

Til: NVE
v/ Tore Leirvik
Kopi til:
Dato: 2024-11-08
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /
Dokumentnr.: 20110297-10-TN
Prosjekt: Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 486 Korsgården og 2038 Vika i Nedre Eiker kommune
Prosjektleder: Håkon Heyerdahl
Utarbeidet av: Kate Robinson
Kontrollert av: Håkon Heyerdahl

Oppdatering av kvikkleiresone 2038-Vika etter sikringstiltak

Innhold

1	Innledning	2
2	Utstrekning kvikkleiresone	3
	2.1 Løsneområde	3
	2.2 Utløpsområde	4
3	Klassifisering faregrad, konsekvens- og risikoklasse	4
	3.1 Før sikring	4
	3.2 Sikringsarbeid	4
	3.3 Etter sikring	7
4	Oppsummering	7
5	Referanser	8

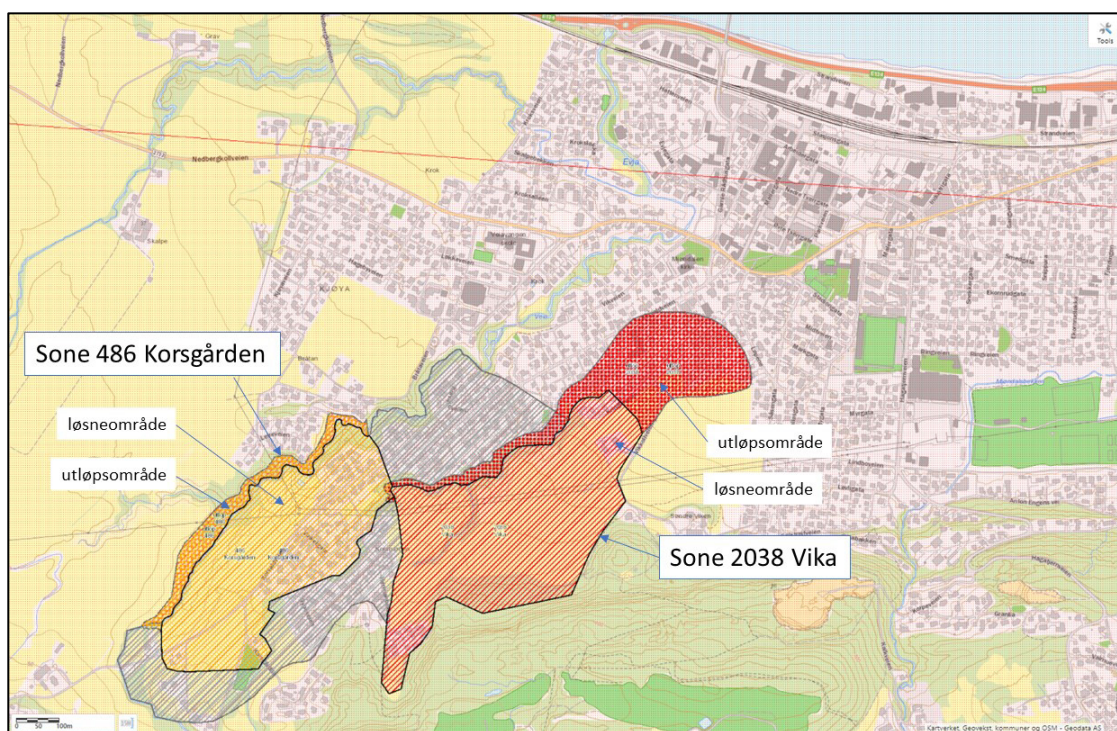
Vedlegg

Vedlegg A Faktaark før utførte sikringsarbeider
Vedlegg B Faktaark etter utførte sikringsarbeider

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

Skredsikringsarbeider i kvikkleiresone 2038 Vika er utført i Vrangbekken ved Mjøndalen i Drammen kommune etter at kvikkleiresonen 486 Korsgården ble delt i to i 2019 (se Figur 1-1). Tiltakene som forebygger mot utløsning av kvikkleireskred inkluderer gjennomgående erosjonssikring, heving av bekkeløpet, og motfylling for forbedring av stabiliteten på enkelte steder.



Figur 1-1: Oversiktskart (Kartverket). Kvikkleiresonene 486 Korsgården og 2038 Vika er vist, oppdelt i løśnieområde og utløpsområde. Grå skravur viser tidligere utstrekning av løśnieområde for kvikkleiresone 486 Korsgården (før soneutredning som resulterte i oppdeling i to soner). Løśnieområdet for den nye sonen, 2038 Vika, er noe endret sammenliknet med tidligere soneavgrensning før oppdeling, særlig ved en utvidelse i sørvest.

