

Til: Viken fylkeskommune
v/ Bjarne Andreas Aaserud og Elisabeth Vestergård
Dato: 2023-03-30
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /
Dokumentnr.: 20220447-02-TN
Prosjekt: Vurdering av grunnforhold, Ringerike Folkehøgskole
Prosjektleder: Marius Mathisen Søvik
Utarbeidet av: Jørgen Løkken Skaatan, Marius Mathisen Søvik
Kontrollert av: Ørjan Nerland

Vurdering av områdestabilitet ved Ringerike Folkehøgskole

Innhold

1	Innledning	2
2	Topografi og grunnforhold	3
2.1	Topografi	3
2.2	Grunnforhold	3
3	Vurdering av områdestabilitet	5
3.1	Løsneområde	6
3.2	Utløpsområde	7
3.3	Skråningsstabilitet	7
4	Vurdering av mulige sikringstiltak	7
4.1	Planeringsarbeider	7
4.2	Erosjonssikring	7
5	Konklusjon og videre anbefalinger	8
5.1	Områdestabilitetsvurdering	8
5.2	Anbefalt videre arbeid	8
6	Referanser	9

Kart, tegninger og bilag

Kart 02 Tolkning grunnundersøkelser, berg i dagen og erosjon
Kart 03 Profiler og forslag til løsne- og utløpsområde
Tegning 101-103 Profil A-A, B-B og C-C
Bilag 1 Faktaark for kvikkleiresone Bloms gate

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

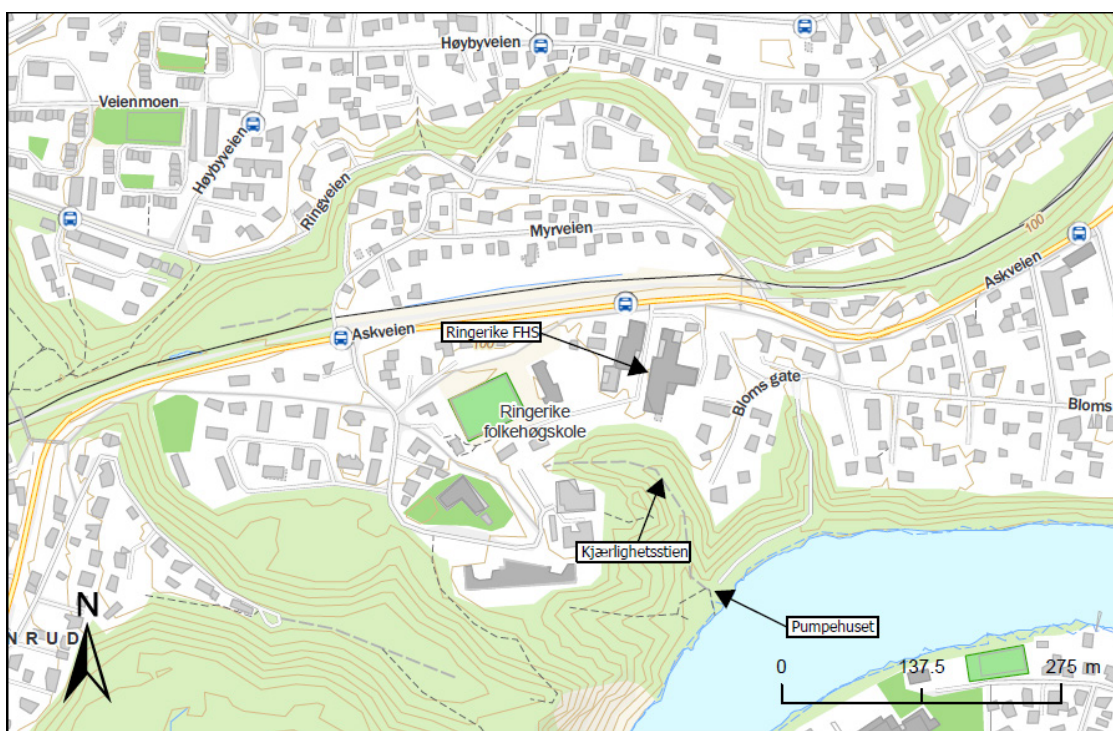
NGI er engasjert av Viken fylkeskommune for å foreta geotekniske vurderinger av grunnforholdene i området nær Ringerike Folkehøgskole (Figur 1). Skråningsstabiliteten og grunnforholdene er tidligere undersøkt i to faser, kort oppsummert i det følgende.

Fase 1 er utført oktober 2022 (NGI, 2022a), der hovedresultatene er:

- Stabilitet for skråningen fra folkehøgskolen ned mot Kjærlighetsstien er vurdert å være relativt god (udrenert sikkerhetsfaktor $F=1.34$).
- Det er "noe" erosjon i yttersving av Storelva. Hva som kjennetegner "noe" erosjon er beskrevet i NVE rapport 9/2020 (NVE, 2020b). Grunnundersøkelser er anbefalt.

Fase 2 er utført november-desember 2022 (NGI, 2022b), der hovedresultatene er:

- Et 2 meter tykt lag med kvikkleire er påvist like under bunn av Storelva.



Figur 1: Kvikkleire er påvist nær pumpehuset. Områdestabiliteten vurderes i dette notatet.

Som nevnt, er det påvist kvikkleire i nivå under Storelva (i bunn av skråningen ved Ringerike Folkehøgskole) og det pågår erosjon i deler av elvekanten. Dette notatet omhandler fase 3 av prosjektet, der kvikkleireskredfaren vurderes.

2 Topografi og grunnforhold

2.1 Topografi

Området ligger i et platåterreng. Terrenget stiger fra bunn av Storelva (omtrent kote +61) og nordover mot Høybyveien (omtrent kote +137), gjennom kvikkleiresonene *Høyby* og *Riperbakken*. Ringerike Folkehøgskole ligger på kote +100.

Elvebunnen er tidligere kartlagt, og det eksisterer tverrprofiler på NVEs temakart (<https://temakart.nve.no/tema/tverrprofil>).

