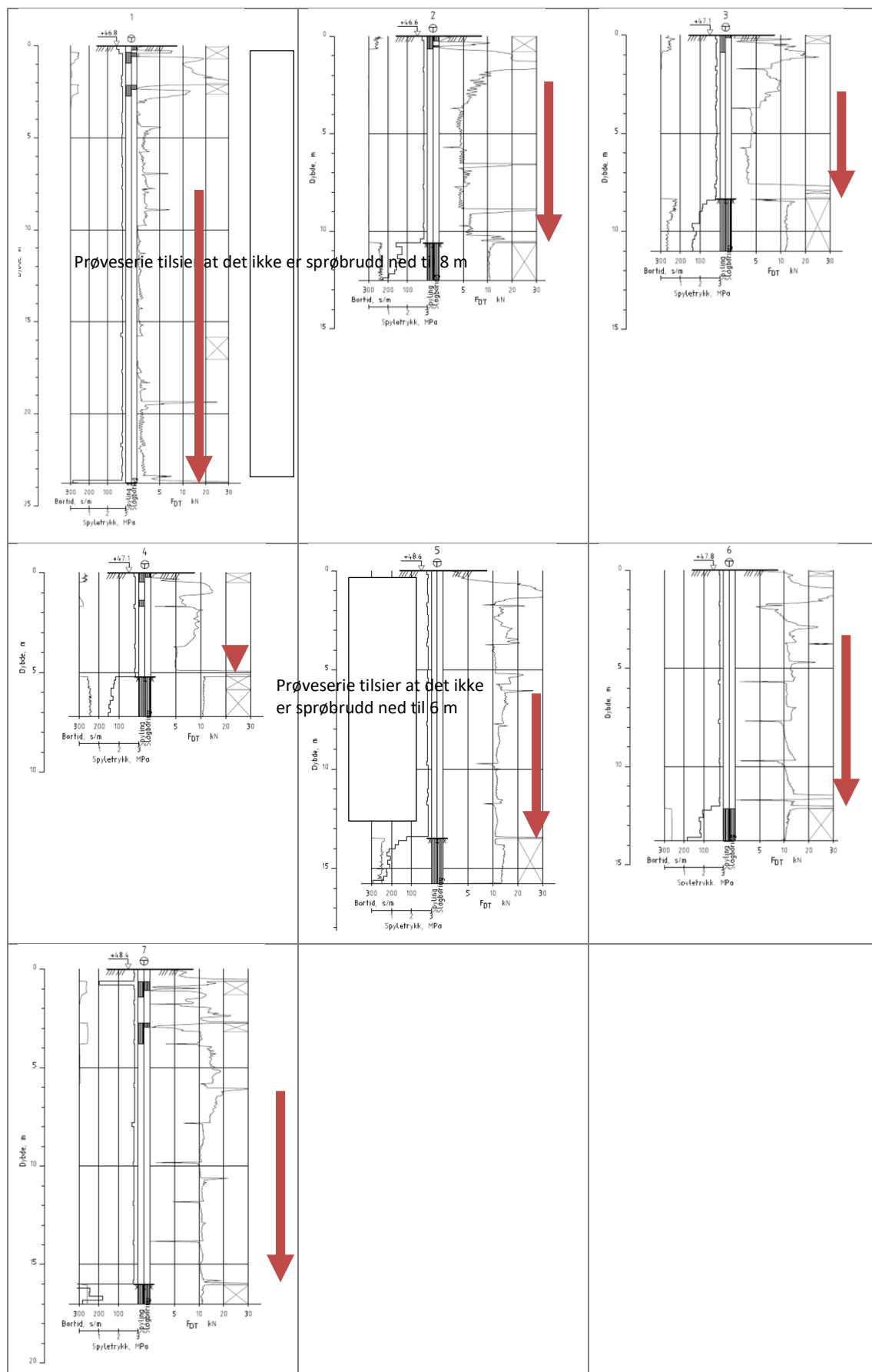
2.2.1 Råde senter

Sonderinger med lokasjon utført for Råde senter er vist i Figur 2-6. Prøveserie for punkt 1 og 5 viser ikke sprøbruddmateriale ned til hhv. 8 og 6 m. Sonderingene er vist i Tabell 2-2.