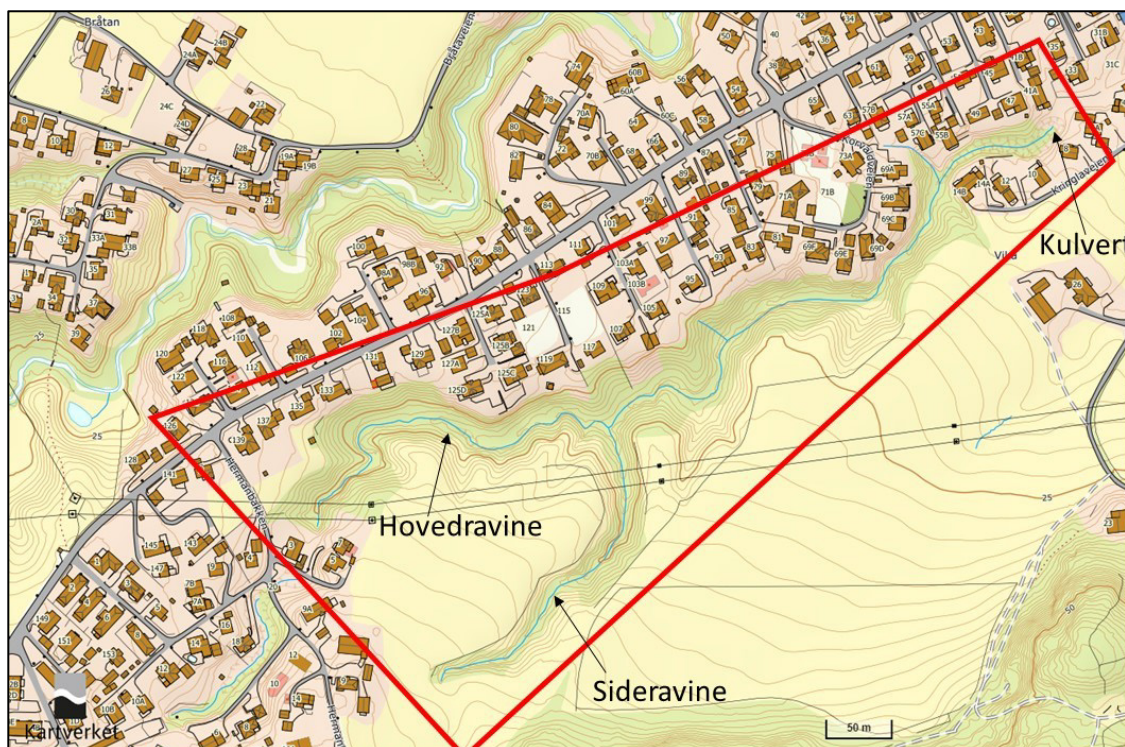
NGI har vært ansvarlig prosjekterende for geoteknikk i sikringsprosjektet for Vrangbekken som nylig er avsluttet, og hatt ansvar som uavhengig kontrollør i utførelsesfasen. Området NGI har hatt ansvar for omfatter Vrangbekken fra utløp av kulvert ved Hermanbakken 3 ned til gjenåpning av bekken ved tidligere kulvert ved Kringlaveien 8/Korvaldveien 41, inkludert sideravinen mot sør (se Figur 1-2). Rambøll har vært ansvarlig for uavhengig kontroll av NGIs geotekniske prosjektering. Nedstrøms kulvertåpningen har NGI hatt ansvar for kontroll av Rambølls geotekniske prosjektering knyttet til åpning av bekken.

Følgende hovedrapportene er levert i forbindelse med prosjektet:

- For historikk og bakgrunn for tiltakene vises det til NGI rapport [1].

- Prosjektering av tiltakene er beskrevet i NGI rapport [2].
- Kontrollrapport av geoteknisk utførelse er beskrevet i NGI rapport [3].

Dette notatet omfatter revidert klassifisering av kvikkleiresone 2038 Vika etter at sikringsarbeidene langs Vrangbekken er utført.



Figur 1-2: Prosjektområdet for sikring langs Vrangbekken. Vrangbekken følger nordre avgrensning av løснеområdet til Vika kvikkleiresone, jfr. Figur 1-1. Prosjektområdet går fra sonens øvre avgrensning i sørvest og ned til (tidligere) kulvertåpning for bekken i nordøst, og omfatter hovedbekkeløp og sideravine mot sørvest.