2.2 Grunnforhold

Kvartærgeologi, tidligere registrerte kvikkleiresoner og befarings er beskrevet i kapittel 2 i NGI-notat 20220447-01-TN (NGI, 2022a).

2.2.1 Utførte grunnundersøkelser i pågående prosjekt

Høsten 2022 er det utført grunnundersøkelser i bunn av skråningen i nivå med Storelva (NGI, 2022b). For å undersøke løsmassene rundt elvenivå er det utført tre totalsonderinger, én CPTU-sondering, samt prøvetakning (72 mm sylindrerprøver).

Tolkning av grunnundersøkelser viser løsmasser bestående av sandige masser og leire, med løsmassemeknighet mellom 6 og 10 m i borpunktene. Jordmaterialet i nivå med elva er sandig.

Det er et 2 meter tykt leirlag like under elvebunn. Rutineundersøkelser på leira er utført, derunder klassifisering- og styrkeforsøk. Leira er klassifisert som kvikkleire, dvs. at den har svært lav omrørt skjærfasthet (≤ 0.50 kPa jf. NS8015 (Standard Norge, 1988)).

2.2.2 Tidligere utførte grunnundersøkelser

Grunnundersøkelser er utført i området tidligere, og følgende grunnlag foreligger.

- På oppdrag for Statens naturskadefond har NGI kartlagt områder i Hønefoss med potensiell fare for kvikkleireskred (NGI, 1994). Arbeidet er basert på grunnundersøkelser utført gjennom 80- og 90-tallet (se Kart 02, borpunkt "810040-"). Den gang ble det ikke opprettet kvikkleiresoner i områder i umiddelbar nærhet til Ringerike Folkehøgskole.
- På oppdrag for Ringerike kommune, utførte NGI i 2006 grunnundersøkelser på strekningen Ringerike sykehus til Hov-krysset (NGI, 2006). Undersøkelsene er utført ifm. prosjektering av veg gjennom Hønefoss sentrum ("Vestlinjen"). Det ble boret i 18 punkter, der borpunkt 8 og 9 er nærmest Ringerike Folkehøgskole (omtrent 300 meter hhv. sørøst og nordøst, se Kart 02, borpunkt "20061037-"). Ved Storelva er det i borpunkt 8 indikasjoner på sprøbruddmateriale.

- På oppdrag for daværende Buskerud fylkeskommune utførte NGI i 2010/2011 vurderinger av lokalstabilitet i skråningen sør for Ringerike Folkehøgskole. Dette var i forbindelse med oppføring av ny teatersal (NGI, 2011). Grunnundersøkelser er utført i to borpunkt (se Kart 02, borpunkt "20100942-"), som viste sandige masser i de øvre 8 meterne. Under sandlaget er det leire, med indikasjoner på sprøbruddmateriale. Stabilitetsberegning viste at skråningen hadde for lav sikkerhet (udrenert sikkerhetsfaktor 1.34) for oppføring av ny teatersal, og tiltak ble derfor anbefalt. Tiltak som kompensert fundamentering, plassering av utgravde masser i skråningsbunn og plassering av ny teatersal lenger inn fra skråningskanten, er anbefalt i rapporten fra NGI.
- På oppdrag for Telegrafveien 2 AS, utførte NGI grunnundersøkelser ifm. et boligbyggeprosjekt på adressen Telegrafalléen 2 (NGI, 2015). Det er utført fem totalsonderinger og to trykksonderinger (se Kart 02, borpunkt "20140838-"). I samtlige borpunkter, er det påtruffet leire fra mellom kote + 74 og +76, omtrent 9-12 meter under terrengoverflaten. Det er indikasjoner på at leira ikke har sprøbruddegenskaper, men dette er ikke bekreftet ved laboratorietesting.
- På oppdrag for Bane NOR og Statens vegvesen har NGI utført en rekke grunnundersøkelser ifm. FRE16 (Bane NOR, 2017). FRE16 er en del av fellesprosjektet Ringeriksbanen og ny E16. Noen av undersøkelsene er utført 150- 300m nord/nord-øst for Ringerike Folkehøgskole. Det er i flere av borpunktene påtruffet kvikkleire (se Kart 02, borpunkt "5G100-").

3 Vurdering av områdestabilitet

TEK17 §7-3 med henvisning til NVEs veileder 1/2019 legges til grunn for vurdering av områder med mulig kvikkleireskredfare. Prosedyren i NVEs veileder 1/2019 kapittel 3.2 "Prosedyre for utredning av områdeskredfare" (NVE, 2020a) er fulgt, se Tabell 1.

Tabell 1. Prosedyre for utredning av områdeskredfare iht. NVE-veileder 1/2019 kap. 3.2.

