
RAPPORT

Vurdering av områdestabilitet - Snippen

OPPDRAGSGIVER

Råde kommune

EMNE

Områdestabilitetsvurdering

DATO / REVISJON: 16. mars 2020 / 01

DOKUMENTKODE: 10216029-01-RIG-RAP-01



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Vurdering av områdestabilitet - Snippen	DOKUMENTKODE	10216029-01-RIG-RAP-01
EMNE	Områdestabilitetsvurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Råde kommune	OPPDRAAGSLEDER	Monika Rødin Lund
KONTAKTPERSON	Siv-Thuva Jansson/Michael Ruud Hemstad	UTARBEIDET AV	Monika Rødin Lund
KOORDINATER	SONE: UTM33 ØST: 265284 NORD: 658679	ANSVARLIG ENHET	Geoteknikk Samferdsel 101080, Oslo
GNR./BNR./SNR.	53/2 og 53/240 Råde		

SAMMENDRAG

I forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan for eiendommene gnr/bnr 53/2 og 53/240 – Snippen ved Karlshus, Råde kommune, er Multiconsult Norge AS engasjert av Råde kommune for å utføre vurdering av områdestabilitet i iht. NVE-Veileder 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

Ut fra kvikkleiren/sprøbruddmaterialets beliggenhet sammen med topografiske kriterier vurderes det at det ikke er sannsynlige bruddmekanismer som vil kunne føre til et områdeskred som rammer planområdet. Vi anser dermed at kravet i NVEs veileder «sikkerhet mot kvikkleireskred» er ivaretatt og utbyggingen kan derfor utføres uten særskilte tiltak med tanke på områdestabilitet.

Lokalstabilitet av eventuell utgraving og/eller fyllingsarbeider samt bæreevne for fundament i forbindelse med utbyggingen må ivretas i detaljprosjekteringen. Dette kan medføre behov for grunnundersøkelser.

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

01	16.03.2020	Revisjon etter uavhengig kvalitetssikring	Monika Rødin Lund	Marit Isachsen	Monika Rødin Lund
00	04.02.2020	Utarbeidet	Monika Rødin Lund	Marit Isachsen	Monika Rødin Lund
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Grunnlag for vurdering	5
3	Områdebeskrivelse	7
3.1	Topografi.....	7
3.2	Kvartærgeologisk kart.....	7
3.3	Utførte grunnundersøkelser	7
4	Vurdering av områdestabilitet	8
4.1	Krav til utredning	8
4.2	Marin grense.....	9
4.3	Avgrens områder med marine avsetninger	9
4.4	Undersøk om det finnes kartlagte faresoner for kvikkleire i området.....	9
4.5	Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred	9
4.6	Gjennomføring av befaring og grunnundersøkelser/vurdering av grunnlag	11
4.7	Avgrens løsnedområder mer nøyaktig	12
4.8	Konklusjon	12
5	Viktige momenter	12
6	Referanser	13

Vedlegg

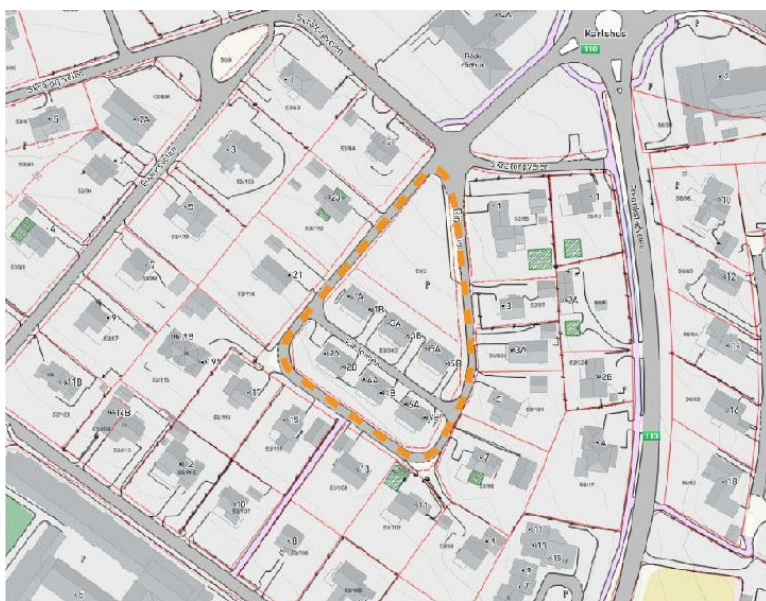
1 - Profiler

1 Innledning

Ved Parkveien boligområde, Karlshus i Råde kommune, skal det igangsettes en detaljregulering for eiendommene gnr/bnr 53/2 og 53/240 - Snippen. Innenfor det aktuelle området skal det fortettes med omsorgsboliger og leiligheter. Foreløpige planer viser et totalt omfang på ca. 40 boenheter. Figur 1-1 viser planområdet.

Multiconsult Norge AS er engasjert av Råde kommune for å utføre en områdestabilitetsvurdering i henhold til NVEs veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred», veileder 7/2014.

Denne rapporten dokumenterer områdestabilitetsvurderingene.



Figur 1-1: Planavgrænsning fra planinitiativ, Råde kommune.

2 Grunnlag for vurdering

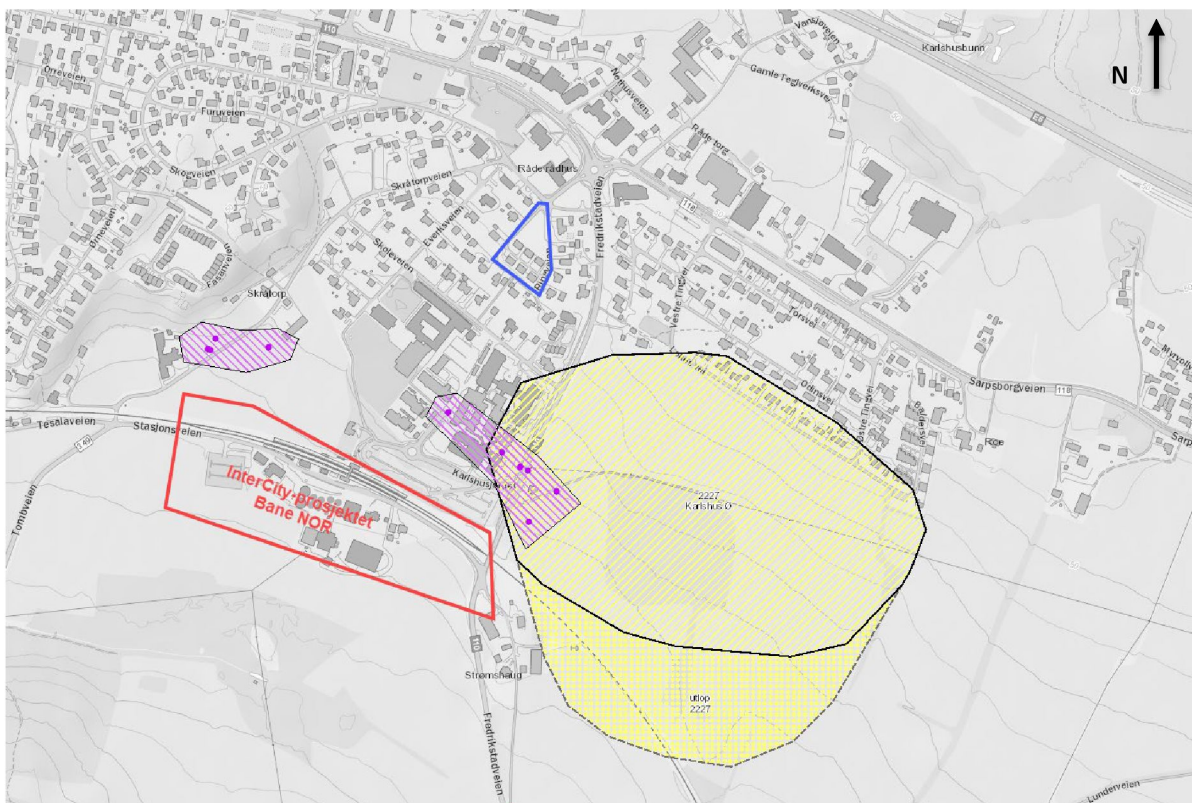
Det er utført flere grunnundersøkelser i området. Rapporter med grunnundersøkelser er vist i Tabell 2-1, samt Figur 2-1 og Figur 2-2.

