

12/2023
RINGERIKE KOMMUNE

REGULERING SCHJONGSLUNDEN

INNLEDENDE OMRÅDESTABILITETSVURDERING



COWI

12/2023
RINGERIKE KOMMUNE

REGULERING SCHJONGSLUNDEN

INNLEDENDE OMRÅDESTABILITETSVURDERING

OPPDRAGSNR.

A248099

DOKUMENTNR.

NOT-RIG-001

VERSJON

01

UTGIVELSES DATO

04.12.2023

BESKRIVELSE

Geoteknisk notat

UTARBEIDET

JOCP/IJSE

KONTROLLERT

MDMR

GODKJENT

KARY

INNHold

1	Sammendrag	7
2	Innledning	8
3	Regelverk og krav	9
3.1	Regelverk	9
3.2	Sikkerhetskrav	9
3.3	Nivå på kvalitetssikring	11
4	Grunnlag for utredning	12
4.1	Topografi og kritisk helning	12
4.2	Grunnforhold	12
5	Stegvis utredning iht. NVE veileder 1/2019	14
6	Videre arbeider	24
7	Referanser	26

Vedlegg

Vedlegg A

Faktaark for nærliggende kvikkleiresoner

1 Sammen drag

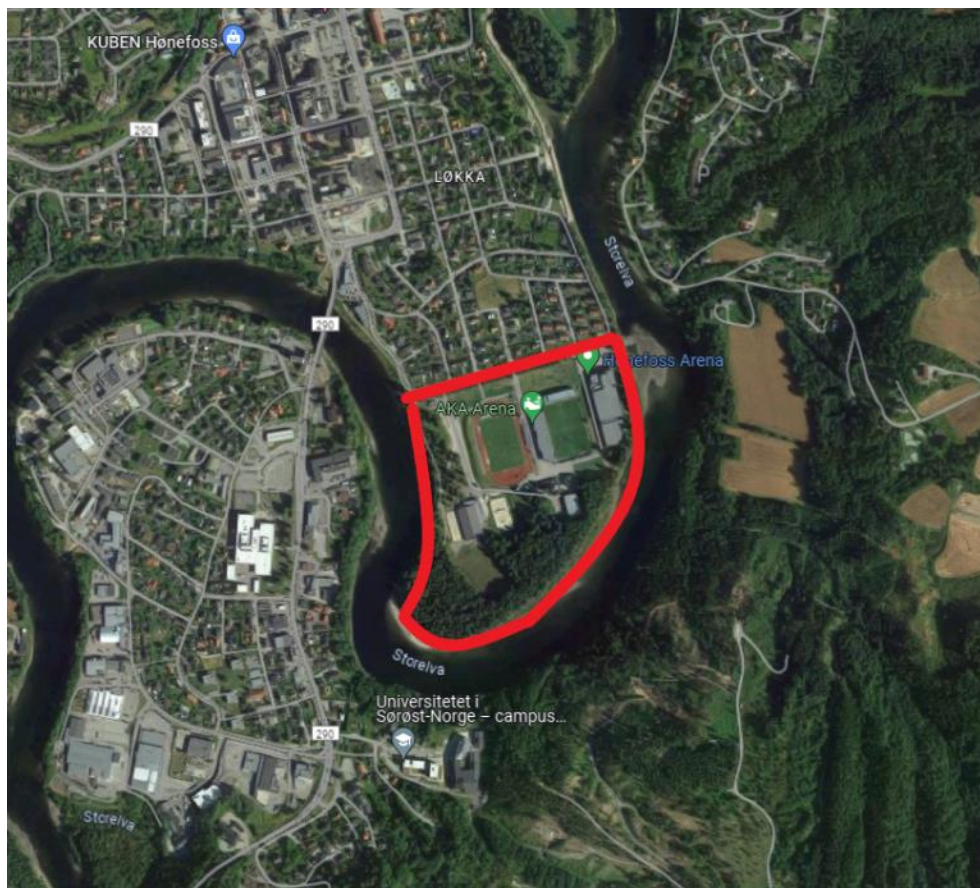
Det er utført en innledende vurdering av områdestabilitetsutredning for regulering av område Schjongslunden.

Konklusjon fra denne vurderingen er at det bør utføres en detaljert vurdering av områdestabilitet utover steg 5. For å utføre en slik vurdering vil det bli behov for grunnundersøkelser.

2 Innledning

Dette notatet omhandler en innledende vurdering av områdestabilitet iht NVE veileder 1/2019 for området Schjongslund i Hønefoss. Området er tiltenkt utbygd med bebyggelse og infrastruktur. Omriss av tiltaksområdet er vist i figur 1 under.

- > Plantype: detaljregulering / ordinær endring. Plan id: 497. Plan navn: Schjongslunden.



Figur 1. Området som reguleres (rødt omriss). Kilde: Foreslåtte reguleringsplaner, Kartløsning, Ringerike kommune.

3 Regelverk og krav

3.1 Regelverk

Dokumenter listet nedenfor utgjør regelverket som ligger til grunn for prosjekteringen:

- > PBL: Plan og bygningsloven av 27. juni 2008 nr. 71, ref. [1].
- > TEK 17 §7-3: Sikkerhet mot naturpåkjenning, ref. [2].
- > Standard Norge, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner (Eurokode 0), ref. [3].
- > Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020: Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler (Eurokode 7), ref. [4].

Utredningen vil følge prosedyre angitt i

- > NVE veileder nr. 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred, ref. [5]
- > NVE ekstern rapport nr. 9/2020, Oversiktskartlegging og klassifisering a faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred, ref. [6]

3.2 Sikkerhetskrav

Krav til sikkerhet for områdestabilitet er avhengig av tiltakskategori. Sikkerhetskrav for ulike kategorier er gitt herunder

K1 tiltak

For tiltakskategori K1, oppfylles krav til sikkerhet hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket, må forebygges med erosjonssikring.

For tiltak som forverrer dagens stabilitet skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} = 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c'\varphi} = 1,25$, hvor f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene. Faktor f_s er alltid lik 1,15.

K2 tiltak

For tiltakskategori K2, oppfylles krav til sikkerhet hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten.