Punkt	Vurdering
1. Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området	En rekke kvikkleiresoner er kartlagt i nærheten av Ringerike Folkehøgskole. Nærmest er kvikkleiresonene <i>Riperbakken</i> og <i>Høyby</i> . Folkehøgskolen er i utløpsområdet til begge disse sonene.
2. Avgrens områder med mulig marin leire	Området ligger under marin grense.
3. Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Se punkt 8.
4. Bestem tiltakskategori	Ikke relevant i dette prosjektet.
5. Gjennomgang av grunnlag	Se kapittel 2.2.1 og 2.2.2.
6. Befaring	Området er befart, se NGIs rapport 20220447-01-TN (NGI, 2022a). Berg i dagen er observert i nivå med Storelva, like sør for pumpehuset. Noe erosjon er observert, ca. 30 meter nordøst for pumpehuset. Observasjonene er markert i Kart 02. Ravinen sør for Ringerike Folkehøgskole og ned mot Storelva (nær pumpehuset) er en naturlig avgrensning for områdeskred. I bunnen av ravinen (ved Storelva) er høydeforskjellen til toppen av skråningen nesten 40 meter på begge sider.
7. Gjennomfør grunnundersøkelser	Det er utført grunnundersøkelser, se datarapport 20220447-01-R. Undersøkelser er utført i tre borpunkt i bunn av skråningen ved Storelva, like sør for Ringerike Folkehøgskole. I ett av disse borpunktene er det påvist kvikkleire like under elvenivå (borpunkt 2022_03).
8. Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområde	Resultater fra laboratorieundersøkelser gjort på prøvemateriale i borpunkt 2022_03, viser at leiras omrørte skjærfasthet er lavere enn 1 kPa (iht. NS8015). Andel sprøbruddmateriale over kritiske glideflate er mindre enn 40 % ($b/D < 40\%$). Iht. NVE-veileder 1/2019 er mest sannsynlige skredmekanisme rotasjons- eller flakskred. Retrogressiv skredmekanisme (bakovergripende) kan imidlertid ikke utelukkes helt, uten supplerende testing (data fra flere borpunkter). Avgrensning av løsne- og utløpsområde beskrives i hhv. kapittel 3.1 og 3.2.
9. Klassifiser faresone	Bestemmelse av klassifisering er utført iht. NVE Ekstern rapport nr. 9/2020 (NVE, 2020b). Faresonen klassifiseres med faregradsklasse <i>Middels</i> , konsekvensklasse <i>Meget alvorlig</i> og risikoklasse 4. Begrunnelse for klassifiseringen er gitt i Bilag 1.
10. Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	Ikke utført i dette prosjektet.
11. Meld inn faresone og grunnundersøkelser	Grunnundersøkelser meldes inn til NADAG i løpet av kort tid. Ny kvikkleiresone "2845 Bloms gate" er meldt inn i NVEs innmeldingsløsning.

3.1 Løsneområde

Avgrensning av løsneområdet er vist i Kart 03. Bakgrunnen for soneavgrensning er gitt nedenfor. Grunnlag for avgrensning er tolkning av grunnforhold i tre profiler, hhv. profil A-A, B-B og C-C (tegning 101, 102 og 103).

Sørlig grense

Løsneområdet avgrenses langs Storelva i sør, som er bunnen av skråningen. I elva er terrenget flatt, og det er berg i dagen eller grunt til berg vest i området.

Vestlig grense

Ravinen ved "Kjærlighetsstien" avgrenser løsneområdet i vest. Høydeforskjellen fra bunn av ravinen og til toppen er på nesten 40 meter på hver side. Det ansees lite sannsynlig for et evt. skred å bre seg på tvers av ravinen. I enden av ravinen er det kartlagt berg i dagen langs Storelva (se Kart 02).

Østlig grense

En faresone kan avgrenses ved eksempelvis endring i grunnforhold, raviner, slakere terreng, berg i dagen og menneskelige inngrep. I borpunkt 810040-100 er det ikke indikasjoner på sprøbruddmateriale (Kart 02 og profil C-C, Tegning 103). Det er ikke påvist sprøbruddmateriale videre østover. Østlig avgrensning av løsneområdet antas derfor å være i nærheten av boring 810040-100.

Nordre grense

Avgrensning av løsneområdet bakover, dvs. mot nord, gjøres basert på antagelse om retrogressiv skredmekanisme. Erfaringsmessig kan retrogressive skred utvikle seg bakover med en helning 1:15 eller brattere (NVE, 2020a). Derfor er det tegnet en 1:15-linje fra bunn av antatt kritisk glideflate, og bakover. Der 1:15-linjen skjærer ut av laget med sprøbruddmateriale, vil evt. retrogressiv skredutbredelse stoppe. I de ikke-sprø løsmassene, vil skred utvikle seg med en brattere helning, typisk med helning 1:1 i fastere masser (slik som de sandige massene som er påvist i de grunneste 10 meterne ved borpunkt 20100942-1 i profil A-A). Med tiden vil imidlertid en slik bratt skredkant slake seg ut som følge av nedbør ol. Derfor er det antatt en slakere helning i de ikke-sprø massene. Løsneområdet bakover avgrenses av der 1:2-linjen skjærer gjennom terrengoverflaten. Tolkning av grunnforhold, med 1:15- og 1:2-linjer er vist i profiler.

Generelt

Det er knyttet usikkerheter til avgrensning av løsneområdet. Sidevegs utbredelse av kvikkleireskred langs vassdrag kan forplante seg svært langt. Den østre soneavgrensningen er usikker. Derfor anbefales det å utføre grunnundersøkelser for å få bedre oversikt over grunnforholdene og følgelig mindre usikkerheter relatert til avgrensning av løsneområdet.

Det anbefales for øvrig å undersøke om det kan være et løsneområdet også vest for kjærlighetsstien. Området er grovt skissert i Kart 03. Det er bratte skråninger ned mot Storelva, og indikasjoner på sprøbruddmateriale i grunnen (se Kart 02).

3.2 Utløpsområde

Ved retrogressive skred antas det at skredmassene kan avsettes maksimalt $1.5 \cdot L$ i åpent terreng, der L er lengden av løsneområdet¹ (NVE, 2020a). Ved et områdeskred vil skredmasser avsettes i Storelva, både opp- og nedstrøms (se "utløpsone" i Kart 03).

3.3 Skråningsstabilitet

NGI har utført stabilitetsberegninger ifm. vurdering av lokalstabilitet i ravinen sør for Ringerike Folkehøgskole (NGI, 2011). Stabilitetsberegning viste at skråningen hadde for lav sikkerhet (udrenert sikkerhetsfaktor 1.34) for oppføring av ny teatersal, og stabiliserende tiltak ble derfor anbefalt. Kritisk glidesirkel går grunnere enn tolket dybde på sprøbruddmateriale.

Så vidt NGI bekjent, foreligger ingen ytterligere stabilitetsberegninger langs Storelva. Derfor anbefales det beregning av skråningsstabilitet ut mot elva, å undersøke sikkerheten til glidesirkler som går gjennom kvikkleirelaget.

4 Vurdering av mulige sikringstiltak

4.1 Planeringsarbeider

Stabilitetsforbedrende tiltak gjøres ofte som motfylling i bunn av skråning, avlastning i topp av skråning og/eller utslaking av skråningshelning. Disse tiltakene går under samlebetegnelsen planeringsarbeider. Ettersom det er bebyggelse i toppen av skråningen, er det mest naturlig å vurdere motfylling i bunn av skråning i dette tilfellet.