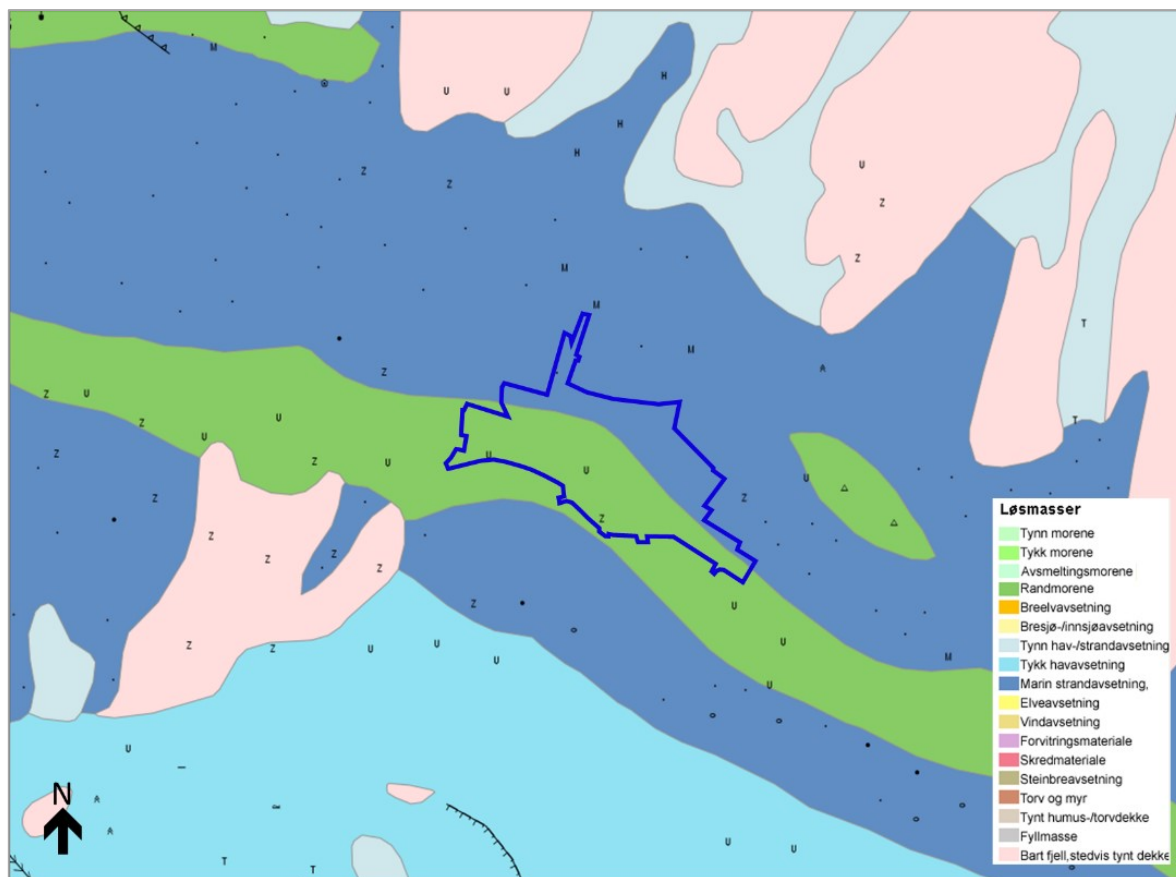
Figur 2-6. Lokasjon for sonderinger for Råde senter

Tabell 2-2. Sonderinger for Råde senter. Rød pil viser mulig start for sprøbruddmateriale, antatt konservativt



Basert på kartene fra NGU er det forventet et generelt tykt løsmassedekke. "Raet", endemorenen fra siste istid, går gjennom reguleringsområdet, som vist på Figur 2-7. En morene er generelt usortert løsmateriale av stein og sand/grus. Utover dette viser samme figur at området delvis forventes å ha marin strandavsetning. Dette samsvarer godt med de prøvene som er påvist i nærområdet. Det kan ikke utelukkes at det er marine avsetninger under disse massene.

Utover reguleringsområdet forventer man havavsetning (tykk og tynn), samt bart fjell/tynt dekke.



Figur 2-7. Løsmassekart for området [3].

3 Potensiell fare knyttet til vassdrag

Det er ikke fare for flom eller oversvømmelse i området.

4 Gjennomgang av prosedyre NVE 7/2014

I følgende kapittel er hvert punkt i NVEs prosedyre gjennomgått og vurdert. Vurderingene er oppsummert i Tabell 4-1. Utfyllende informasjon finnes i underkapitlene.