For tiltak som forverrer dagens stabilitet skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} = 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c'\varphi} = 1,25$, hvor f_s er sprøhetsforholdet som

korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene. Faktor f_s er alltid lik 1,15.

K3 tiltak

Faresonen/faresonene som berører tiltak, må avgrenses og utredes. Krav til utredning gjelder også hvis tiltaket ligger i utløpsområde. Sikkerhetskrav for planlagte tiltak avhenger av tiltakskategorier og sonens faregrad.

For tiltakskategori K3 i lav faregrad, er kravene til sikkerhet lik K1 tiltak.

For tiltak som forverrer dagens stabilitet, kreves det absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} = 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c'\varphi} = 1,25$, hvor f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene. Faktor f_s er alltid lik 1,15.

For tiltak som ikke forverrer dagens stabilitet, kreves det absolutt sikkerhetsfaktor henholdsvis lik 1,4 og 1,25. Ved lavere sikkerhet må F_{cu} og $F_{c'\varphi}$ økes prosentvis iht. Tabell 3.3 og Figur 3.3 i NVE veileder 1/2019.

Prosentvis forbedring kan kun oppnås ved topografiske endringer og/eller bruk av lette masser. Hvis områdestabiliteten sikres ved grunnforsterkning, kreves det sikkerhetsfaktor på $F_{cu} = 1,40$ og $F_{c'\varphi} = 1,25$ etter sikringstiltaket er utført.

Ved middels og høy faregrad, hvor kritisk skrånning i faresonen ligger utenfor influensområdet til tiltaket, oppfylles krav til sikkerhet ved $F_{c'\varphi} = 1,25$, samt krav til robusthet ved $F_{cu} = 1,20$. Ved lavere sikkerhet må F_{cu} og $F_{c'\varphi}$ økes prosentvis iht. Tabell 3.3 og Figur 3.3 i NVE veileder 1/2019.

Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket, må forebygges med erosjonssikring.

K4 tiltak

Faresonen/faresonene som berører tiltak, må avgrenses og utredes. Krav til utredning gjelder også hvis tiltaket ligger i utløpsområde. Sikkerhetskrav for planlagte tiltak avhenger av tiltakskategorier og sonens faregrad

For tiltak som forverrer dagens stabilitet kreves det absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} = 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c'\varphi} = 1,25$, hvor f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene. Faktor f_s er alltid lik 1,15.

For tiltak som ikke forverrer dagens stabilitet, kreves det absolutt sikkerhetsfaktor henholdsvis lik 1,4 og 1,25. Ved lavere sikkerhet må F_{cu} og $F_{c'\varphi}$ økes prosentvis iht. Tabell 3.3 og Figur 3.3 i NVE veileder 1/2019.

Prosentvis forbedring kan kun oppnås ved topografiske endringer og/eller bruk av lette masser. Hvis områdestabiliteten sikres ved grunnforsterkning, kreves det sikkerhetsfaktor på $F_{cu} = 1,40$ og $F_{c'\varphi} = 1,25$ etter sikringstiltaket er utført.

Hvis kritisk skråning i faresonen ligger utenfor influensområdet til tiltaket, oppfylles krav til sikkerhet ved $F_{c'\varphi} = 1,25$, samt krav til robusthet ved $F_{cu} = 1,20$. Ved lavere sikkerhet må F_{cu} og $F_{c'\varphi}$ økes prosentvis iht. Tabell 3.3 og Figur 3.3 i NVE veileder 1/2019.

Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket, må forebygges med erosjonssikring.

3.3 Nivå på kvalitetssikring

Dette notatet presenterer kun en innledende vurdering av områdestabilitet og har kun gjennomgått intern kvalitetssikring. Foreløpig vurdert tiltakskategori for planlagt tiltak medfører at komplett vurdering som må gjøres etter supplerende grunnundersøkelser skal til uavhengig kvalitetssikring ved uavhengig foretak.

Krav om ansvarsrett ved byggesøknader for prosjektering, utførelse og kontroll er gitt i plan- og bygningsloven (pbl) og saksbehandlingsforskriften (SAK10). Krav til kvalitetssikring i NVE veileder 1/2019 erstatter ikke kravene i PBL og SAK10, men er gitt for å sikre tilstrekkelig faglig kvalitet på vurdering av områdestabilitet i forbindelse med arealplanlegging og byggesøknader. Kvalitetssikringen skal også sikre at alle relevante problemstillinger er håndtert og dokumentere at utredninger er i samsvar med denne veilederen. Gjennomført kvalitetssikring skal beskrives og dokumenteres.

4 Grunnlag for utredning

4.1 Topografi og kritisk helning

Et sammensatt terreng helningskart basert på terrengkart i hoydedata.no og innmålt bunn av elva er vist på Figur 2. Figuren viser at det er flere områder som er brattere enn 1:20 innenfor og rundt omkring planområdet.