Før stabilitetsforbedrende tiltak vurderes nærmere, må det utføres stabilitetsberegninger ut mot elva som viser effekten av evt. motfylling. Dette bør da sees i sammenheng med erosjonssikring.

4.2 Erosjonssikring

Sikring mot naturlig utløste skred skjer i første rekke ved å sikre mot videre erosjon. Som nevnt er det observert "noe" erosjon langs yttersvingen av Storelva. Det er fare for at erosjonen i området vil fortsette å utvikle seg over tid. Det er påvist kvikkleire like under elvebunnen i skråningen ved Ringerike Folkehøgskole. Med tiden kan erosjonen medføre grunne glidninger i kvikkleira, som i verste tilfelle kan føre til større

¹ Lengden av et skred, dvs. av et løsneområde, er definert som horisontal avstand målt fra forkant til bakkant av løsneområdet, målt i fallretningen (nedover skråningen). For et gitt tilfelle kan derfor bredden av skredet være større enn lengden.

utglidninger (områdeskred). Derfor anbefaler NGI at erosjonsforhold kartlegges langs hele sonen, dvs. langs Storelva og i sideraviner. Hvis erosjonssikring blir aktuelt, kan dette utføres ved å plastre de erosjonsutsatte delene av Storelva med stein.

5 Konklusjon og videre anbefalinger

5.1 Områdestabilitetsvurdering

Det er utført vurdering av områdestabilitet iht. TEK17 §7-3 med henvisning til NVEs veileder 1/2019 (NVE, 2020a). Basert på tilgjengelig data og metodikk beskrevet i NVEs veileder 1/2019, er kvikkleiresone "2846 Bloms gate" registrert med faregradsklasse *Middels*, konsekvensklasse *Meget alvorlig* og risikoklasse 4.

5.1.1 Uavhengig kvalitetssikring og innmelding

Områdestabilitetsvurdering er initiert av Viken fylkeskommune. Dette notatet er ikke en fullstendig soneutredning (ikke utført stabilitetsberegninger i hele kvikkleiresonen), og vurderingene er ikke utført med utgangspunkt i planlagt utbygging. NGI tolker NVEs kvikkleireveileder 1/2019 slik at uavhengig kvalitetssikring ikke er et formelt krav i dette tilfellet, før man melder inn ny kvikkleiresone på NVEs innmeldingsløsning (www.kvikkleiresoner.nve.no).

Det er ikke utført uavhengig kvalitetssikring av sonevurderinger av nylig opprettet fare-sone *Bloms gate* (ennå). Selv om det ikke er formelt krav, anbefaler NGI likevel at det utføres uavhengig kvalitetssikring av foreliggende notat.

5.2 Anbefalt videre arbeid

Grunnundersøkelser

Det anbefales at det utføres flere grunnundersøkelser ned mot Storelva, innenfor kvikkleiresonen "Bloms gate". Mer informasjon om grunnforhold (særlig kvikkleiras utbredelse) kan gi en mer korrekt soneavgrensning.

Dersom det utføres laboratorieundersøkelser på leira ved et senere tidspunkt, som kan bekrefte at aktuell skredmekanisme er rotasjons-/flakskred, kan løснеområdet innskrenkes i nord.

Stabilitetsanalyser

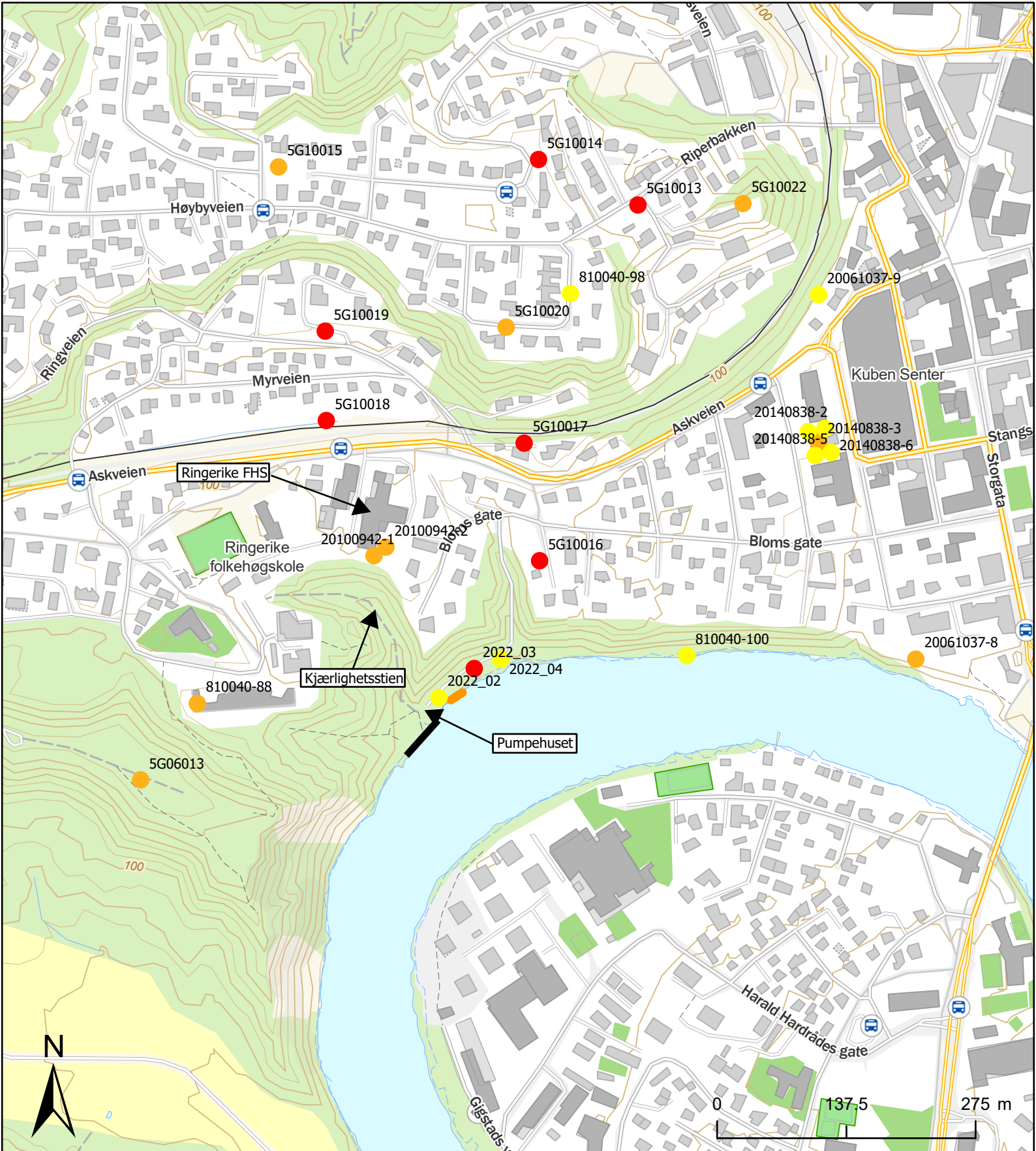
Etter at grunnundersøkelser er utført anbefales det å gjøre stabilitetsanalyser i kritiske snitt ned mot Storelva. Særlig viktig er det å se på sikkerheten til glidesirkler som går gjennom lag med sprøbruddmateriale.