2 Utstrekning kvikkleiresone

2.1 Løsneområde

Utstrekning av kvikkleiresonen endres ikke som følge av at sikring langs Vrangbekken er utført. Løsneområdet blir det samme, da grunnforholdene og topografiske forhold ikke er endret vesentlig som resultat av sikring, og kritiske snitt viser samme skredmekanismer som før sikring ble utført.

Nedstrøms løsneområdet og tidligere kulvert ved Kringlaveien 8/Korvaldveien 41 lå bekken ved oppstart av sikringsprosjektet i rør. I forbindelse med sikringsprosjektet er bekkeløpet gjenåpent nedstrøms dette punktet, og kulverten er fjernet. Terrenget

nedstrøms løснеområdet er derfor noe endret (uten at dette endrer utstrekningen av sone 2038 Vika).

2.2 Utløpsområde

Utløpsområdet for evt. skred fra kvikkleiresonen 2038 Vika er etter NVE veileder 1/2019 [4] vurdert ut fra størrelsen på løснеområdet. Aktuell skredmekanisme er retrogressivt skred. For retrogressivt skred i kanalisert terreng er anslått lengde på utløpsområde 3 x løснеområdets lengde, mens anslått utløp i åpent (ikke kanalisert) terreng er 1,5 x løснеområdets lengde. NGIs har vurdert at terrenget delvis er kanalisert, særlig langs løснеområdet, men at utløpsområde videre nedover er åpent terreng, hvor bekkeløpet bare i liten grad vil romme skredvolumet. Tiltaket har medført en liten kanalisering nedstrøms tidligere kulvert, men for et større skred vil dette ha liten betydning.

NGI utførte i 2020 en vurdering av utløpsområdet basert på modellering med programvaren BingClaw [5]. To skredscenarier ble vurdert i dialog med NVE, ett stort («worst case») og ett «sannsynlig» scenario. Modelleringsresultatene viser at skredmassene ville demmes opp i bekken ved den tidligere kulverten, strømme ut av bekkeleiet og inn i bebyggelsen nedstrøms bekkelukkingen. For det «sannsynlige» scenariet stemmer utløpslengden godt overens med utløpslengden fra den geotekniske vurderingsrapporten [1] (i gjeldende farevurdering), men modelleringen gir mindre utløpsbredde. NGI mener det er riktig å medta en større bredde blant annet på grunn av at effekt av bygninger og andre hindringer i skredbanen ikke inngår i utløpsmodelleringen. Utløpsområdet bør derfor inkludere områder til side for den kanaliserte skredstrømmen.

Det vurderes ut fra dette at utførte sikringstiltak, med åpent bekkeleie nedstrøms tidligere kulvert, ikke vil endre utløpsområdet.

3 Klassifisering faregrad, konsekvens- og risikoklasse

3.1 Før sikring

Kvikkleiresone 2038 Vika er tidligere klassifisert med faregrad «høy», konsekvensklasse «alvorlig» og risikoklasse 4. Tidligere faktaark er inkludert i vedlegg A.

3.2 Sikringsarbeid

Erosjonssikring er utført langs Vrangbekken og sideravinen, noe som også innebærer heving av bekken i varierende grad. I tillegg har tiltaket omfattet utlegging av en liten motfylling på ett punkt langs Vrangbekken for å forbedre stabilitetsforholdene lokalt. Konsekvensvurdering av sonen endres ikke som følge av sikringsarbeidene, men faregradsvurderingen oppdateres på noen punkter.

Følgende punkter i faregradsklassifisering endres som følge av sikringstiltaket:

- Skråningshøyde: Bekken ble hevet med 0,5 m til 2,0 m langs senterlinjen, og derfor er skråningshøyde redusert til < 15 m (fra 20 – 30 m) i et kritisk snitt langs Vrangbekken. Ved denne vurderingen er det også gjort en vurdering av at terrenghøyde langt inne på plataet ikke påvirker stabilitetsforholdene i det kritisk snittet, noe som også bidrar til redusert score for skråningshøyde.
- Erosjon: Det er nå utført erosjonssikring langs Vrangbekken og sideravinen mot sør, som hindrer videre erosjon langs de store bekkefarene gjennom løsneområdet. Vurdering av erosjon er satt ned til «ingen» (fra tidligere «noe»), selv om det fortsatt er små vannførende dreneringskanaler i jordbruksområdet oppstrøms sideravinen, se Figur 3-1. Disse eroderer i overflatemasser/matjord.
- Inngrep: NVE ekstern rapport 9/2020 [6] gir veiledende kriterier for betydningen av registrerte terrenginngrep i området. I Vrangbekken er det utført bunnheving mellom 0,5 og 2,0 m, men ingen store endringer i skråningshelning. Inngrep settes til «lite» (fra tidligere «ingen»), som innebærer at skråningshøyden er redusert med mindre enn 2,0 m. Siden tiltaket har en stabiliserende virkning, er scoreverdien negativ.