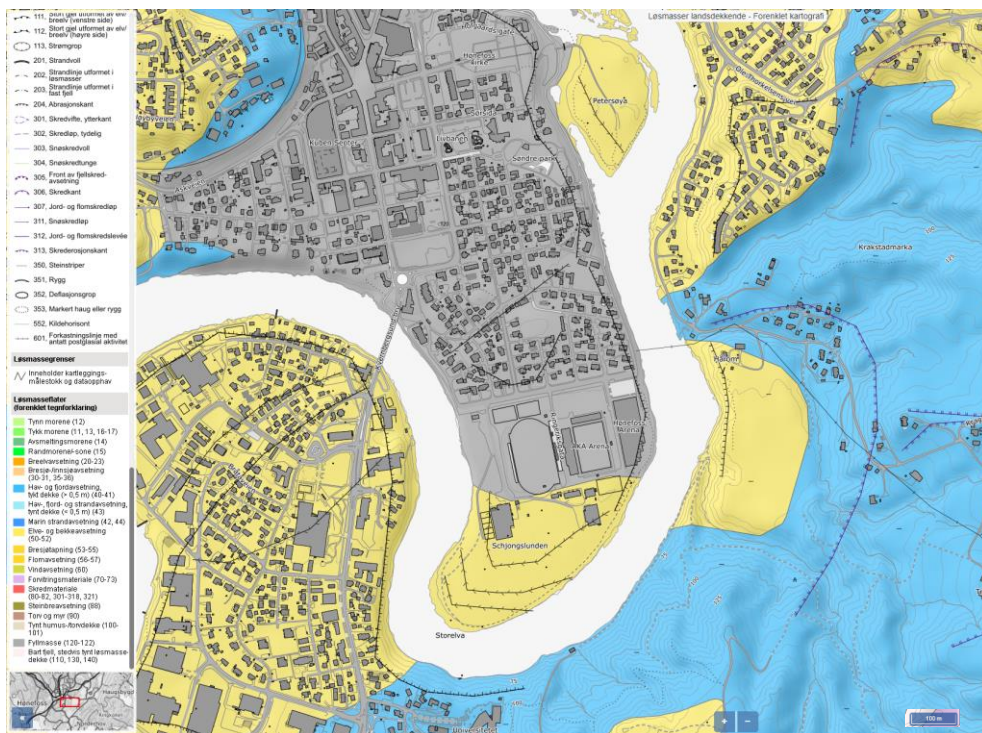


Figur 2. Konturlinjer og helningskart. Røde områder er terreng brattere enn 1:20. Kilde: Prosjekt NVE Storelva Randselva Begna 2016.

4.2 Grunnforhold

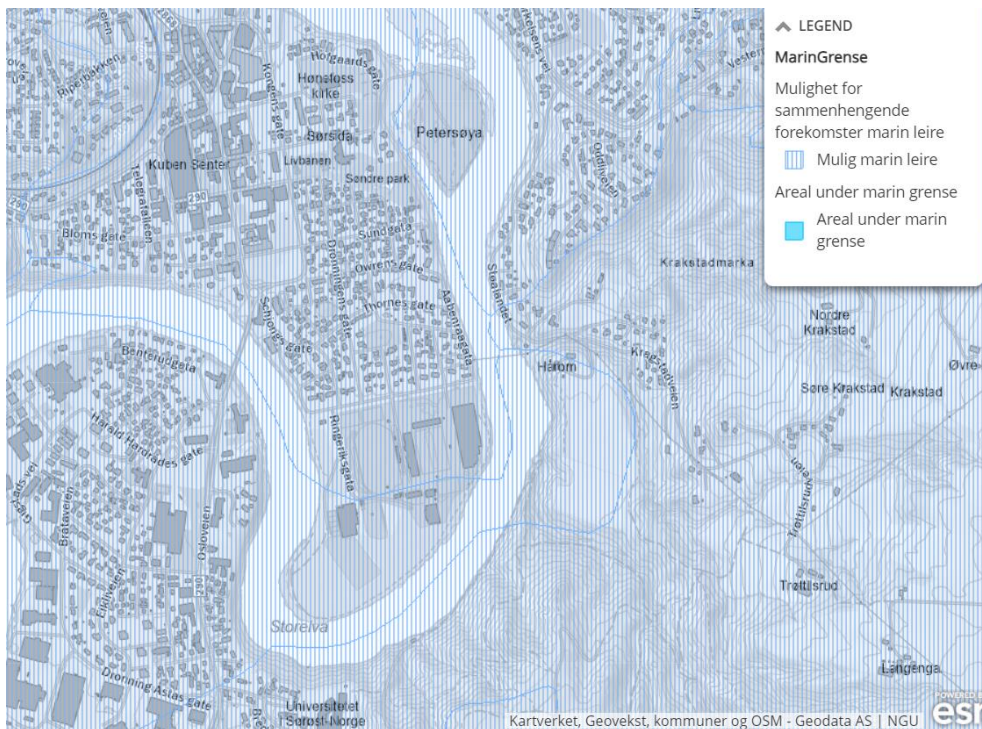
4.2.1 Marin grense og kvartærgeologi

Kvartærgeologisk kart fra NGU ved Figur 3 at planområdet for prosjektet består av elve- og bekkeavsetninger og fyllmasser. Det må bemerkes at NGU kart viser kun overflateforhold.



Figur 3. Kart over løsmasser. Kilde: NGU.

Marin grense kart på Figur 4 viser at planområdet i sin helhet ligger under marin grense.

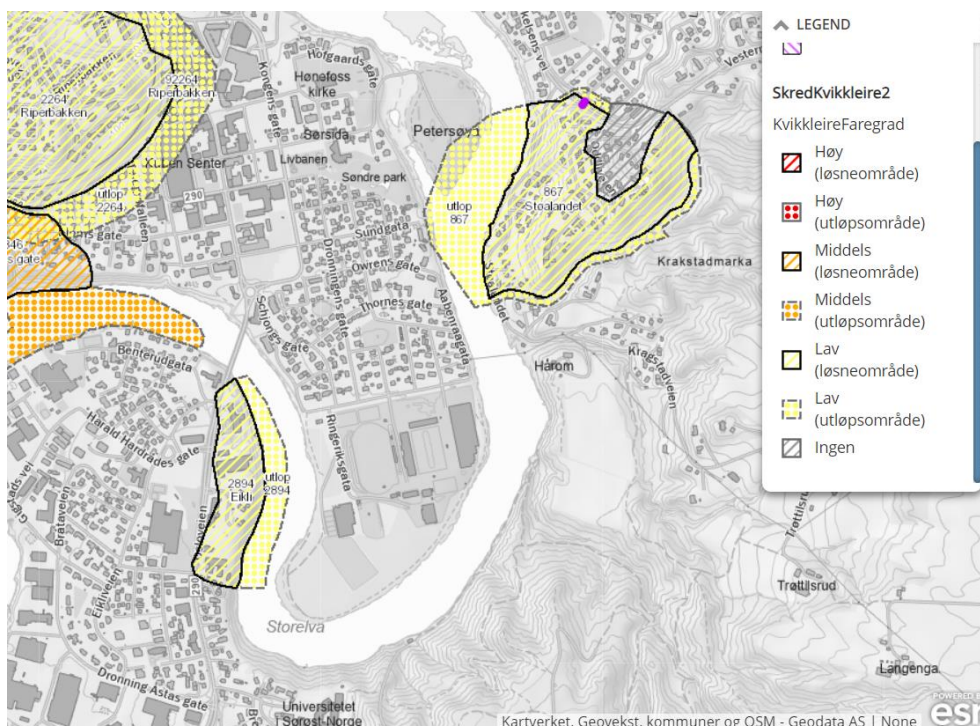


Figur 4. Områder hvor det kan være marin leire i grunnen (skravert). Kilde: NVEs kartbaserte veiledning for reguleringsplan.