Mulige sikringstiltak

Dersom stabilitetsanalysene viser lav sikkerhet, anbefales det å gjennomføre sikringstiltak som planeringsarbeider og erosjonssikring.

6 Referanser

- Bane NOR. (2017). *Datarapport FRE-00-A-91001 (NGI-prosjektnr 20170500). Ringeriksbanen. Sundvollen - Hønefoss. Grunnundersøkelser (Strekning 3, 4 og 5/Avrop 08-S3, S4 og S5).*
- DIBK. (2017). *TEK17*. Hentet fra <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrifttek17/>
- NADAG - *Nasjonal database for grunnundersøkelser*. (u.d.). Hentet 2022 fra <https://geo.ngu.no/kart/nadag/>
- NGI. (1994). *Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapportnr.: 810040-2.*
- NGI. (2006). *Vestlinjen, Hønefoss - Innledende grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger.*
- NGI. (2011). *Ringerike folkehøyskole. Teatersal. Grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger. Dokumentnr.: 20100942-00-2-R.*
- NGI. (2015). *Telegrafalléen 2. Datarapport 20140838-01-R Grunnundersøkelser.*
- NGI. (2022a). *Foreløpig vurdering av grunnforhold og forslag til videre arbeid. Rapportnr. 20220447-01-TN.*
- NGI. (2022b). *Datarapport - Grunnundersøkelser. Rapportnr. 20220447-01-R.*
- NGU. (u.d.). *Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase*. Hentet fra https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- NVE. (2020a). *NVE-veileder 1/2019: Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.*
- NVE. (2020b). *NVE Ekstern rapport nr. 9/2020: Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred. Metodebeskrivelse - NGI.*
- NVE. (u.d.). *NVE Atlas*. Hentet fra www.atlas.nve.no
- Standard Norge. (1988). *NS8015 - Geoteknisk prøving. Laboratoriemetoder. Bestemmelse av udrenert skjærstyrke ved konusprøving.*
- Viken Fylkeskommune. (2022). *PDF-dokument oversendt som oppsummerer "Oppstartsmøte/befaring med NGI og Ringerike Kommune"*.



Tegnforklaring

Tolkning kvikkleire

- Påvist kvikkleire
- Indikerer kvikkleire
- Indikerer ikke-kvikk leire
- Påvist ikke-kvikk leire
- Berg i dagen
- Noe erosjon

Vurdering av grunnforhold, Ringerike Folkehøgskole

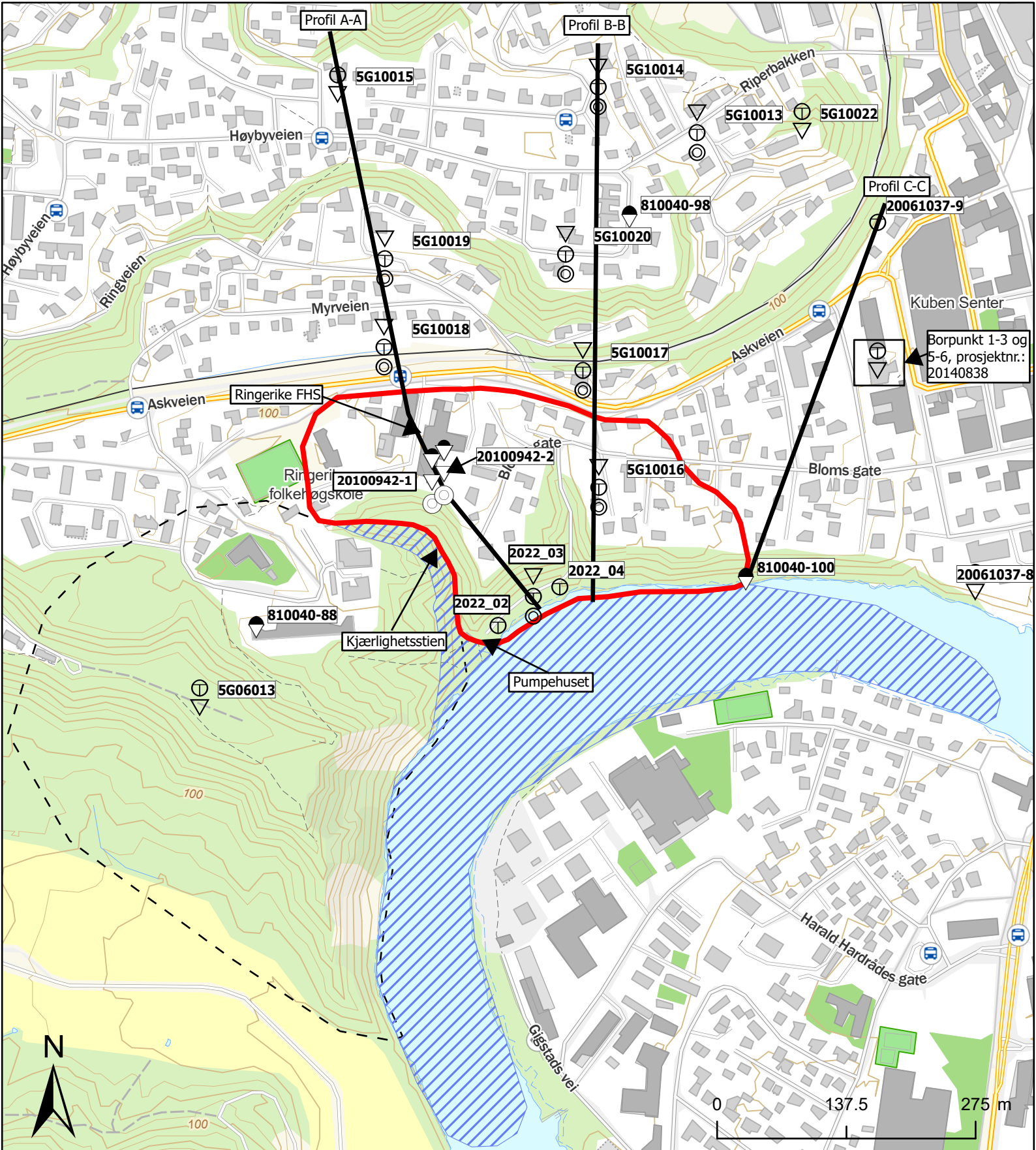
Tolkning grunnundersøkelser, berg i dagen og erosjon