Tabell 2-1: Oversikt over utførte grunnundersøkelser.

Rapport nr.	Tittel	Forfatter	Dato
129100-RIG-RAP-001	Råde senter – grunnforhold datarapport	Multiconsult Norge AS	2.8.2016
5437-1	Ny silo – grunnundersøkelser og fundamenteringsteknisk utredning	Noteby	2.12.1964
B-31	Rapport over grunnundersøkelse for stamveg rv. 1 ved Karlshus	Statens vegvesen – veglaboratoriet	23.9.1959
6/2019	Regional kvikkleirekartlegging – Risiko for kvikkleireskred i Moss, Rygge og Råde kommuner	Golder Associates AS	15.02.2019
13500024508-2	Kvikkleirekartlegging i Moss, Rygge, Råde. Datarapport fra grunnundersøkelse	Rambøll Norge AS	8.6.2018
G-01	Råde Stasjon – grunnundersøkelser. Datarapport. Fase 1	Sweco Norge	24.2.2012



Figur 2-1: Omtrentlig plassering av tilgjengelige grunnundersøkelser i området er markert med grønt. Blått område markerer planområdet.



Figur 2-2: Det finnes tilgjengelige grunnundersøkelser som er utført i forbindelse med den kartlagte faresonen Karlshus Ø (gult område), SVV kvikkleireområde (illa skraver) og for InterCity-prosjektet (rødt område). Planområdet er markert innenfor blått omriss.

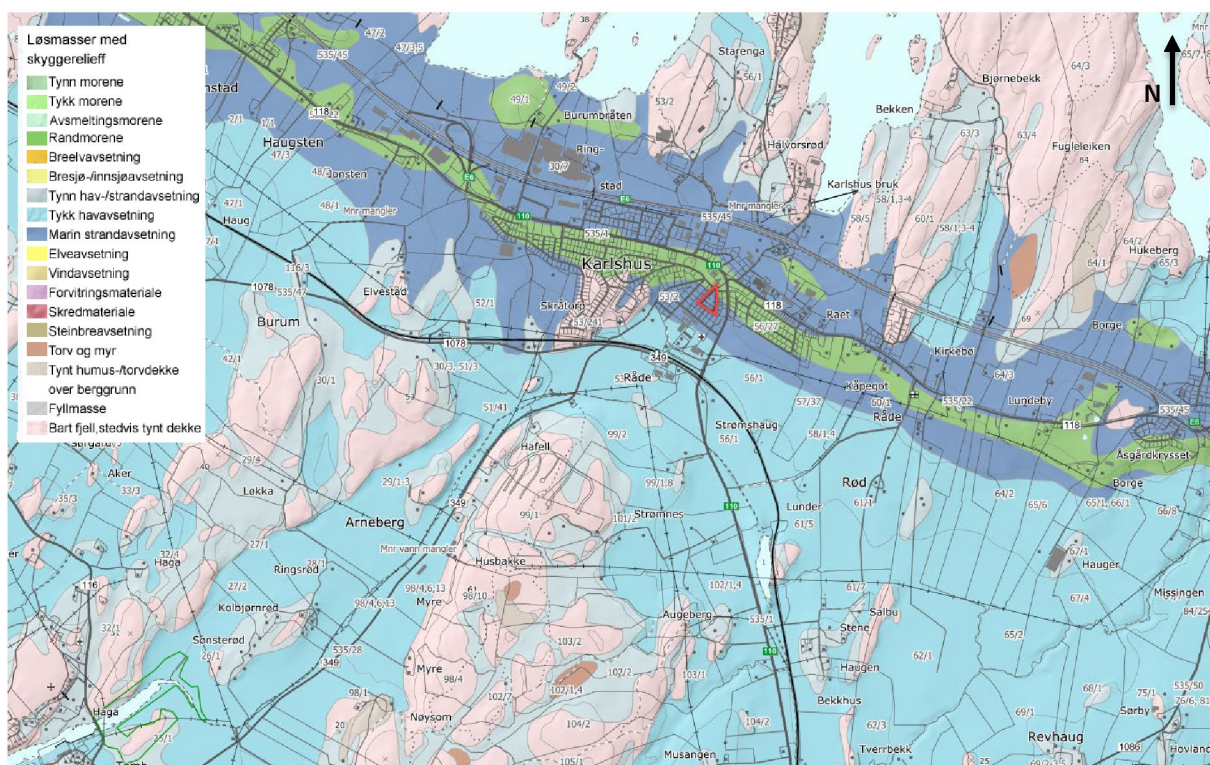
3 Områdebeskrivelse

3.1 Topografi

Planområdet heller fra nordøst mot sørvest. Innenfor planområdet er det en total høydeforskjell på ca. 6 m. Området rundt er preget av småhusbebyggelse og større bebyggelse (skoler o.l.) i sør. Skråningshøyden opp mot raet fra nederst i planområdet er ca. 13 m.

3.2 Kvartærgeologisk kart

Kvartærgeologisk kart, Figur 3-1, viser at planområdet ligger på kanten av randmorenen, raet, på marine strandavsetninger. Randmorenen består antatt av friksjonsmasser som sand og stein, men det kan også være innslag av lag med leire og silt. Marine strandavsetninger består hovedsakelig sand og grus i overflaten og antatt, i dette tilfellet, leire og silt under.



Figur 3-1: Kvartærgeologisk kart fra NGU [3]. Planområdet ligger innenfor rødt trekant.

3.3 Utførte grunnundersøkelser

Det er utført flere grunnundersøkelser i nærheten av planområdet, se liste i Tabell 2-1 og detaljer fra relevante undersøkelser i vedlegg 1. Grunnundersøkelsene omfatter totalsonderinger, dreiesonderinger, trykksonderinger (CPTU), prøvetaking og vingeboringer.

Dybden til antatt berg varierer. Helt nord for området i forbindelse med undersøkelser for Råde senter er det registrert antatt berg 16 m under terreng. I sør ved Råde stasjon er det registrert antatt berg 27,5 m under terreng.

Grunnundersøkelser ved Råde senter [9] viser at massene består av sand og grus i de øvre lagene. Deretter silt og leire. Vanninnholdet i de opptatte prøveseriene varierer, men blir ikke høyere enn ca. 16 %. Leira har lav sensitivitet. Det er heller ikke funnet sensitiv/kvikk leire i noen av de andre prøvepunktene. Den dypeste prøveserier er avsluttet 8 m under terreng. På bakgrunn av totalsonderingene som enkelte steder viser lav motstand ned mot berg kan en ikke utelukke at det ikke er kvikk/sensitiv leire på større dybder.

Undersøkelser utført i forbindelse med Råde mølle [7] viser at det er registrert sprøbruddmateriale i stor mektighet. Det samme gjelder for grunnundersøkelser utført av Statens vegvesen [6]. Undersøkelsene her viser at sprøbruddmaterialet inntreer ca. 4-5 m under terreng.

4 Vurdering av områdestabilitet

Kapittel 4.5 i NVEs veileder 7/2014 [1] beskriver prosedyre for utredning av aktsomhetsområder og faresoner for områdeskred. Tabell 4-1 viser en gjennomgang og oppsummering av prosedyren for planlagte tiltak ved Snippen.