5 Stegvis utredning iht. NVE veileder 1/2019

En stegvis utredning av områdestabilitet iht. NVE veileder 1/2019 fra steg 1 til 5 er presentert herunder.

1. Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området.



Figur 5: Situasjonsplan med inntegnet eksisterende soner. Kilde: NVE Atlas.

Tiltaket ligger omkranset av flere kvikkleiresoner i Hønefoss området, men tiltaket ligger ikke i en allerede registrert kvikkleiresone/faresone. Prosedyren fortsetter da til punkt 2.

2. Avgrens området med mulig marin leire

Tiltaket ligger i et område hvor NGU sine løsmassekart angir fyllmasser og Elve- og bekkeavsetninger, se Figur 3. Dette gir kun indikasjoner på løssmassestype, og må vanligvis bekreftes ved grunnundersøkelser. Tiltaket ligger under marin grense, og følgelig må man fortsette til punkt 3 i prosedyren.

3. Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for skred.

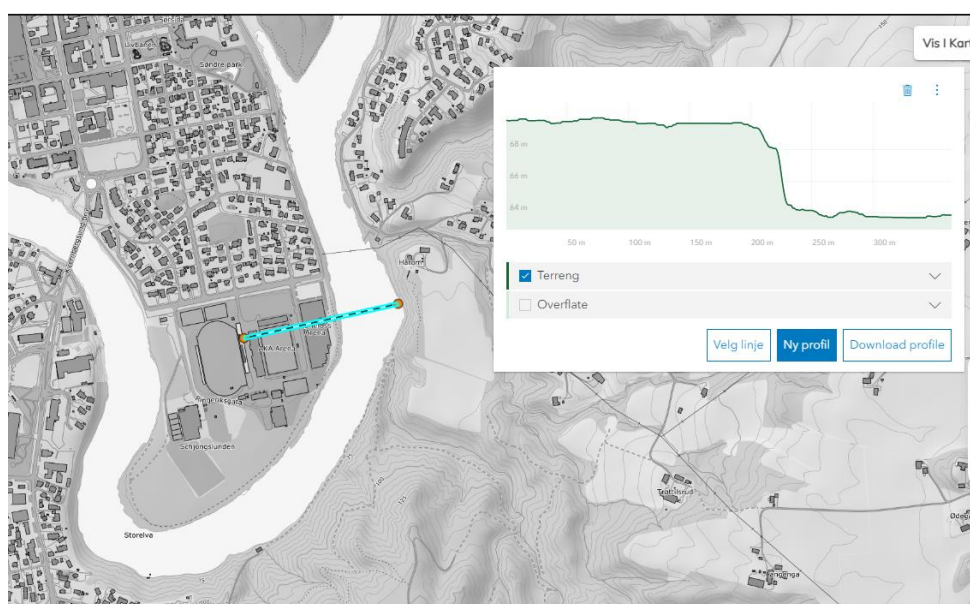
a) Terreng som kan inngå i løsneområder for et skred.

For at et område kan inngå i et løsneområde for et skred så må enten total skråningshelning være over 5 m, eller jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 m. Aktsomhetsområdet ligger innenfor 20 x

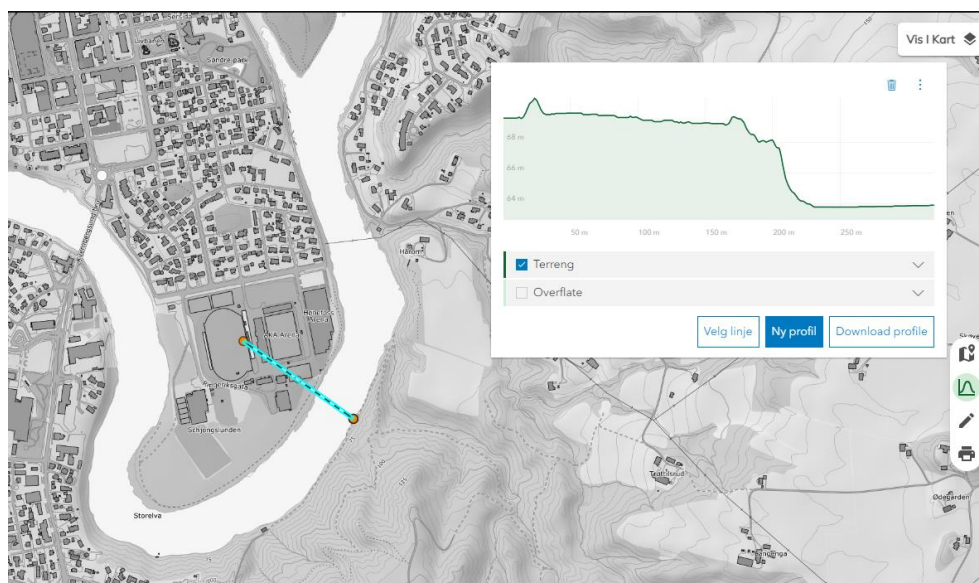
skråningshøyden H målt fra bunn av skråning (ravinebunn, bunn av elv eller marbakke i sjø). Kart fra Hoydedata.no er benyttet for å undersøke skråningshøyder. Tiltaksområdet er forholdsvis flatt på ca. kote +69, men med en skråningskant ned i elva. Mot øst og sør så er skråningskanten høyere enn 5 m, og følgelig potensielt et løsneområde for skred.

Mot vest er skråningshøyden noe lavere (under 5m), og vurderes å ikke være løsneområde for skred. Figurene under viser profiler som er undersøkt.