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2023-03-29	JLS	ON	MMS
Original format og målestokk		Kartprojeksjon	
A4 1:5 250		ETRS 1989 UTM Zone 32N	
Prosjektnr.	Dokumentnr.	Kartnr.	Rev.
20220447	20220447-02-TN	02	0

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48
www.ngi.no






Tegnforklaring

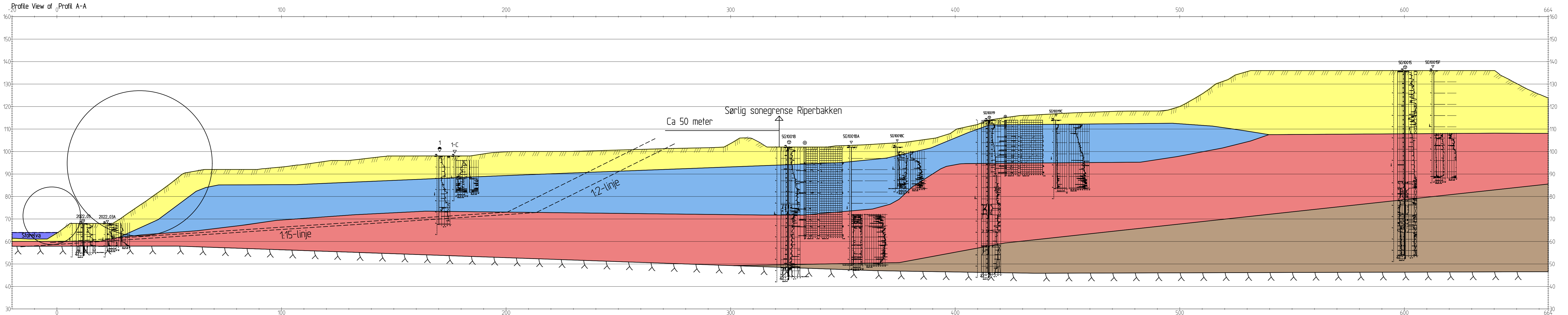
- Profil
- Løsneområde
- Utløpsområde
- Potensielt løsneområde
- Metode**
- Totalsondering
- Dreietrykkssondering
- CPTU
- Prøveserie

Vurdering av grunnforhold, Ringerike Folkehøgskole
Profiler, løsne- og utløpsone

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2023-03-29	JLS	ON	MMS
Original format og målestokk A4 1:5 250		Kartprosjeksjon ETRS 1989 UTM Zone 32N	
Prosjektnr. 20220447	Dokumentnr. 20220447-02-TN	Kartnr. 03	Rev. 0

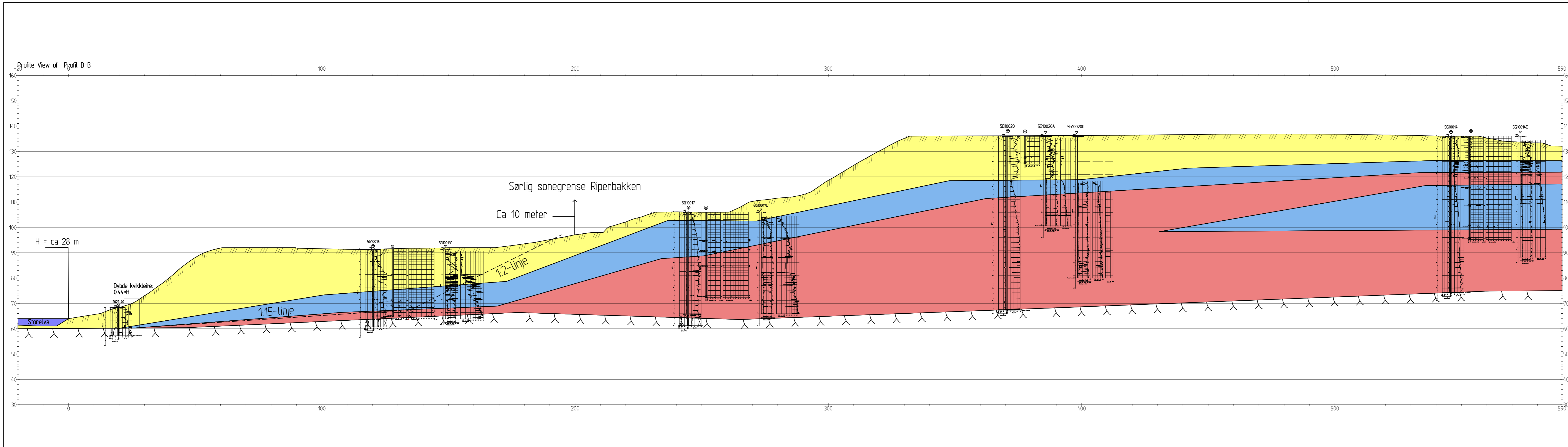
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
 Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
 Sognsveien 72
 Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48
 www.ngi.no