Tabell 4-1. Oppsummering av utredning ang. fare for områdeskred ihht NVE 7/2014

Overskrift	Kommentar
1. Avklare hvor nøyaktig utredningen skal være	Utredning er på reguleringsplannivå og omfatter tiltakskategori K4. Denne gjennomgangen skal bekrefte eller avkrefte faren for områdeskred.
2. Undersøk om hele eller deler av området ligger under marin grense	Hele området ligger under marin grense
3. Avgrens områder med marine avsetninger	Det er sannsynlig at det er marine avsetninger i området
4. Undersøk om det finnes kartlagte faresoner for kvikkleireskred i området	Det er ingen kartlagte soner for skred innenfor planområdet. Det er kartlagte kvikkleiresoner litt lenger unna.
5. Avgrens aktsomhetsområder til terreng som sier mulig fare for kvikkleireskred.	Det er avgrenset til topp skråning, dvs. omtrent til Mosseveien
6. Gjennomføring av befaring og grunnundersøkelser/vurdering av grunnlag.	Det er utført grunnundersøkelser i området tidligere. Det er ikke påvist sprøbruddmateriale på planområdet. Det kan ikke utelukkes sprøbruddmateriale i dybden.
7. Avgrens løснеområder mer nøyaktig	Ut fra potensielt sprøbruddmateriales beliggenhet sammen med topografiske kriterier vurderes det at det ikke er sannsynlige bruddmekanismer som kan føre til et områdeskred som rammer planområdet. Planområdet ligger ikke i et utløpsområde
8-10.	Utgår da det er vurdert å ikke være reell fare for områdestabilitet.

4.1 Avklar hvor nøyaktig utredningen skal være

Reguleringsområdet plasseres i tiltakskategori K4. Utredningen utføres i forbindelse med områdereguleringsplan og skal avklare fare for områdeskred.

4.2 Undersøk om hele eller deler av området ligger under marin grense

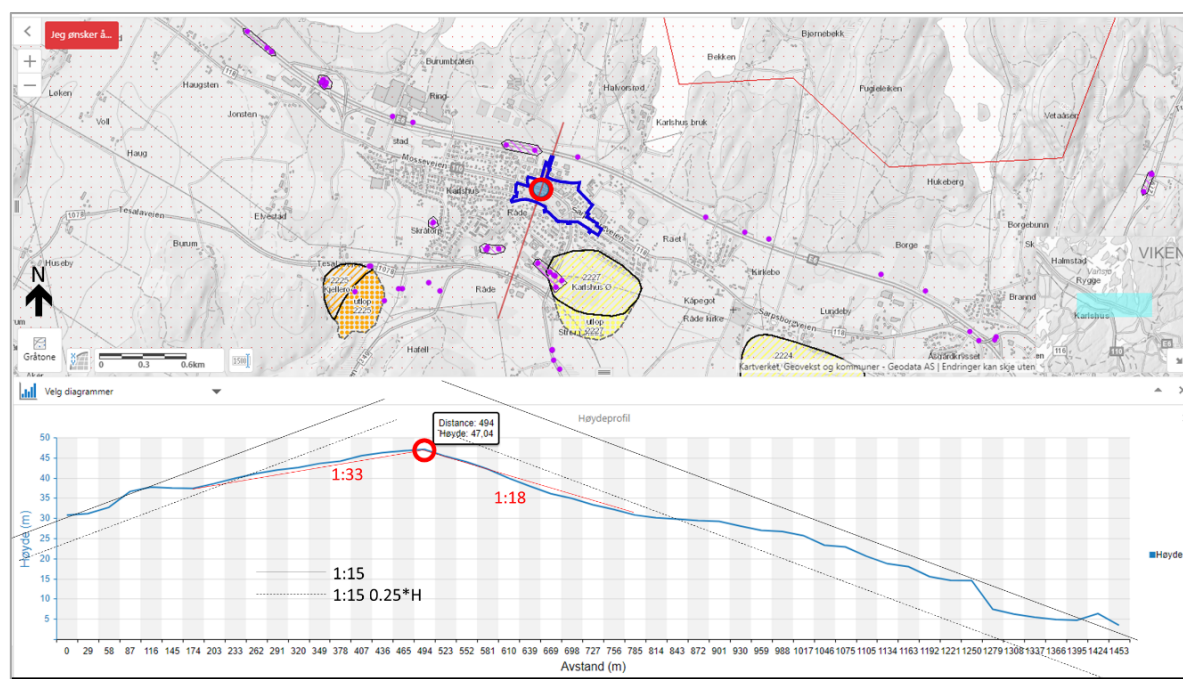
Hele planområdet ligger under marin grense.