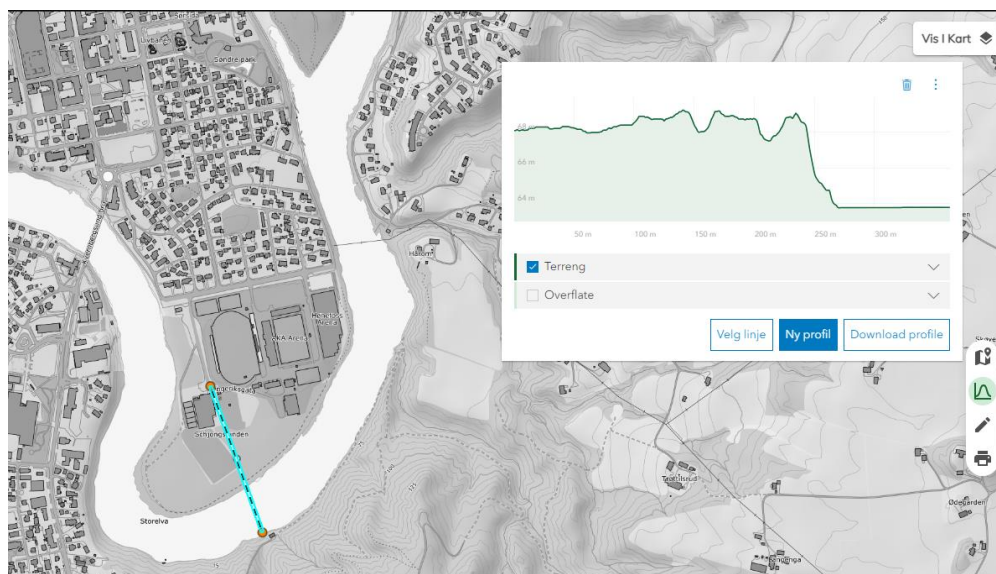
Mot øst og sør vil løsneområdet strekke seg 20 x skråningshøyden inn på «halvøya», noe som vil bety 120 - 100 m fra elvebredden. Følgelig vil vestre område ikke ligge i et løsneområde.



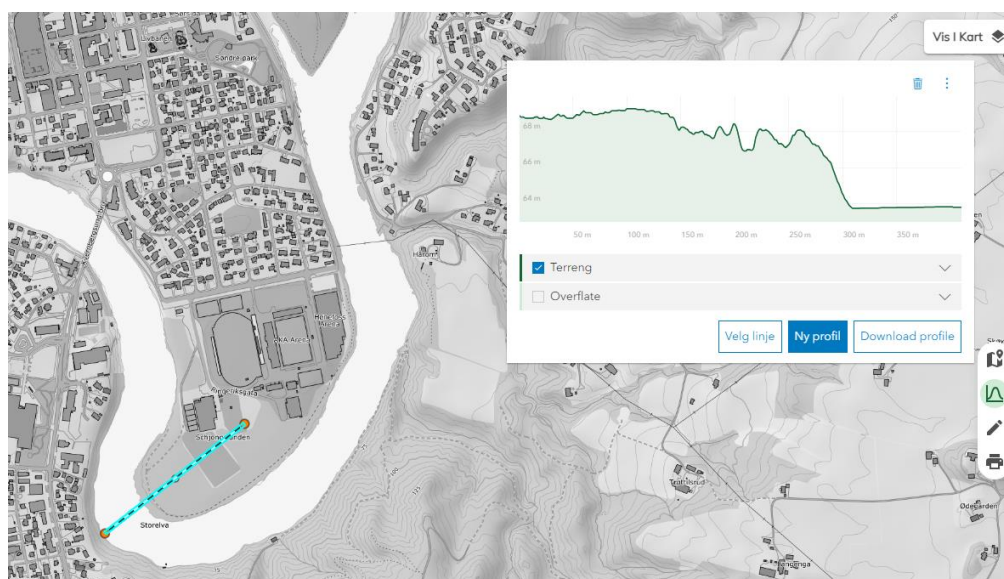
Figur 6: Profil fra tiltaksområdet og østover ut i elva. Vist profil har en høydeforskjell på ca 5,9 m. kilde: hoydedata.no



Figur 7: Profil i retning sør-øst mot elva. Vist profil over har en høydeforskjell på ca 5,8 m. Kilde: hoydedata.no



Figur 8: Profil i retning sør mot elva. Vist profil over har en høydeforskjell på ca 5,1 m.
Kilde: hoydedata.no



Figur 9: Profil i retning sør-vest mot elva. Vist profil over har en høydeforskjell på ca 4,3 m. Kilde: hoydedata.no



Figur 10: Profil i retning vest mot elva. Vist profil over har en høydeforskjell på ca 4,3 m.
Kilde: hoydedata.no

b) Terreng som kan inngå i utløpsområdet for skred.