Figur 3-1: Vannførende dreneringskanal i jordbruksarealet oppstrøms sideravine (bilde sett mot sør)

Tabell 3-1 viser oppdatering av fareberegningen etter endringene beskrevet ovenfor.

Tabell 3-1: Oppdatert faregradsberegning for kvikkleiresonen 2038 Vika etter utført sikringstiltak

Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Ingen store kvikkleireskredgroper på kvartærgeologisk kart, men skredgroper ble observert under befaringen (10.08.17).	Lav	1	1	1
Skråningshøyde i meter	Høydeforskjell i kritisk snitt på østsiden av Vrangbekken er opp mot 15 m.	< 15	1	2	2
Forkonsolidering pga. terrengsenking	CPTU tolk fra 1005 indikerer at platået er ca. normal-konsolidert. Antatt overkonsolidert nede i ravinen.	1,0 – 1,2	3	2	6
Poretrykk	Toppen av skråningen: litt under hydrostatisk. I ravinen (Vrangbekken): antatt overtrykk	0 – 10	1	3	3
Kvikkleiremektighet	Profil 2 (ved borpunkt 1005). Skråningshøyde H= 12 m, kvikkleiremektighet = 7,3 m	> H/2	2	2	4
Sensitivitet	Prøver borpunkt 1005: sensitivitet mellom 60 og 120. Prøver borpunkt 1004: sensitivitet mellom 28 og 80	30 – 100	2	1	2
Erosjon	Det er utført erosjonssikring i Vrangbekken og sideravinen som hindrer erosjon	Ingen	0	3	0
Inngrep	Utført terrenginngrep medfører redusert skråningshøyde med inntil 2,0 m.	Lite	-1	3	-3
Total poengsum					15
Prosent av maks					29,4%

3.3 Etter sikring

Etter at sikringstiltakene langs Vrangbekken er utført, er kvikkleiresonen klassifisert med faregrad «lav», konsekvensklasse «alvorlig» og risikoklasse 3. Oppdatert faktaark er inkludert i vedlegg B.

Etter sikring har derved både faregrad- og risiko fått lavere klassifisering, mens konsekvensklasse er uendret.

4 Oppsummering

Sikringsarbeidene utført i Vrangbekken i kvikkleiresone 2038 Vika omfatter erosjons-sikring og heving av bekkebunn, og motfylling i et avgrenset område. Etter tiltakene er klassifisering av kvikkleiresonen som følger:

- ↗ Faregrad reduseres fra «høy» til «lav»
- ↗ Konsekvensklasse er uendret («alvorlig»)
- ↗ Risikoklassen reduseres fra 4 til 3

Utstrekning av løsne- og utløpsområdene er vurdert å ikke endres som resultat av sikringsarbeidene.

Oppdatert faktaark for kvikkleiresone 2038 Vika er inkludert i vedlegg B.

5 Referanser

- [1] NGI (2019), «Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 486 Korsgården og 2038 Vika i Nedre Eiker kommune. Stabilitetsvurderinger og geotekniske vurderinger. Rapport 20110297-01-R, datert 08 juli 2019».
- [2] NGI (2022), «Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 486 Korsgården og 2038 Vika i Nedre Eiker kommune. Prosjektering av sikringstiltak i Vika kvikkleriesone. Rapport 20110297-03-R rev01, datert 08. november 2022».
- [3] NGI (2024), «Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 486 Korsgården og 2038 Vika i Nedre Eiker kommune. Kontrollrapport geoteknisk utførelse, Vrangbekken sikringstiltak. Rapport 20110297-04-R, datert 20 september 2024».
- [4] NVE (2020), «Veileder 1/2019. Sikkerhet mot kvikkleireskred : vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Datert desember 2020».
- [5] NGI (2020), «Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 486 Korsgården og 2038 Vika i Nedre Eiker kommune. Modellering av utløp fra potensielt kvikkleireskred innenfor kvikkleiresone 2038 Vika. Rapport 20110297-02-R, datert 13 november 2020».
- [6] NVE (2020), «Ekstern rapport nr. 9/2020. Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred: metodebeskrivelse. Datert desember, 2020».