4.3 Avgrens områder med marine avsetninger

Det er marine havavsetninger i områdene rundt planområdet, og det kan ikke utelukkes at det er marine havavsetninger under øvrige avsetninger på planområdet. Se Figur 2-7, der marine avsetninger er markert med lys blå farge.

4.4 Undersøk om det finnes kartlagte faresoner for kvikkleireskred i området

Det er ingen tidligere kartlagte faresoner for skred i området i henhold til NVE Atlas [2]. Det er kartlagte kvikkleireområder 2-300 m unna, se Figur 4-1. Det er også kartlagt kvikkleire under E6 som er rett ved planområdet i nord.



Figur 4-1. Planområdet er markert med blått omriss. Kartlagte kvikkleireområder i nærheten. Rosa punkter er SVVs kvikkleireregistreringer [2]. Nedre del av figur: helning 1:15 er markert med svart heltrukket linje, linje 1:15 senket 0,25 * skråningshøyden er markert med stiplede linje.

4.5 Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred

Følgende terrengkriterier vil fange opp områder der det kan gå områdeskred [1]:

1. Jevnt hellene terreng brattere enn 1:20 og total skråningshøyde > ca 5m
2. I platåterreng: høydeforskjeller på 5 m og mer, inkl. dybde til elvebunn/fot
3. Maksimal bakovergrepene skredutbredelse = 20 x skråningshøyde, målt fra fot skråning/marbakke/bunn ravine

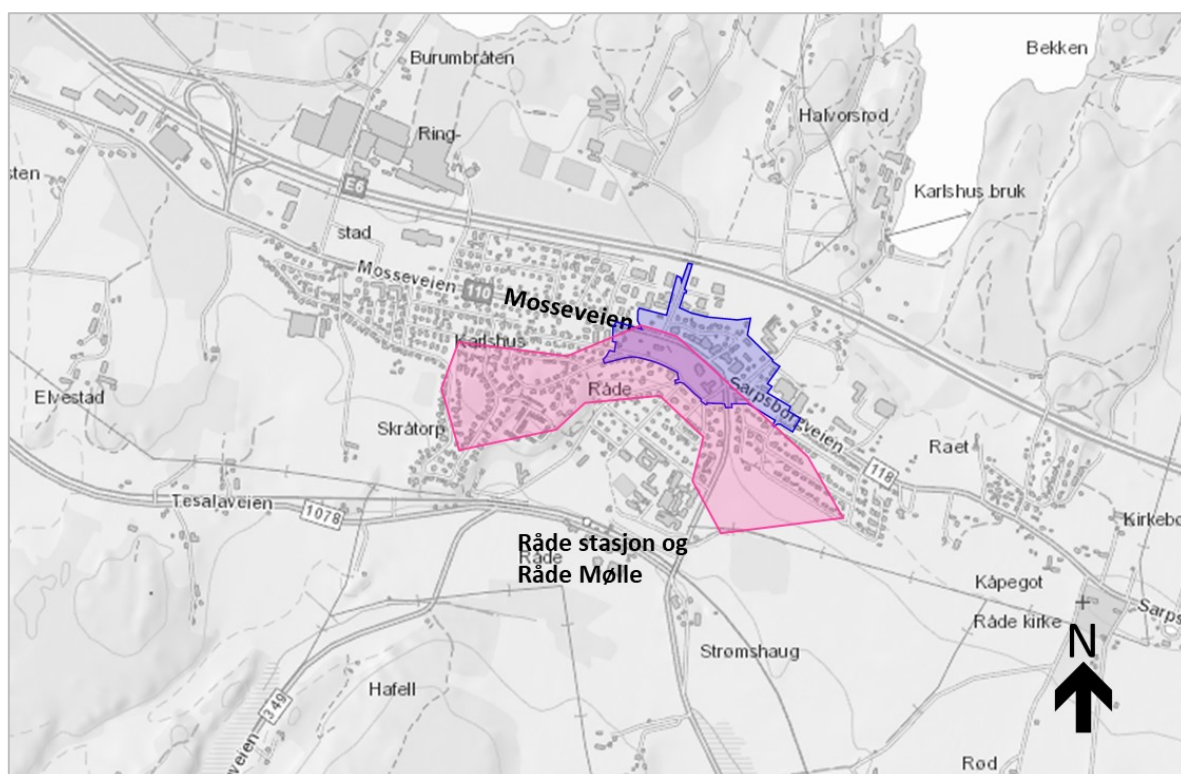
For Karlshus gjelder:

Lokalt, retning nord-sør innenfor planområdet er det opp til 1:15,8 (Figur 2-2, Figur 2-3) og skråningshøyden er ca. 5 m.