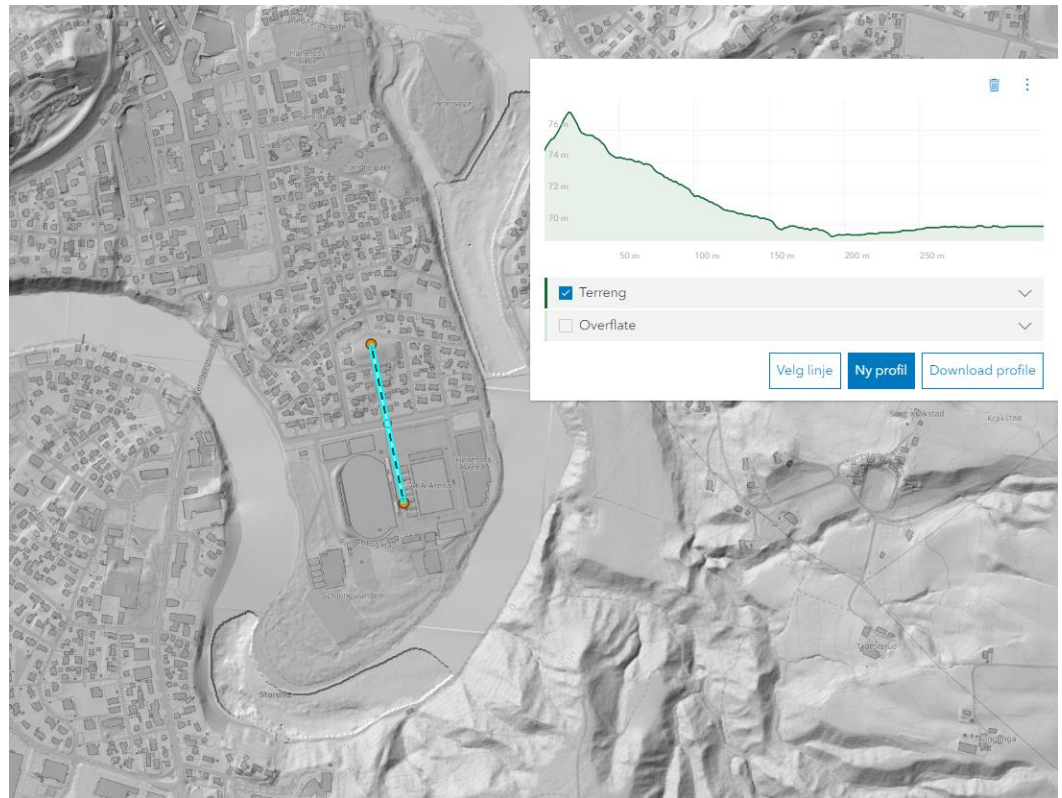
Kvikkleiresonene i området er tegnet inn i NVEs temakart for kvikkleire, og inkluderer både løснеområder og utløpsområder. Tiltaksområdet ligger ikke i et utløpsområde som allerede er kartlagt (vist i NVEs temakart kvikkleire). Vi har videre studert terrenget i området ved hjelp av skyggerelieff kart fra Høydedata, dette for å identifisere potensielle løснеområder fra høyereliggende terreng.



Figur 11: Skyggerelieff med 4 potensielle løснеområder angitt. Kilde: hoydedata.no

Skyggerelieff kartet over viser et område i nord-vest (merket 1), som viser brattere terreng som potensielt kan være et løснеområde. Dette området er i NVEs kvikkleirekart vist som sone Riperbakken og sonen er utredet av Norconsult i 2021, samt kvalitetssikret av NGI. Kvikkleirekartet viser utbredelse av både løсне- og utløpsområde, og utløpsområdet når ikke det nå undersøkte tiltaksområdet.

Lokal høyde, merket med tallet 2, er vurdert med tanke på høydeforskjell og helning, og da terrenget heller med 1:22 vil dette ikke utgjøre et løснеområde. Se kart og profil under.



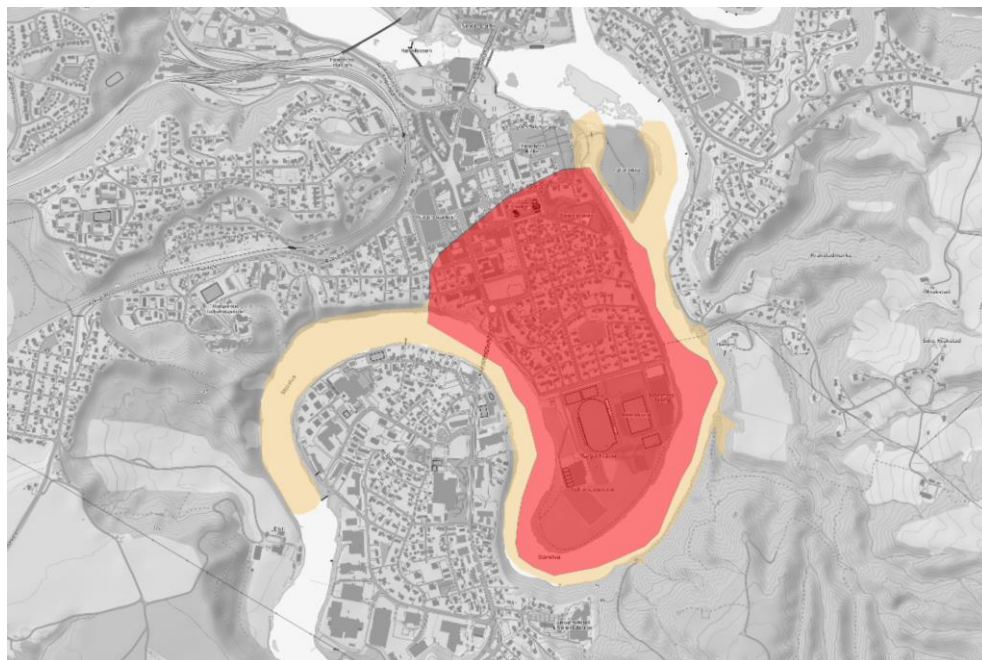
Figur 12: Profil fra høydedrag 2 ned mot tiltaksområdet. Høydedifferanse 8m. Lengde 177m. Helning 1:22. Kilde: hoydedata.no

Område 3 vist i skyggerelieffet er kvikkleiresone Stølandet. Sonen er tidligere utredet og både løснеområde og utløpsområde er vist på NVE sine kart. Utredningen er gjort iht. tidligere versjon av NVE veilederen (7/2014), og dette medfører at sonen ikke er helt avklart etter dagens NVE veileder. Om tiltaksområdet kan rammes av skred fra denne sonen er derfor uavklart.

Høydedraget merket med tallet 4, kan også være et potensielt løснеområde som kan ha utløp mot tiltaksområdet. Terrenghelningen her er ca. 1:4. (profil vist i figur under har høyde 88 m og lengde ca. 350 m. dvs. 1:4). Aktsomhetsområdet for skred defineres som løснеområdet pluss utløpsområdet, og utløpsområdet kan strekkes seg til 3 ganger lengden av løснеområdet. Utløpsområdet kan derfor fra dette området strekke seg over en kilometer fra løснеområdet. Det vil si at tiltaksområdet kan ligge i et potensielt utløpsområde fra denne terrengformasjonen.