Vedlegg A

FAKTAARK FØR UTFØRTE
SIKRINGSARBEIDER

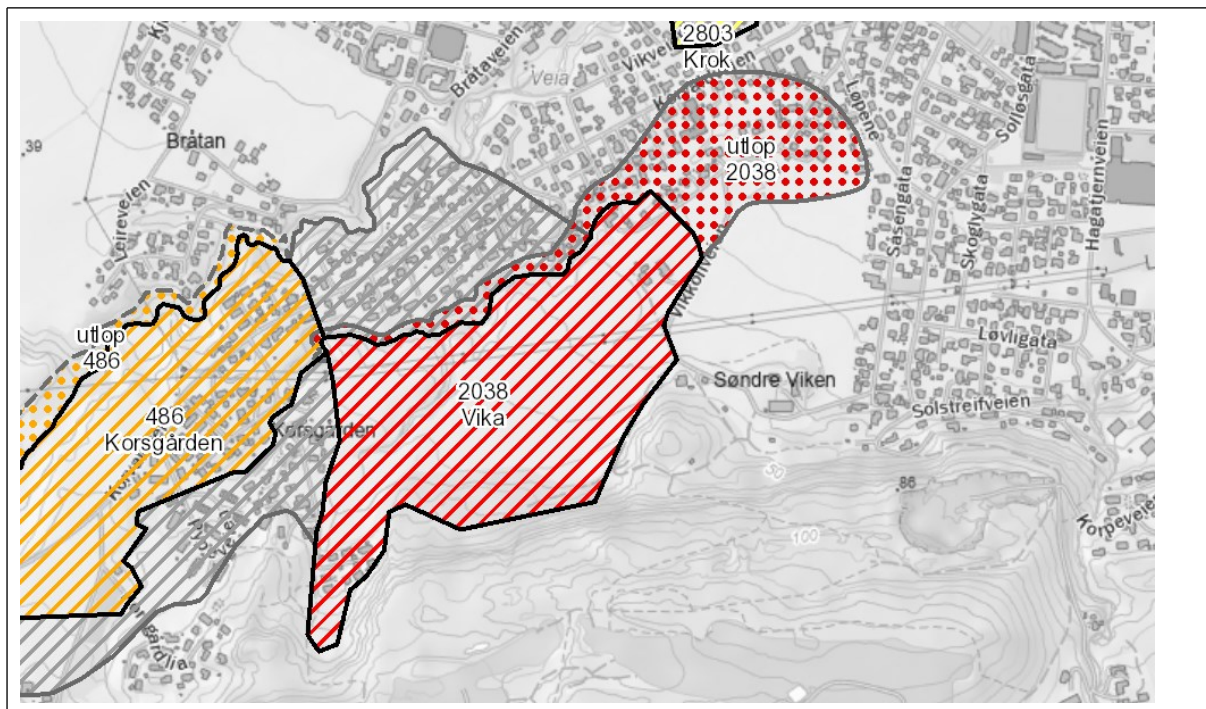


NVE

Norges vassdrags-
og energidirektorat

2038: Vika - Kommune: Drammen

Faregradklasse	Høy
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	4
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor < 1,4
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Opprettet	10.07.2019
Sist oppdatert	21.08.2019
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT



Bemerkninger

21.08.2019

På oppdrag fra NVE har NGI i 2019 utredet kvikkleiresonen 486 Korsgården ved Mjøndalen i Nedre Eiker kommune. Kvikkleiresonen er som følge av utredningen delt i to mindre kvikkleiresoner, 486 Korsgården og 2038 Vika. Utstrekningen av sonene er revidert, hovedsakelig slik at løsneområdet på sonene omfatter mindre arealer enn tidligere. Utløpsområde for skred er lagt til, og for Vika berører dette boligbebyggelsen langs Korvaldveien.

Som grunnlag for vurderingene er det utført grunnundersøkelser i flere omganger, samt ERT (elektroresistivitetsmålinger). Skråningsstabiliteten i områder med kvikkleire er beregnet, og nødvendige sikringstiltak for evt. ny bebyggelse i sonen er vurdert. I tillegg er det gitt anbefaling om sikringstiltak for nåværende situasjon, hovedsakelig erosjonssikring langs Vrangbekken. For å unngå skred i området, vil det i tillegg til stabiliserende tiltak være viktig å unngå lokale terrenginngrep uten forutgående geoteknisk prosjektering.