Tabell 4-1: Oppsummering av NVEs prosedyre for områdestabilitetsutredning [1]

Pkt.	Overskrift	Kommentar
1.	Avklar hvor nøyaktig utredningen skal være	Reguleringsplannivå. Tiltakskategori K4
2.	Undersøk om hele eller deler av området ligger under marin grense	Hele området ligger under marin grense
3.	Avgrens områder med marine avsetninger	NGUs løsmassekart indikerer at løsmassene i området består av marine avsetninger og morene. Grunnundersøkelser viser at det er registrert leire/silt og sprøbruddmateriale i området.
4.	Undersøk om det finnes kartlagte faresoner for kvikkleire i området	Planområdet ligger ikke innenfor en kartlagt faresone. Det er en faresone sørøst for planområdet.
5.	Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred	Ut fra terrengkriterier er det to aktsomhetsområder nordøst og øst-nordøst for planområdet
6.	Gjennomføring av befaring og grunnundersøkelser/vurdering av grunnlag	Grunnlaget for å utføre områdestabilitetsvurderingen anses som tilstrekkelig.
7.	Avgrens løsneområder mer nøyaktig	Nærmere analyser viser at terrenget er slakere enn 1:15. Samtidig vurderes det som lite sannsynlig at eventuelle skred vil berøre sprøbruddmaterialet. Det er ikke nødvendig å gå videre med utredningen.
8.	Vurder og avgrens sannsynlige utløpsområder for skredmasser	Utgår - ikke nødvendig å utføre
9.	Avgrens og faregradsklassifiser faresoner	Utgår - ikke nødvendig å utføre
10.	Stabilitetsvurdering. Dokumentasjon av tilfredsstillende sikkerhet	Utgår - ikke nødvendig å utføre

4.1 Krav til utredning

Krav til utredning vurderes på bakgrunn av plannivå og tiltakskategori i henhold til tabell 5.2 i NVEs veileder [1].

Det er planlagt oppførelse av boliger og omsorgsboliger i tiltaksområdet.

Planlagte tiltak er på reguleringsplannivå og det anbefales at prosedyrens punkt 1-10 følges. Tiltaket medfører større tilflytting og tiltaket plasseres i tiltakskategori K4. Tiltakskategori K4 gir krav om å identifisere og faregradsevaluere eventuelle faresoner.

Det anbefales også at vurderingene kvalitetssikres av uavhengig foretak.

4.2 Marin grense

Hele området ligger under marin grense.

4.3 Avgrens områder med marine avsetninger

Både grunnundersøkelser og kvartærgeologisk kart viser at det finnes marine avsetninger og sprøbruddmateriale i nærområdet.

4.4 Undersøk om det finnes kartlagte faresoner for kvikkleire i området

Planområdet ligger ikke innenfor en kartlagt faresone ifølge kart på nve.atlas.no. Det er registrert en kvikkleiresone med lav faregrad sørøst for planområdet, sone 2227 Karlshus Ø, se Figur 2-2. Det er også registrert et SVV kvikkleireområde ca. 200 m sør for planområdet.

Det er ikke registrert tidligere skredaktivitet i området.

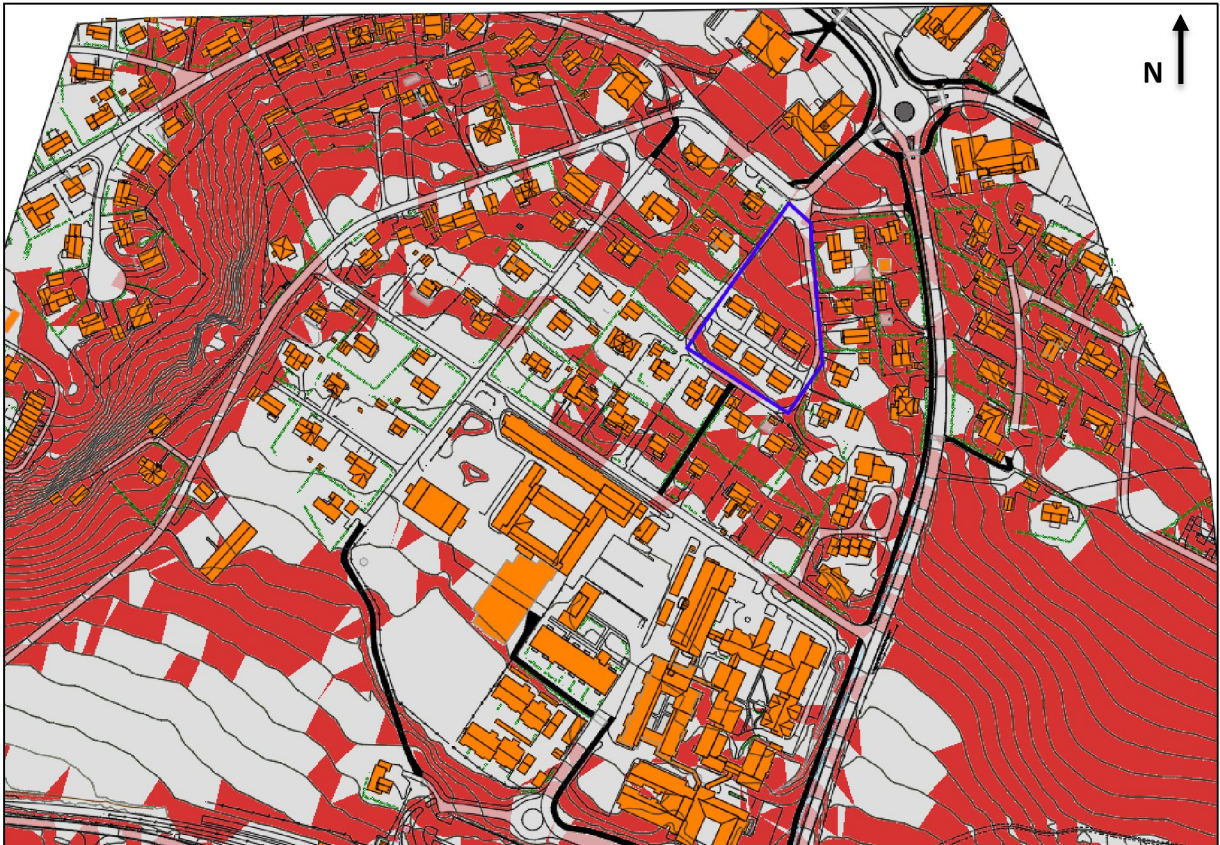
4.5 Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred

NVEs retningslinjer [1] beskriver hvordan terrengeanalyser kan benyttes til å avgrense aktsomhetsområder til områder der topografien gir mulighet for områdeskred. For jevnt hellende terreng benyttes følgende kriterier:

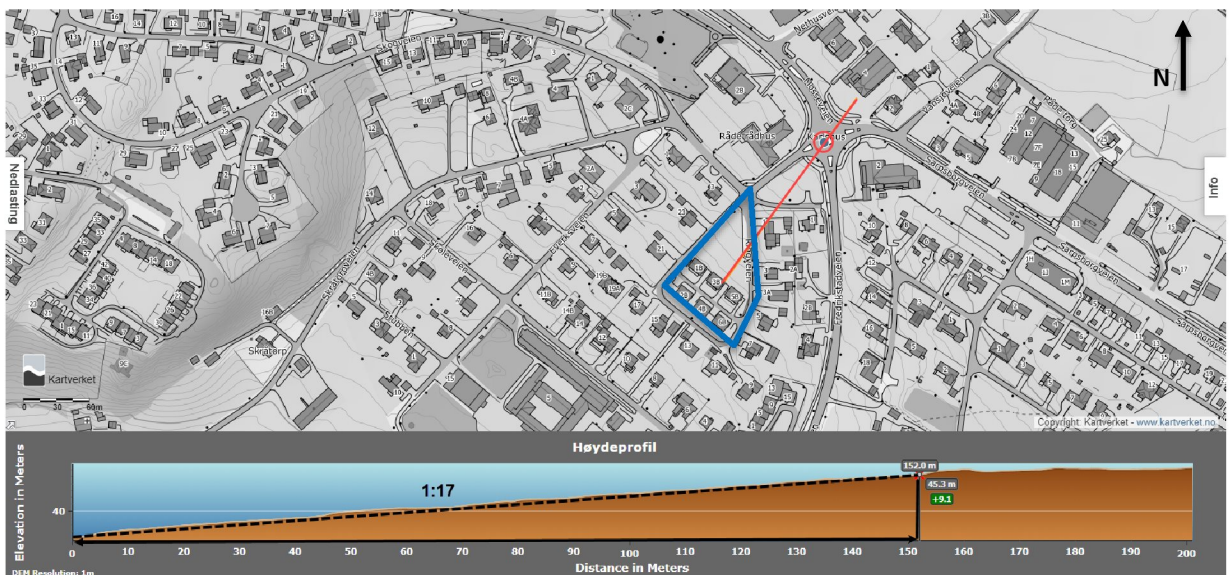
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20
- Total skråningshøyde >5m
- Maksimal bakovergrepene skredutbredelse er $20 \cdot \text{skråningshøyden}$ målt fra fot av skråning.