Figur 13: Profil fra høydedrag 4 mot tiltaksområdet. Høyde 88m, lengde 350m. 1:4. Kilde: hoydedata.no



Figur 14: Foreløpig aktsomhetsområde. Løsneområde i rødt og utløpsområde i gult.

Det konkluderes med at tiltaksområdet kan ligge i både et utløpsområde og at deler av tiltaksområdet også kan være et løsneområde. Følgelig må man gå videre til steg 4 i NVE veilederen.

4. Bestem tiltakskategori

Tiltakskategori bestemmes ut ifra konsekvens for tiltaket ved skred, og den videre utredningen avhenger av tiltakskategorien.

Tiltaket består av økt bebyggelse og infrastruktur. Dette antas at medfører tilflytting av personer og følgelig vil tiltakskategorien være K3 eller K4.

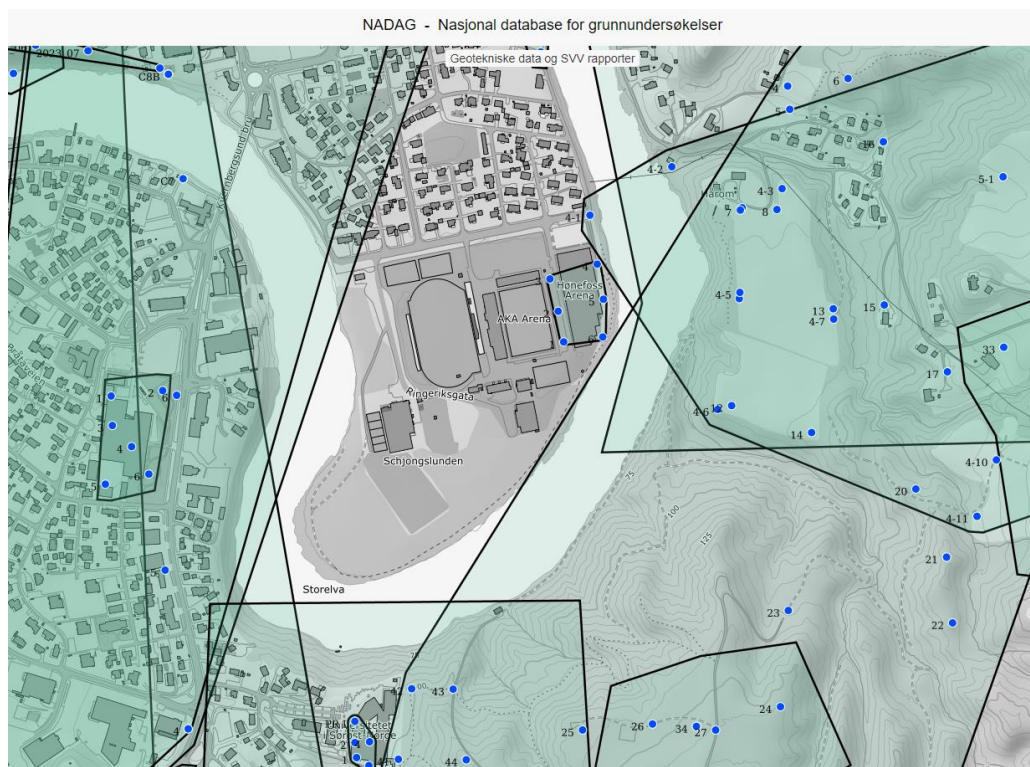
Tabell 3.2 Tiltakskategori med eksempler på type tiltak

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veger, mindre parkeringsanlegg og trafikksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedepotier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre masseflyttinger
K3	Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

Figur 15: Informasjon om tiltakskategoriene. Kilde: NVE veileder 1/2019

5. Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsnemåte.

I dette steget av utredningen må tidligere grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger gjennomgås, samt identifikasjon av kritiske skråninger hvor skred kan initieres.



Figur 16: Utdrag fra NADAG med visning av foreliggende grunnundersøkelser. Kilde: nadag.no

Tabell 5-1: Oversikt over eksisterende grunnundersøkelser i planområdet.

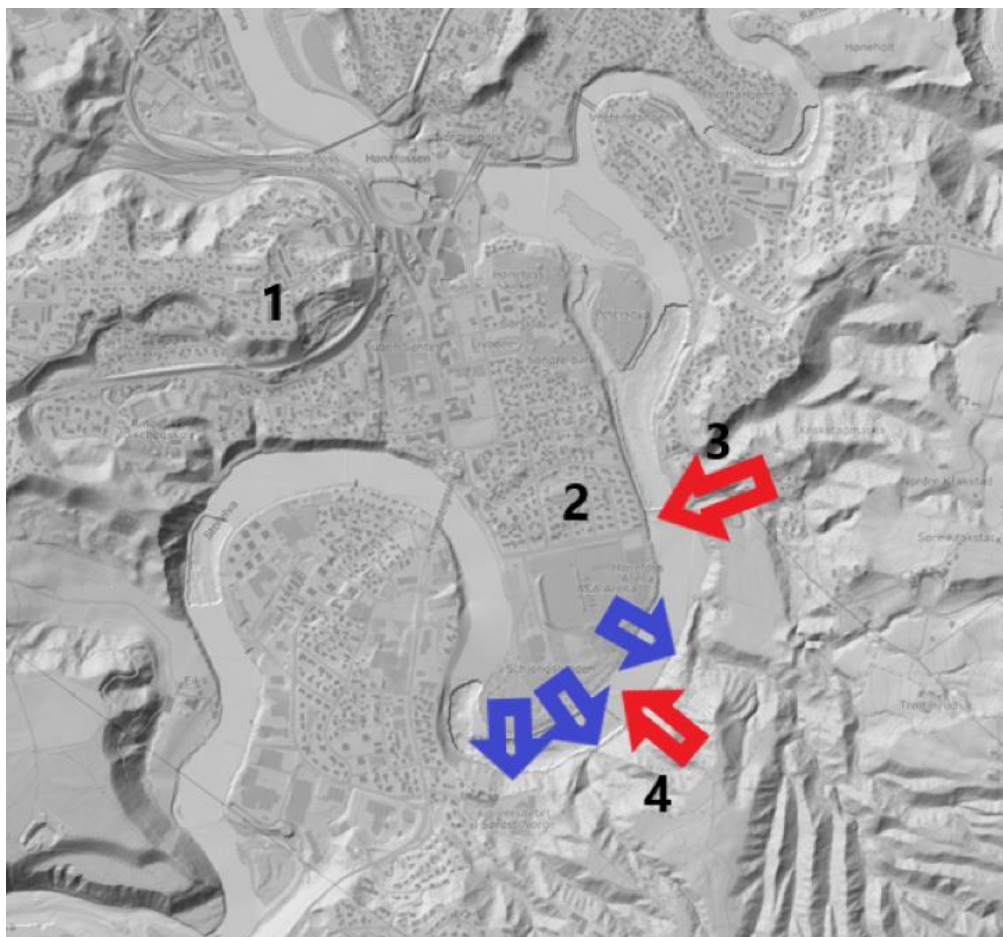
Oppdrags-navn	Oppdrags-giver	Utførende firma	Rapport
Geoteknisk grunnundersøkelse	Ringerike kommune	Golder Associates AS	20142941-9
Ny idrettshall, Hønefoss	Ringerike kommune	Grunnteknikk AS	110202r1