NGIs utredning har ikke gjennomgått uavhengig kvalitetssikring. Ved planer om ny bebyggelse (kategori K3 og K4) må dette gjøres.

Referanser

Norges Geotekniske Institutt 20110297-01-R Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 486 Korsgården og 2038 Vika i Nedre Eiker kommune - Stabilitetsvurderinger og geotekniske vurderinger datert 8.7.2019

GeoStøm AS 1124/R1 Grunnundersøkelse kvikkleiresone 486 Korsgården datert 14.11.2014

Fareberegning

Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Ingen store kvikkleireskredgroper på kvartærgeologisk kart, men observerte skredgroper under befaringen (10.08.17).	Lav	1	1	1
Skråningshøyde i meter	Høydeforskjell varierer mellom 20-29 m.	20-30	2	2	4

Forkonsolidering pga terrengsenkning	CPTU tolk fra 1005 indikerer at det er ca. normal konsolidert. Antatt overkonsolidert ned i ravinen.	1,0-1,2	3	2	6
Poretrykk	Skråningstoppen: litt under hydrostatisk. I ravinen (Vrangbekken): antatt overtrykk	0-10	1	3	3
Kvikkleiremektighet	Profil 2 (ved 1005). H= 12 m, kvikkleiremektighet = 7,3 m	>H/2	3	2	6
Sensitivitet	Prøver 1005: sensitivitet mellom 60 og 120. Prøver 1004: sensitivitet mellom 28 og 80	30-100	2	1	2
Erosjon	Under befaringen (10.08.2017) ble det observert både overflateglidninger og noen rotasjonsskred.	Noe	2	3	6
Inngrep	Jorde sør for Vrangbekken.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					28
Prosent av maks					54,9
Sist oppdatert	09.08.2019				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter	Ca. 13 boligheter i løsneområdet. Et bofellesskap (NAV) og ca. 40 boligheter i utløpsområdet.	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	Gård og bofellesskap.	< 10 personer	1	3	3

Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Kun adkomstveier til boligenheter.	<100	0	2	0
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Regional	Regional	2	1	2
Oppdemning	<p>Ca. 5 m tørrskorpe/ikke sensitiv leire over kvikkleire, dermed kan Vrangbekken demmes opp, med stort volum av skredmasser.</p> <p>Vanligvis er vannføringen i Vrangbekken liten. I nedre del av sonen går bekken inn i ny kulvert. Hvis kulverten demmes opp her, kan et større boligområde oversvømmes(også utløpsområde for kvikkleireskred).</p> <p>Mer utfyllende beskrivelser er gitt i vedlegg E i NGI-rapport 20110297-01-R.</p>	Middels	2	2	4
Total poengsum					21
Prosent av maks					46,67
Sist oppdatert	09.08.2019				