Figur 4-1 viser at det er områder mot nordøst og øst som har brattere helning enn 1:20. Videre analyser viser at terrenget her har en helning på ca. 1:17, se Figur 4-2 og Figur 4-3.

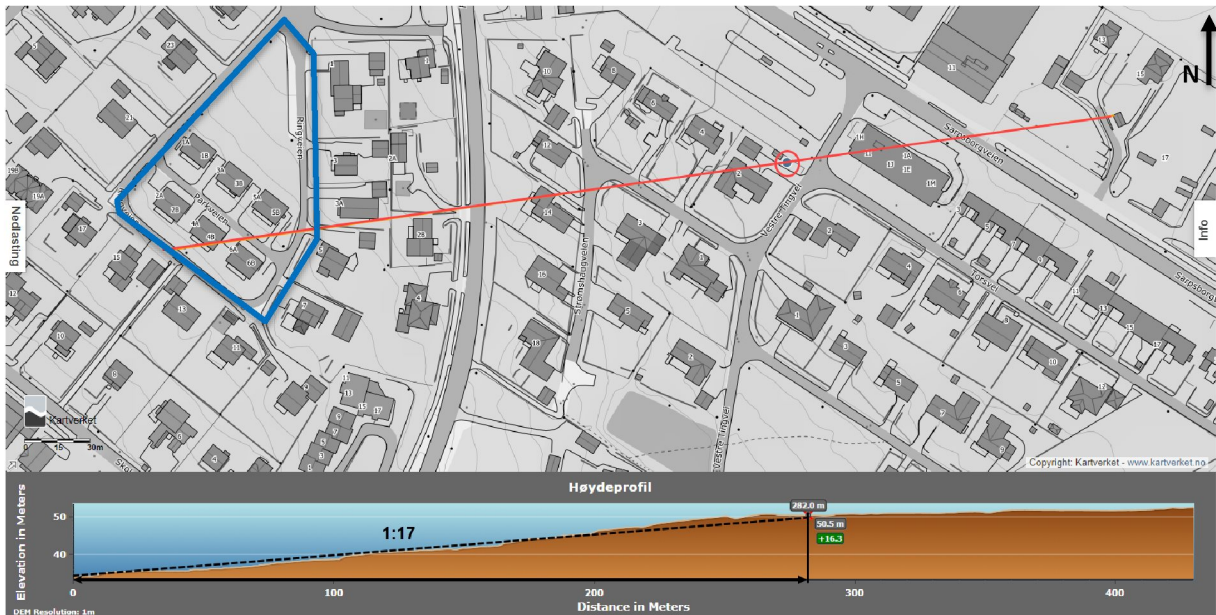
Ut fra terrengeanalysen er det definert et aktsomhetsområde. Dette er vist i Figur 4-4.



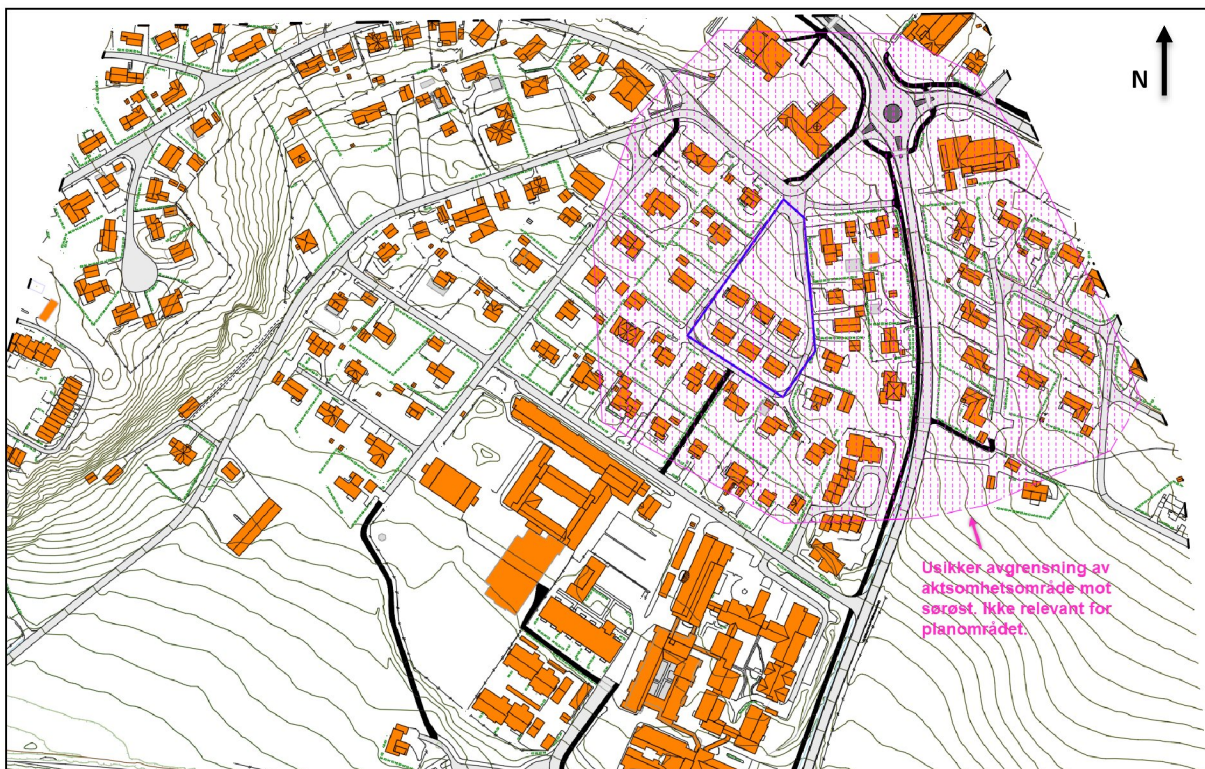
Figur 4-1: Helningsanalyse av området. Rød farge viser helning 1:20 og brattere, grå er slakere helning. Planområdet er vist innenfor blått område. Terrenget har stigende helning mot nord, nordøst og nordvest for planområdet. Terrenget avtar i høyde i retning Råde stasjon.



Figur 4-2: Terrenganalyse fra planområdet mot nordøst. Kart og terreng fra [5]. Planområdet er markert innenfor blått område.



Figur 4-3: Terrenganalyse fra planområdet mot øst-nordøst. Kart og terreng fra [5]. Planområdet er markert innenfor blått område.



Figur 4-4: Definert aktsomhetsområde ut fra terrengkriterier er vist innenfor rosa skravur. Planområdet er vist innenfor blått område. Avgrensningen av aktsomhetsområdet mot sørøst er usikker, men dette området er ikke relevant for planområdet.

4.6 Gjennomføring av befaring og grunnundersøkelser/vurdering av grunnlag

Løsmassekart og grunnundersøkelser utført i områdene rundt planområdet anses som tilstrekkelig grunnlag for å vurdere områdestabilitet.

Det vurderes ikke å være nødvendig med befaring da Multiconsult er godt kjent i området gjennom andre prosjekter. Området er også befart via Google maps.

4.7 Avgrens løsneområder mer nøyaktig.

For å avgrense løsneområdene er det utført nærmere analyser av grunnforhold og terrenghelning.

Prøveresultater viser for Råde senter at det ikke er registrert sprøbruddmateriale i de øvre 5-6 m [9]. Det kan ikke utelukkes sprøbruddmateriale på større dybder. Grunnundersøkelser utført av Statens vegvesen [6] viser at det er registrert sprøbruddmateriale 4-5 m under terreng. På grunn av nærheten til raet antas det derfor at sprøbruddmaterialet ligger ca. 5 m under terreng også i planområdet.