Jevnt over (helt ned til bunn) er helningen i skråningen cirka 1:18. Bunnen av den store skråningen ligger nedenfor Råde stasjon på kote +3 (og utenfor planområdet), og toppen ved Mosseveien ligger på omtrent kote +48, altså en total skråningshøyde på ca. 45 m.

Nord for E6 er det en bratt skråning 315 m nord for planområdet. Skråningshøyde er > 5 m. En bakovergrepene skredutbredelse er vurdert til å nå 140 m bak bunn skråning, og vil ikke nå planområdet.

Figur 4-2 viser definert aktsomhetsområde.



Figur 4-2. Aktsomhetsområde for Karlshus. Merk: Dette er kun omtrentlig.

4.6 Gjennomføring av befaring og grunnundersøkelser/vurdering av grunnlag

Det er ikke utført grunnundersøkelser i denne fasen, men det er noe kunnskap om området fra tidligere prosjekter.

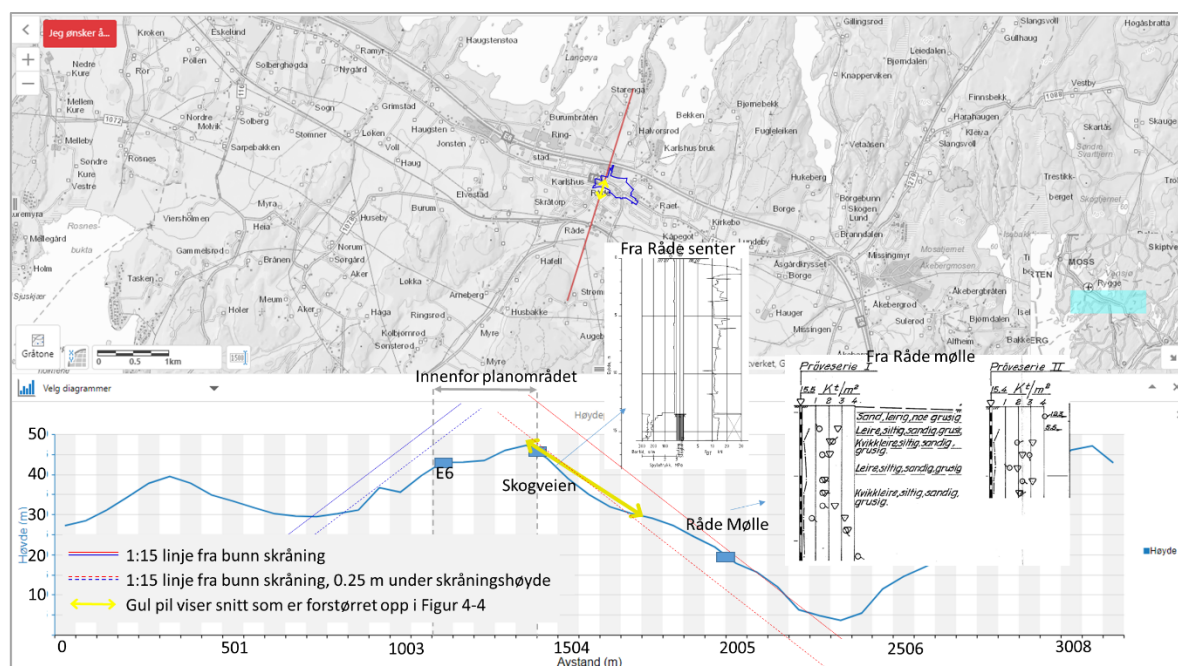
Området er "kjørt gjennom" vha Street view-funksjonen i Google Maps. Det er ikke registrert berg i dagen. I tillegg er kommunens database gjennomført etter byggesaker med informasjon vedr. grunnforhold i planområdet.

Nåværende grunnlag vurderes som tilstrekkelig for å vurdere faren for områdestabilitet.