Vedlegg B

FAKTAARK ETTER UTFØRTE
SIKRINGSARBEIDER

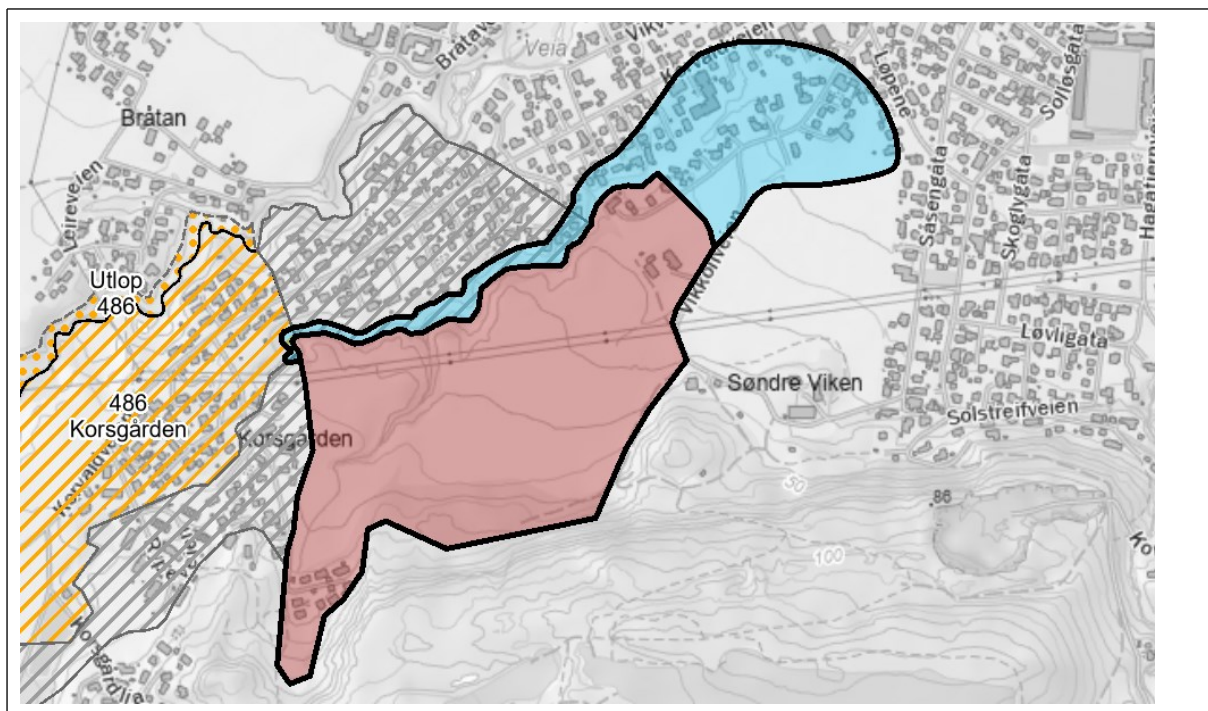


NVE

Norges vassdrags-
og energidirektorat

2038: Vika - Kommune: Drammen

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor < 1,4
Sonestatus	Sikringstiltak utført
Prosjektype	Sikringstiltak
Oppfølgingsbehov	Tilstrekkelig sikkerhet for eksisterende bebyggelse
Opprettet	10.07.2019
Sist oppdatert	05.11.2024
Sist oppdatert av	NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT AS



Bemerkninger

21.08.2019	<p>På oppdrag fra NVE har NGI i 2019 utredet kvikkleiresonen 486 Korsgården ved Mjøndalen i Nedre Eiker kommune. Kvikkleiresonen er som følge av utredningen delt i to mindre kvikkleiresoner, 486 Korsgården og 2038 Vika. Utstrekningen av sonene er revidert, hovedsakelig slik at løsneområdet på sonene omfatter mindre arealer enn tidligere. Utløpsområde for skred er lagt til, og for Vika berører dette boligbebyggelsen langs Korvaldveien.</p> <p>Som grunnlag for vurderingene er det utført grunnundersøkelser i flere omganger, samt ERT (elektroresistivitetsmålinger). Skråningsstabiliteten i områder med kvikkleire er beregnet, og nødvendige sikringstiltak for evt. ny bebyggelse i sonen er vurdert. I tillegg er det gitt anbefaling om sikringstiltak for nåværende situasjon, hovedsakelig erosjonssikring langs Vrangbekken. For å unngå skred i området, vil det i tillegg til stabiliserende tiltak være viktig å unngå lokale terrengingrep uten forutgående geoteknisk prosjektering.</p> <p>NGIs utredning har ikke gjennomgått uavhengig kvalitetssikring. Ved planer om ny bebyggelse (kategori K3 og K4) må dette gjøres.</p>
05.11.2024	<p>Det er utført erosjonssikring og heving av bekkedunn, samt motfylling et sted i Vrangbekken og dens sideravine. Faregrad og risikoklasse er vurdert etter at sikringsarbeidene er utført.</p>

Referanser

Norges Geotekniske Institutt 20110297-01-R Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 486 Korsgården og 2038 Vika i Nedre Eiker kommune - Stabilitetsvurderinger og geotekniske vurderinger datert 8.7.2019

GeoStøm AS 1124/R1 Grunnundersøkelse kvikkleiresone 486 Korsgården datert 14.11.2014

Fareberegning

Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Ingen store kvikkleireskredgroper på kvartærgeologisk kart, men skredgroper ble observert under befaringen (10.08.17).	Lav	1	1	1