Videre viser terrenganalyser at terrenget er slakere enn 1:15.

Vedlegg 1 viser profiler som er brukt til vurderingene av mulig løsneområde. Dersom man tegner en 1:15 linje med start 0,25*skråningshøyden under terreng i fot av skråningen, viser den at linjen nesten ikke kommer i berøring med sprøbruddmateriale. Ut fra dette vurderes det at det ikke er mulig å utvikle et områdeskred i området.

Det er benyttet metodikk beskrevet i ref. [10] til å avgrense løsneområdet.

Med bakgrunn i vurderingene av grunnforhold og at terrenget er slakere enn 1:15 vurderes det at det ikke er sannsynlige bruddmekanismer som kan føre til et områdeskred.

Etter våre vurderinger ligger dermed ikke tomten innenfor et aktsomhetsområde som tilsier fare for områdeskred. Det ligger heller ikke i en utløpsone for skredmasser. Følgelig er det ikke behov for videre detaljerte utredninger eller avgrensning av faresoner.

4.8 Konklusjon

På grunnlag av tolkning av grunnforhold, beliggenhet av sprøbruddmateriale og terrenghelning vurderes det at planområdet ikke ligger innenfor et løsneområde eller utløpsområde for områdeskred.

Områdestabiliteten er derfor tilfredsstillende, og tiltak kan gjennomføres uten særskilte tiltak med tanke på områdestabilitet.

5 Viktige momenter

Det bemerkes at utføre vurderinger kun omfatter områdeskred. I detalj- og utførelsesfasen vil det være nødvendig å vurdere lokalstabiliteten i sammenheng med eventuelle utgravings- og/eller fyllingsarbeider, mellomlagring av masser, samt bæreevne for fundament og maskiner. Dette kan medføre behov for grunnundersøkelser innenfor planområdet.

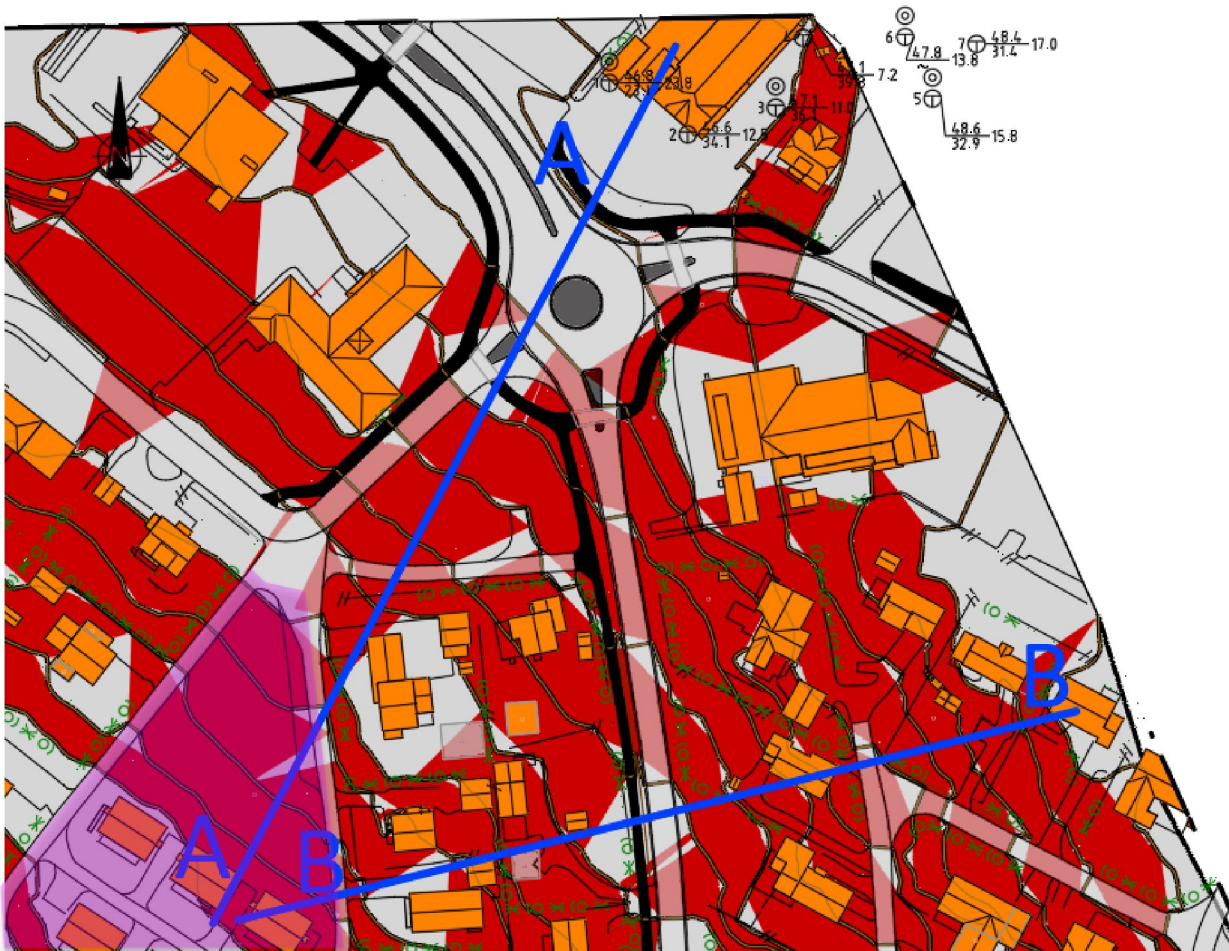
6 Referanser

- [1] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Sikkerhet mot kvikkleireskred: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i området med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper (V7-2014)», NVE, Oslo Veileder 7-2014, apr. 2014
- [2] DiBK (Direktoratet for byggkvalitet), Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift/TEK17). 2017
- [3] NGU. Kvartærgeologisk kart. [Online]. Tilgjengelig på <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [4] NVE. NVEs kartdatabase for naturfarer. [Online]. Tilgjengelig på <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>
- [5] Høydedata. [Online]. Tilgjengelig på <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>
- [6] Statens vegvesen. Rapport over grunnundersøkelse for stamveg rv. 1 ved Karlshus. Rapport nr. B-31. Datert 23.9.1959.
- [7] Noteby. Ny silo – grunnundersøkelser og fundamenteringsteknisk utredning. Rapport nr. 5437-1. Datert 2.12.1964.
- [8] Sweco Norge AS. Råde stasjon – grunnundersøkelser. Datarapport. Fase 1. Rapport nr. G-01. Datert 24.2.2012.
- [9] Multiconsult Norge AS. Råde senter – grunnforhold datarapport. Rapport nr. 129100-RIG-RAP-001. Datert 2.8.2016.
- [10] NIFS, rapport 14/2016 Metode for vurdering av løsne- og utløpsområder for områdeskred
- [11] Rambøll Norge AS. Kvikkleirekartlegging i Moss, Rygge, Råde. Datarapport fra grunnundersøkelse. Rapport nr. 13500024508-2. Datert 8.6.2018.
- [12] Golder Associates AS. Regional kvikkleirekartlegging – Risiko for kvikkleireskred i Moss, Rygge og Råde kommuner. Rapport nr. 6/2019 (NVEs rapportserie). Datert 15.02.2019.

Vedlegg 1: Profiler

1 Innledning

Vedlegget viser et utvalg av grunnundersøkelsene i området som har blitt brukt i vurderingen av lagdeling og omfang av sprøbruddmateriale.