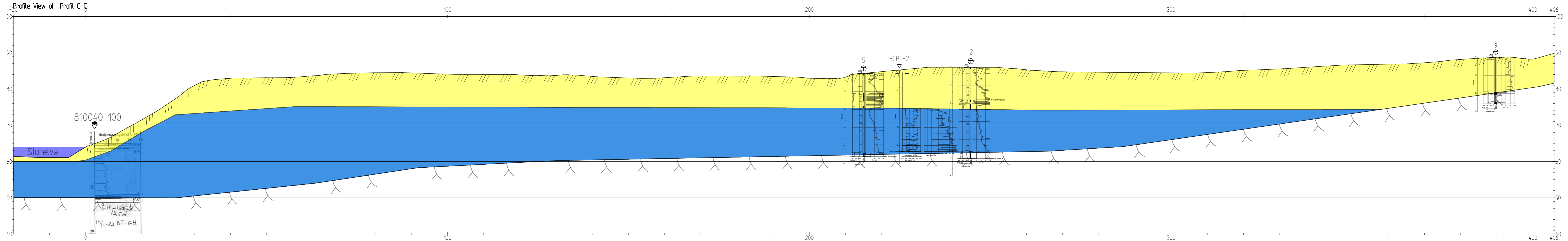
- FORKLARINGER:**
- Sand
 - Leire
 - Sprøbruddmateriale
 - Sand/grus/stein

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-
Viken Fylkeskommune		Status			
Vurdering av grunnforhold		Original format			
Ringerike Folkehøgskole		A3.0			
Profil A-A		Tegningsfilnavn			
20220447-02-TN		Terrengprofil m. borerer.dwg			
NGI		Målestokk	1:725		
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
NO-0806 Oslo, Norway		16.03.2023	JLS	ON	MMS
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48		Oppdragsnr:	Tegningsnr:	Rev.	
www.ngi.no		20220447	101		0



- FORKLARINGER:**
- Sand
 - Leire
 - Sprøbruddmateriale
 - Sand/grus/stein

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-
Viken Fylkeskommune		Status			
Vurdering av grunnforhold		Original format			
Ringerike Folkehøgskole		A3.0			
Profil B-B		Tegningens filnavn			
20220447-02-TN		Terrengprofil m. boringer.dwg			
NGI		Målestokk			
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion		1635			
NO-0806 Oslo, Norway					
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48		Dato		Konstr./Tegnet	Godkjent
www.ngi.no		16.03.2023		JLS	ON
Oppdragsnr:		Tegningsnr:		Rev.	
20220447		102		0	



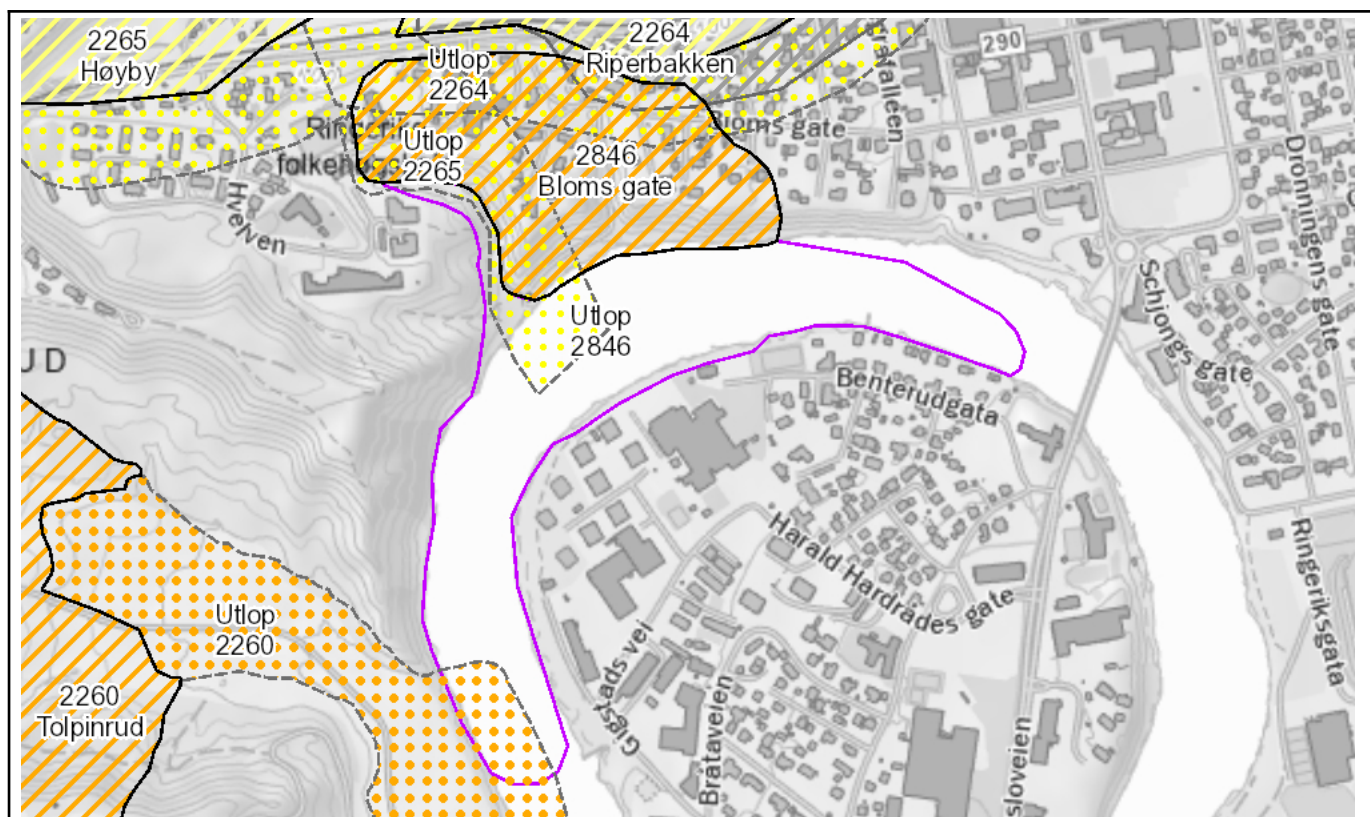
FORKLARINGER:

- Sand
- Leire
- Sprøbruddmateriale
- Sand/grus/stein

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-
Viken Fylkeskommune		Status			
Vurdering av grunnforhold		Original format			
Ringerike Folkehøgskole		A3.0			
Profil C-C		Tegningens filnavn			
20220447-02-TN		Terrengprofil m. boringer.dwg			
NGI		Målestokk	1450		
Sognsveien 72 · PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		29.03.2023	JLS	ON	MMS
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20220447	103	0	

Kvikkleiresone 2846: Bloms gate - Kommune: Ringerike

Faregradklasse	Middels
Konsekvensklasse	Meget alvorlig
Risikoklasse	4
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor < 1,4
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Opprettet	27.3.2023
Sist oppdatert	29.3.2023
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT OSLO



Bemerkninger

NGI utførte høsten 2022 grunnundersøkelser ifm. geotekniske vurderinger av grunnforhold ved Ringerike Folkehøgskole. Grunnundersøkelsene er utført på oppdrag for Viken Fylkeskommune. Det er påvist kvikkleire i bunnen av skrånningen sør for folkehøgskolen, like under elvenivå (NGI-rapport 20220447-01-R).

Det er gjort vurdering av områdestabilitet iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019. Vurderingene er basert på utførte grunnundersøkelser høsten 2022 (av NGI), samt annet tilgjengelig bakgrunnsmateriale (20220447-02-TN).

Bemerkninger

Soneavgrænsingen mot øst er noe usikker. Supplerende grunnundersøkelser anbefales.

Referanser

Fareberegning

Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det er ikke registrert skredaktivitet i området, men det er tydelige spor av gamle skredgroper i skråningen ned mot Storelva.	Lav	1	1	1
Skråningshøyde i meter	>30 meter.	>30	3	2	6
Forkonsolidering pga terrengsenkning	På toppen av skråningen mot nord er det et platå på ca kote + 137. Bunn av Storelva er på ca kote + 61. Erosjon har medført at terrenghøyden i hovedsak er noe senket. Antar noe konsolidert	1,2-1,5	2	2	4
Poretrykk	Det er satt ned poretrykksmålere i ett borpunkt i aktuelt område, på kote +91 (Borpunkt 5G10016). Det er registrert tilnærmet hydrostatisk poretrykk ved 5- og 15 meters dybde (det er registrert poreundertrykk på 25 meters dybde). Det antas hydrostatisk poretrykk i mest kritiske profil.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Det er liten kvikkleiremektighet over kritisk bruddsirkel i kritisk snitt, men det mangler data på grunnforhold i større deler av sonen. Antar H/4-H/2	H/4-H/2	2	2	4
Sensitivitet	Påvist svært høy sensitivitet i området.	>100	3	1	3
Erosjon	Observert "noe" erosjon langs Storelva. Det er kun gjort en observasjon helt vest i sonen, og erosjonsforhold utover dette er ikke kartlagt.	Noe	2	3	6
Inngrep	Ikke så vidt NGI bekjent	Ingen	0	3	0
Total poengsum					24

Fareberegning					
Prosent av maks					47.06
Sist oppdatert	29.3.2023				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	Boligfelt, tett med boligenheter	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	Det er næringsbygg, skoler og barnehager på innsiden av kartlagt kvikkleiresone. Antas >50	>50	3	3	9
Annen bebyggelse	Ikke kjent	Ingen	0	1	0
Veier	Vei til eiedom	<100	0	2	0
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Ingen	Lokal	0	1	0
Oppdemning	Bredden på elva er 100 meter, men det er et stort løsmassevolum innenfor løsneområdet som potensielt kan demme opp elva. Det antas også at en tilstrekkelig del av skredmassene er lite sensitive.	Middels	2	2	4
Total poengsum					25
Prosent av maks					55.56
Sist oppdatert	29.3.2023				

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Vurdering av områdestabilitet ved Ringerike folkehøgskole		Dokumentnr./Document no. 20220447-02-TN
Dokumenttype/Type of document Teknisk notat / Technical note	Oppdragsgiver/Client Viken Fylkeskommune	Dato/Date 2023-03-30
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/Proprietary rights to the document according to contract NGI		Rev.nr. & dato/Rev.no. & date 0 /
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords Kvikkleire, kvikkleiresone, områdestabilitet, grunnundersøkelser, skråningsstabilitet		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Viken	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Ringerike	Felt navn/Field name
Sted/Location Ringerike Folkehøgskole	Sted/Location
Kartblad/Map 044S	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 32 Øst: 568975 Nord: 6670209	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns- kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter- disciplinary review by:
0	Originaldokument	2023-03-30 Jørgen Løkken Skaatan	2023-03-30 Ørjan Nerland		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 30. mars 2023	Prosjektleder/Project Manager Marius Mathisen Sjøvik
--	-----------------------------------	--

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: GeoMiljø – Offshore energi – Naturfare – GeoData og teknologi

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Geotechnics and Environment – Offshore energy – Natural Hazards – GeoData and Technology.

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemand uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