Skråningshøyde i meter	Høydeforskjell i kritisk snitt på østsiden av Vrangbekken er opp mot 15 m.	<15	0	2	0
Forkonsolidering pga terrengsenkning	CPTU tolk fra 1005 indikerer at platået er ca. normal-konsolidert. Antatt overkonsolidert nede i ravinen.	1,0-1,2	3	2	6
Poretrykk	Toppen av skråningen: litt under hydrostatisk. I ravinen (Vrangbekken): antatt overtrykk	0-10	1	3	3
Kvikkleiremektighet	Profil 2 (ved borpunkt 1005). Skråningshøyde H= 12 m, kvikkleiremektighet = 7,3 m	>H/2	3	2	6
Sensitivitet	Prøver borpunkt 1005: sensitivitet mellom 60 og 120. Prøver borpunkt 1004: sensitivitet mellom 28 og 80	30-100	2	1	2
Erosjon	Det er utført erosjonssikring i Vrangbekken og sideravinen som hindrer erosjon	Ingen	0	3	0
Inngrep	Utført terrenginngrep medfører redusert skråningshøyde med inntil 2,0 m.	Liten forbedring	-1	3	-3
Total poengsum					15
Prosent av maks					29,411 76
Sist oppdatert	05.11.2024				

Konsekvensberegning

Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter	Ca. 13 boligheter i løsneområdet. Et bofellesskap (NAV) og ca. 40 boligheter i utløpsområdet.	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	Gård og bofellesskap.	< 10 personer	1	3	3
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Kun adkomstveier til boligheter.	<100	0	2	0
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Regional	Regional	2	1	2
Oppdemning	<p>Ca. 5 m tørrskorpe/ikke sensitiv leire over kvikkleire, dermed kan Vrangbekken demmes opp, med stort volum av skredmasser.</p> <p>Vanligvis er vannføringen i Vrangbekken liten. I nedre del av sonen går bekken inn i ny kulvert. Hvis kulverten demmes opp her, kan et større boligområde oversvømmes(også utløpsområde for kvikkleireskred).</p> <p>Mer utfyllende beskrivelser er gitt i vedlegg E i NGI-rapport 20110297-01-R.</p>	Middels	2	2	4
Total poengsum					21

Prosent av maks					46,666 67
Sist oppdatert	09.08.2019				

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Oppdatering av kvikkleiresone Vika etter sikringstiltak		Dokumentnr./Document no. 20110297-10-TN
Dokumenttype/Type of document Teknisk notat / Technical note	Oppdragsgiver/Client NVE	Dato/Date 2024-11-08
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 kvikkleiresone, faregrad, konsekvens, sikringstiltak, Mjøndalen, områdestabilitet		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Buskerud	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Drammen	Felt navn/Field name
Sted/Location Mjøndalen/Vrangbekken	Sted/Location
Kartblad/Map 033S Drammen Sør	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 32 Øst: 555928 Nord: 6623136	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	2024-11-05 Kate Robinson	2024-11-06 Håkon Heyerdahl		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 7. november 2024	Prosjektleder/Project Manager Håkon Heyerdahl
--	--------------------------------------	---

NGI – Norges Geotekniske Institutt - er et uavhengig forskningsinstitutt innen geoteknikk og andre ingeniørrettede geofag.

Vi kombinerer geokunnskap og teknologi for å utvikle smarte og bærekraftige løsninger innen infrastruktur på land og til havs, innen miljøteknologi, forurenset grunn og naturfarer som jord- og snøskred. Forskningen vår leverer kunnskap som bidrar til å løse noen av de viktigste utfordringene verden står overfor innenfor klima, miljø, energi og samfunnsikkerhet.

Samfunnsoppgaven vår er å utvikle geofagene og fremskaffe kunnskapsgrunnlaget for å bygge, bo og ferdes på sikker grunn. Dette løser vi ved å la forskning og rådgivning gå "hånd i hånd" og være brobygger mellom akademia, næringsliv og det offentlige.

Vi har kontorer i Norge, USA og Australia og vi har internasjonalt anerkjente laboratorier.

www.ngi.no

NGI – The Norwegian Geotechnical Institute – is an independent research centre in the field of geotechnical engineering and the engineering geosciences.

We combine geotechnical knowledge and technology to develop smart and sustainable solutions in infrastructure on land and at sea, in environmental technology, contaminated soil and natural hazards such as landslides and avalanches. Our research provides knowledge that contributes to solve some of the most important challenges the world faces with regards to climate, the environment, energy and societal security.

Our societal mission is to develop the geosciences and produce the knowledge basis to build, live and travel on safe ground. We solve this by combining research and consulting hand-in-hand and being a bridge-builder between academia, industry and the public sector.

We have offices in Norway, the US and Australia, including internationally recognised laboratories.

www.ngi.no

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

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.