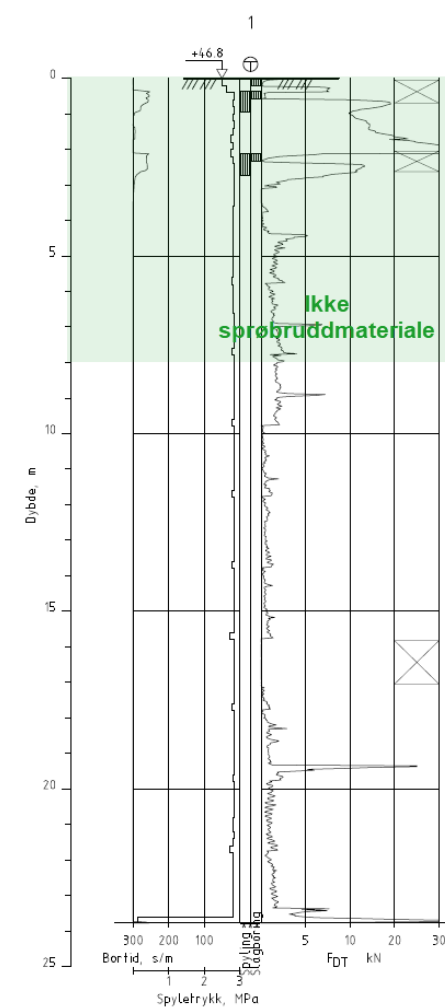
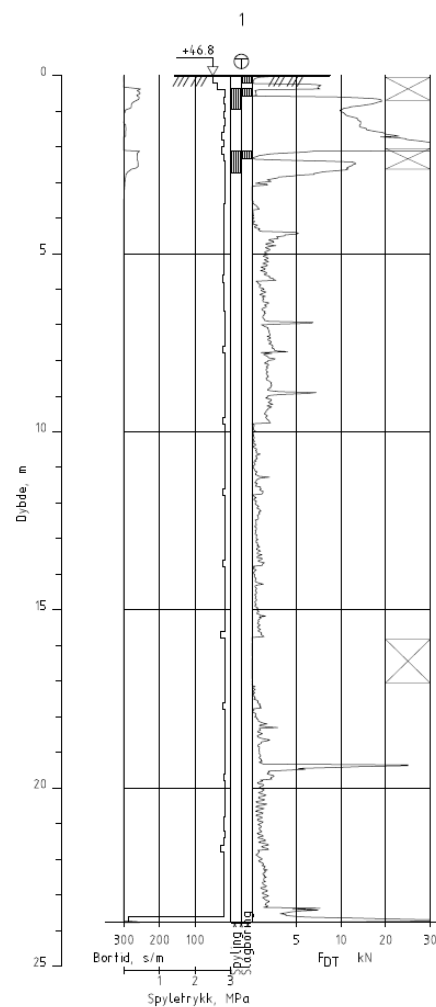


Figur 1: Plassering av borpunkt fra rapport [2] i sammenheng med profiler og utførte helningsanalyse. Planområdet er vist innenfor rosa skravur.

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					P _v (g/cm ³)	Porsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S _t (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
	FYLLMASSE SAND enk. gruskorn, mursteinrester																
	SAND, grusig																
	LEIRE, siltig, sandig, grusig blandet med sand, grusig																
	LEIRE, siltig, sandig, grusig (morene), sylinder stuket							2.23	29								7
	LEIRE, siltig, sandig, grusig (morene)							2.30	27								4
	LEIRE, siltig, sandig, grusig (morene)							2.34	24								4
	LEIRE, siltig, sandig, grusig (morene), sylinder stuket og klemt																5
	LEIRE, siltig, sandig, grusig (morene), spor av skjellrester, sylinder stuket							2.30	26								3
																	10
																	10

Symboler		Enaksialforøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd)		T = Treaksialforøk	P _v = 2.75 g/cm ³
○	Vanninnhold	▽	Omrørt konus	∅ = ∅diometerforøk	Grunnvannstand: m
—	Plastsitetsindeks, I _p	▽	Uomrørt konus	K = Kongradering	Borrbok: 27238
				S _t = Sensitivitet	Lab-bok: DLB

PRØVESERIE		PR v/1	
ANDR BERGS EFTF AS		Dato: 2016-07-14	
RÅDE SENTER			
Multiconsult www.multiconsult.no		Konstr./Tegner: UT	Kontrollert: GU00
		Oppdragsnummer: 129110	Tegningnr.: 10
			Godkjent: DEJ
			Rev.nr.: 00



Dato boret :13.06.2016

Posisjon: X 6580765.67 Y 606472.37

Dato boret :13.06.2016

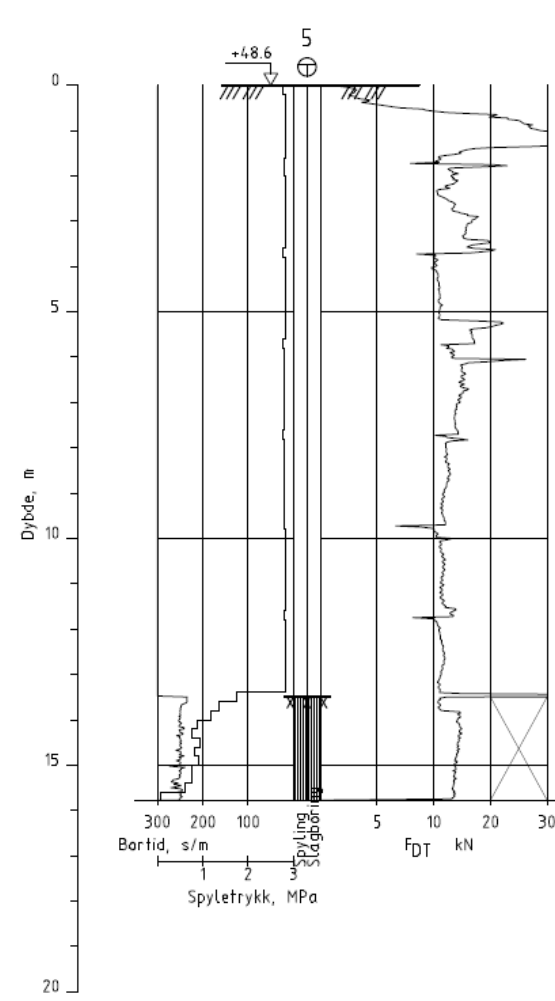
Posisjon: X 6580765.67 Y 606472.37

Figur 2: Totalsondering og prøveserie fra [2].

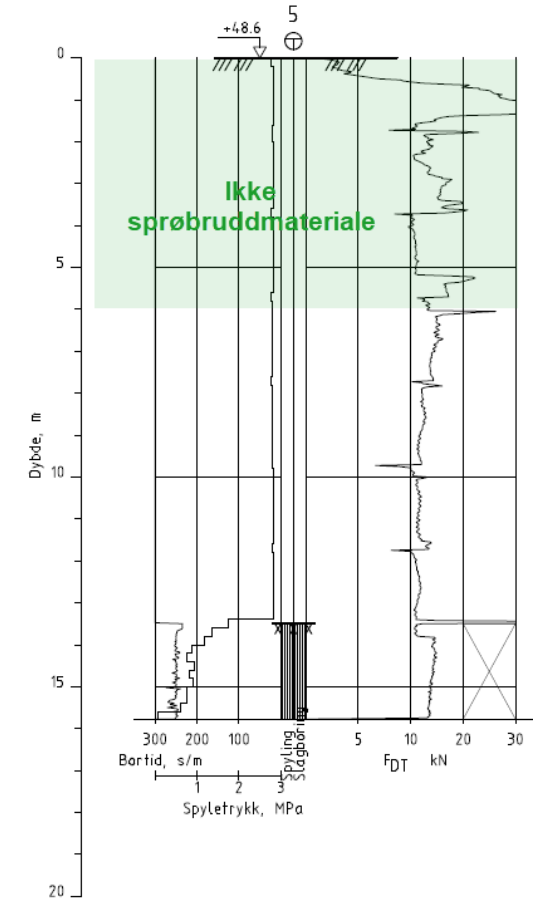
Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm³)	Poreisitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)	
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50		
0																		
0-2.42	SAND, siltig, leirig noe forvitret (morene)	K	OCB							0.5								1
2.42-2.36	LEIRE, siltig, sandig, grusig korslyrt, sylindris stuket (morene)									2.42								3
2.36-2.37	LEIRE, siltig, sandig, grusig (morene)									2.36								2
2.37-2.2	LEIRE, siltig, sandig, grusig (morene)									2.37								2
10																		
15																		
20																		