4.7 Avgrens løsneområder mer nøyaktig

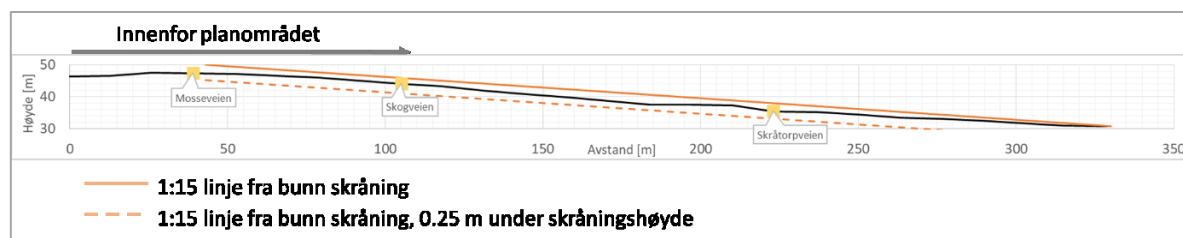
Figur 4-3 viser et stort snitt av det som er vurdert til å være det mest konservative snittet i området. Figuren viser planområdet sett i forhold til omkringliggende topografi, samt to sonderinger som er vurdert som de mest konservative i området. Helning 1:15 fra bunn skråning er markert, samt en konservativ antakelse om at denne er senket 0,25* skråningshøyde. Erfaringsmessig vil terrenget i en eventuell skredflate fra områdeskred stabilisere seg med en helning på 1:15 eller slakere. Det er vanlig praksis å trekke en linje på 1:15 fra skråningsfot for å finne største potensielle løsneområde for områdeskred. Som vist i Figur 4-3 er det ikke sannsynlig med sammenhengende lag med sprøbruddmateriale over denne linjen.

Det er noe brattere øverst i skråningen, fra Mosseveien og ned til Skogveien. Her er helningen 1:15,8. En vurdering av denne øvre skråningen er vist i Figur 4-4. Som man kan se på figuren vil den nedsenkede linja komme inn i planområdet. Dette er vurdert til å være akseptabelt fordi helningen generelt er < 1:15, og er dermed ikke innenfor et sannsynlig løsneområde, og fordi det ikke er sprøbruddmateriale helt opp til terreng.



Figur 4-3. Terrengprofil for Karlshus. Rød linje er 1:15 fra bunn skråning. Stiplet linje er trukket 0.25 x skråningshøyde lavere som et konservativt utgangspunkt. Denne linja kommer ikke innenfor planområdet.

Det er inkludert sonderinger fra hhv. Råde senter og Råde mølle. Begge viser et profil som blir bløtere i dybden. For Råde Mølle er det påvist kvikkeleire ca. 2 m under terreng, ved Råde senter viser én prøveserie at det kan være dypere enn 5-6 m under terreng, en annen viser 8-9 m (ikke testet dypere). Totalsonderingen på bildet er ikke samme borpunkt som prøveserien, og viser at det blir bløtere ved omtrent 6 m, andre sonderinger viser at det kan være bløtt grunnere – opp til 2-3 m under terreng.



Figur 4-4. Snitt av den øvre delen av skråningen sør for Mosseveien, tilhørende de gule pilene i Figur 4-3 som er forstørret og vist her. Denne delen av skråningen er noe brattere enn skråningen sett under ett.

Heltrukken oransje linje viser helning 1:15 trukket fra "bunn" skråning, mens stiplet linje er senket 0,25 * skråningshøyde.

Ut fra eventuelt sprøbruddmaterialets beliggenhet sammen med topografiske kriterier vurderes det at det ikke er sannsynlige bruddmekanismer som vil kunne føre til områdeskred som rammer planområdet.

Dette er ikke innenfor et utløpsområde fra overliggende skredmasser.

Videre utredning vurderes derfor ikke nødvendig.

5 Konklusjon

Områdeskred grunnet forekomst av sprøbruddmateriale i Karlshus, Råde er ikke vurdert som sannsynlig. Topografiske forhold sammen med eventuelt sprøbruddmaterialets beliggenhet tilsier at et skred initiert i foten av skråningen, ikke vil trekke seg tilbake til planområdet. Planområdet er ikke vurdert å ligge innenfor et utløpsområde for andre områdeskred.

Foreliggende notat omhandler områdestabilitet. Det er svært viktig at lokalstabiliteten blir ivaretatt under videre prosjektering og utførelse.

I henhold til NVE veileder 7/2014 anbefales det at foreliggende notat kontrolleres av uavhengig kvalitetssikrer.

6 Referanser

[1] NVE, «Sikkerhet mot kvikkleireskred, 7/2014,» 2014.

[2] NVE Atlas, «Internett: atlas.nve.no/,» 2019.

[3] NGU, «Løsmassekart: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>,» NGU, 2019.