Symboler		15-0-5	Enaksialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd)	ρ _s	2.75 g/cm ³
○	Vanninnhold	▼	Omrvart konus	T	Treaksialforsøk
□	Plastisitetindeks, I _p	▽	Uomrvart konus	Ø	Ødometerforsøk
				K	Korngradering
					Grunnvannstand: m
					Borbok: 27238
					Lab-bok: DLB

PRØVESERIE		PR v/5	
ANDR BERGS EFTF AS		Dato: 2016-07-14	
RÅDE SENTER			
Multiconsult www.multiconsult.no		Konstr./Tegnet: UT	Kontrollert: GUOO
		Godkjent: DEJ	
Oppdragsnummer: 129110		Tegningnr.: 12	Rev nr.: 00

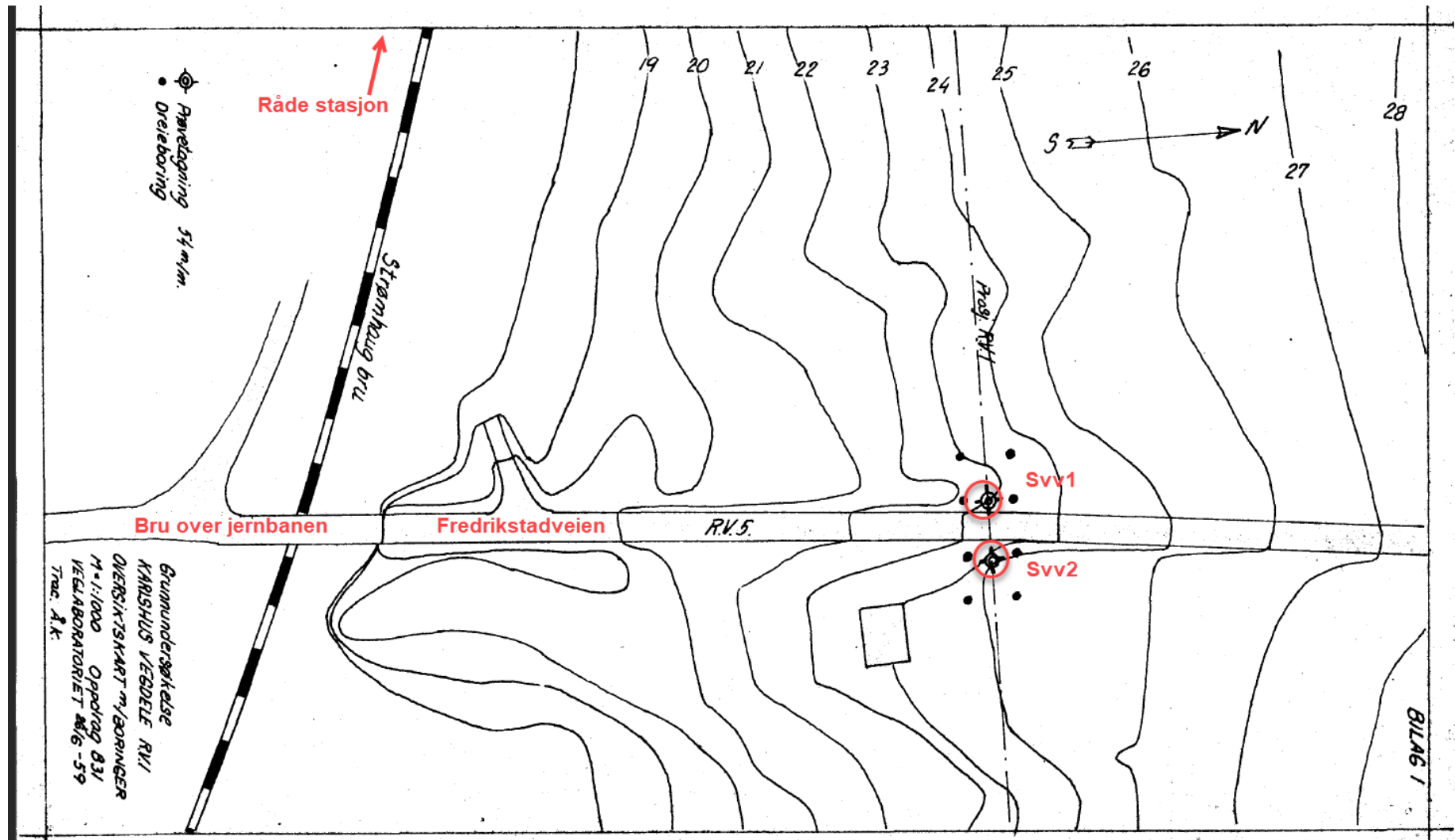


Dato boret :09.06.2016 Posisjon: X 6580761.94 Y 606548.85

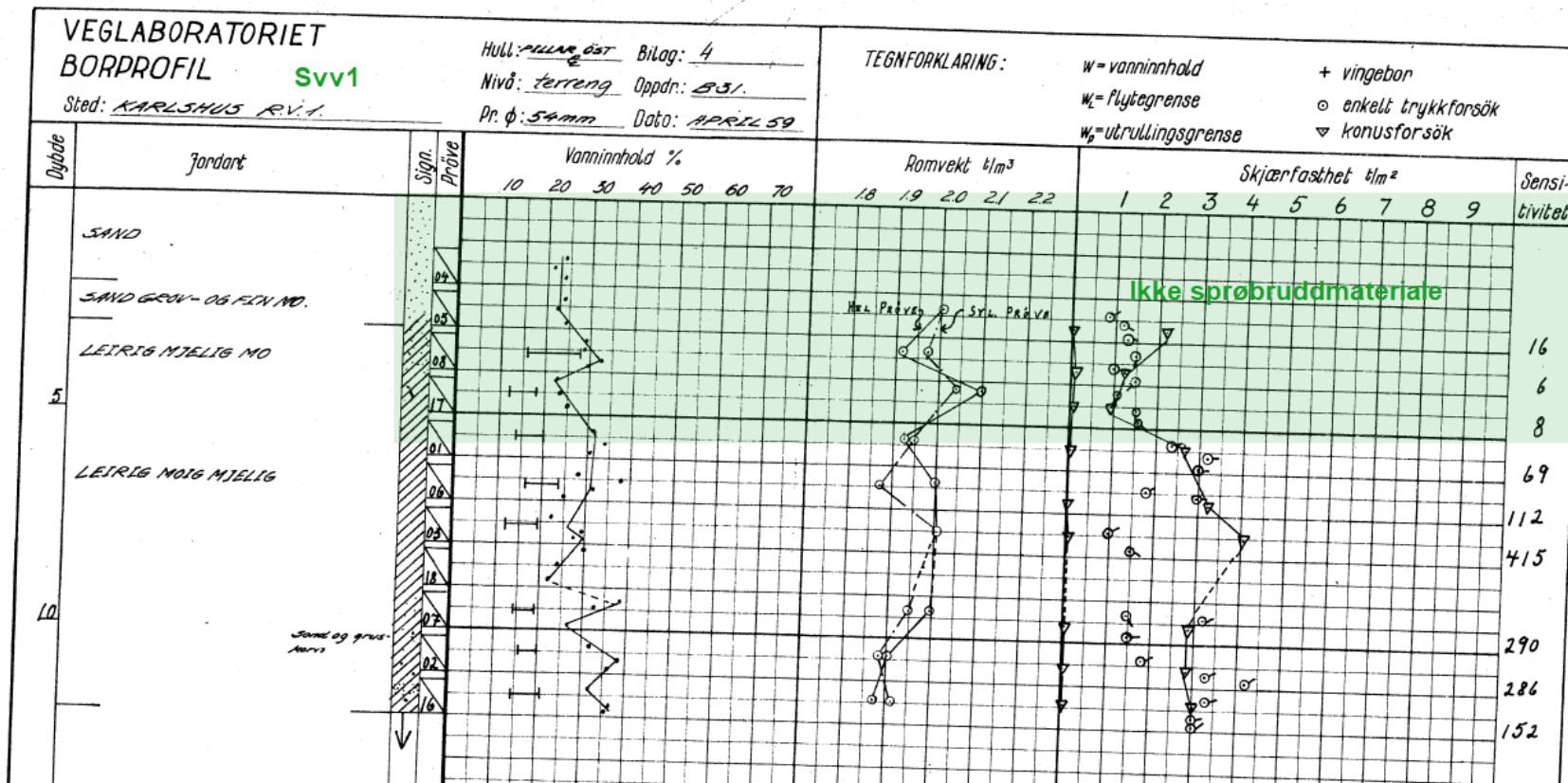


Dato boret :09.06.2016 Posisjon: X 6580761.94 Y 606548.85

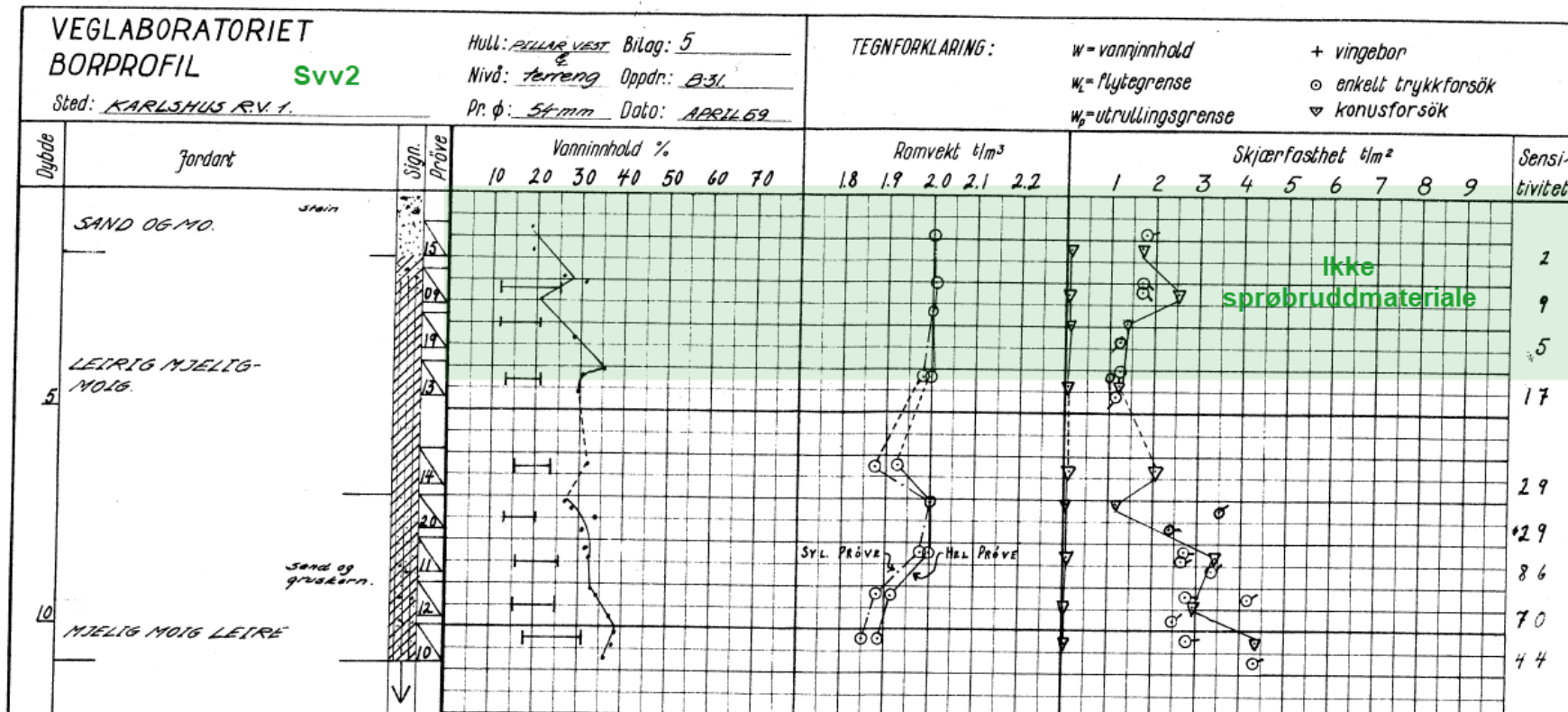
Figur 3: Totalsondering og prøveserie fra [2].



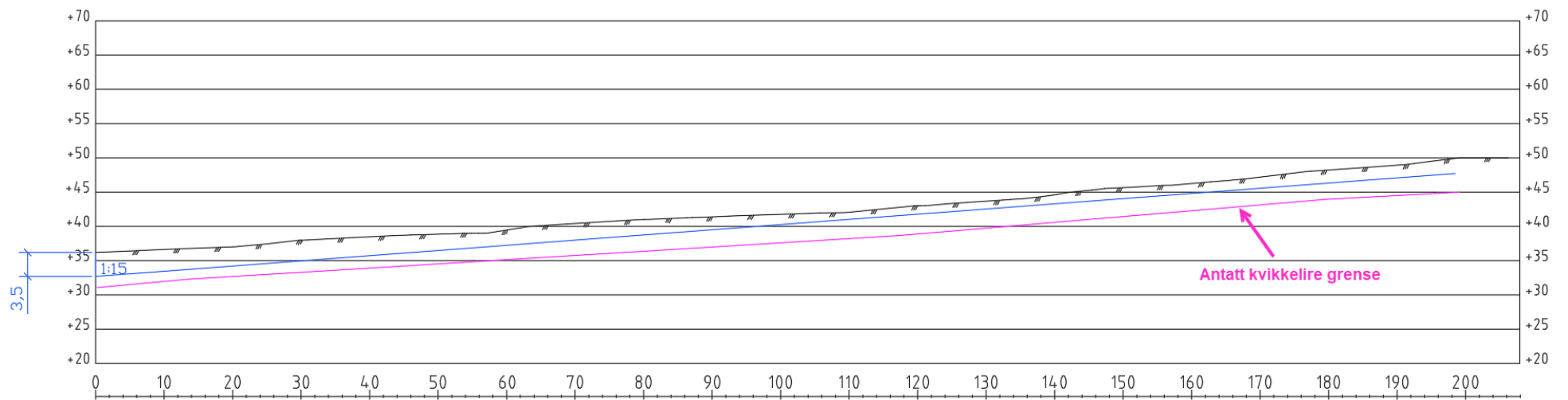
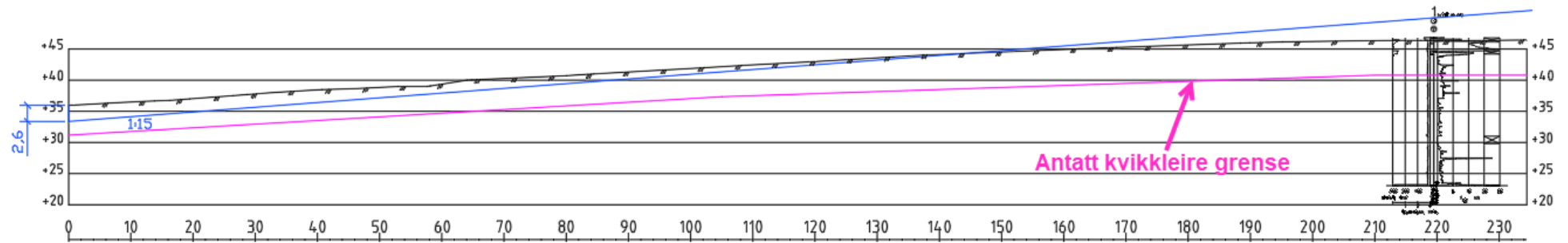
Figur 4: Plassering av viste prøveserier fra [1].



Figur 5: Prøveserie navngitt som sv1 fra [1].



Figur 6: Prøveserie navngitt som sv2 fra [1].



2 Referanser

- [1] Statens vegvesen. Rapport over grunnundersøkelse for stamveg rv. 1 ved Karlshus. Rapport nr. B-31. Datert 23.9.1959.
- [2] Multiconsult Norge AS. Råde senter – grunnforhold datarapport. Rapport nr. 129100-RIG-RAP-001. Datert 2.8.2016.
- [3] NIFS, Rapport 14/2016 Metode for vurdering av løsne- og utløpsområder for områdeskred.