NADAG viser tidligere utførte grunnundersøkelser i området, se Tabell 5-1. Innenfor selve tiltaksområdet er det utført en grunnundersøkelser av Grunnteknikk (rapport 110202r1 datert 29.06.2012). Denne undersøkelsen viser ikke kvikk eller sensitiv leire. Følgelig vil ikke området rundt Idrettshallen være et løseområde ut mot elva.

I området rett øst for tiltaksområdet, på andre siden av Storelva, har Golder utført en vurdering av områdestabilitet (rapport 20142941-10. Datert 06.04.21). Utredningen viser et potensielt løse og utløpsområde som ikke vil gripe inn i tiltaksområdet. Det henvises også til utførte grunnundersøkelser i rapport 20142941-9 datert 09.10.20.

I området som på figur 9 vist med tallet 4, er det utført en del eldre dreietrykksonderinger av Br. Myre. Undersøkelsene viser varierende motstand, men de avklarer ikke om det foreligger kvikkleire/sensitiv leire i området.

Etter gjennomgang av foreliggende grunnundersøkelser og terreng anses ikke områdestabilitet å være avklart for tiltaksområdene. Det må avklares om utløp fra områdene vist med 3 og 4 i kartet under kan være et løsneområde og om evt. skred kan ramme tiltaksområdet. Videre må det avklares om det foreligger kvikke/sensitive løsmasser langs elvebredden langs tiltaksområdet, som kan medføre at dette er et løsneområde.



Figur 17: Angivelse av potensielle løsne og utløpsområdet som ikke er avklart etter steg 5.

6 Videre arbeider

Gjennomgang av NVE veileder 1/2019 punkt 1-5 har ikke avklart områdestabiliteten for tiltaksområdet. Videre utredning er følgelig nødvendig. Neste steg vil være å gjennomføre befaring i området, og basert på dette bestemmes behov og omfang av grunnundersøkelser.

DEL 2: UTREDNING AV FARESONER	4	Bestem tiltakskategori Tiltakskategori bestemmes ut fra konsekvens for tiltaket ved skred, se kap.3.3.1. Videre utredning avhenger av tiltakskategorien. Omfang av utredningen tilpasses plannivå, se kap. 3.4. <i>For tiltakskategori K3-K4 må det utredes videre iht. denne prosedyren. For tiltakskategori K0-K2 må sikkerhet mot områdeskred dokumenteres iht. kravene i kap. 3.3.3 til 3.3.5.</i>
	5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde Tidligere grunnundersøkelser/geotekniske vurderinger, samt detaljerte kart gir grunnlag for å identifisere kritiske skråninger hvor skred kan initieres og eventuelt utvikle seg til områdeskred. Potensielle løsnakeområder for områdeskred med lengde $L = 15H$ tegnes som grunnlag for befaring, grunnundersøkelser og stabilitetsberegninger. Avgrensningen av tidligere registrerte soner må verifiseres iht. dagens kartgrunnlag, inkludert dybder under vann. Se kap. 4.2 Eksisterende grunnundersøkelser kan vise at det ikke er sprøbruddmateriale i grunnen, og dermed dokumentere at det ikke er områdeskredfare. <i>Dersom planlagt tiltak ligger innenfor et mulig løsnake- eller utløpsområde, må det utredes videre iht. denne prosedyren.</i>
	6	Befaring Befaring er nødvendig for å få oversikt over forhold som topografi, erosjon, berg i dagen, tidligere inngrep og annet som kan ha betydning for avgrensning av løsnakeområdet skissert i steg 5 og for planlegging av grunnundersøkelser. I noen tilfeller vil geotekniker ved befaring kunne avkrefte muligheten for områdeskred, men ofte vil det være behov for supplerende grunnundersøkelser for å avklare dette. Se kap. 4.3. <i>Dersom planlagt tiltak ligger innenfor et mulig løsnake- eller utløpsområde, må det utredes videre iht. denne prosedyren.</i>
	7	Gjennomfør grunnundersøkelser Det må gjennomføres geotekniske grunnundersøkelser der det ikke finnes tilstrekkelig data fra tidligere utførte undersøkelser. Grunnundersøkelser utføres for å kartlegge forekomst av kvikkleire/sprøbruddmateriale som grunnlag for soneavgrensning, faregradsklassifisering og ev. videre stabilitetsberegning. Se kap. 4.4. Innledende grunnundersøkelser bør gjennomføres så tidlig som mulig i planprosessen. Da avklarer man tidlig behovet for videre undersøkelser og utredninger. Økt omfang av grunnundersøkelser vil medføre mindre usikkerhet i vurderingene. Innledende grunnundersøkelser vil i noen tilfeller kunne avkrefte at det er sprøbruddmateriale i området. <i>Dersom det er påvist/antatt sprøbruddmateriale i de mulige løsnakeområdene som kan berøre tiltaket, må det utredes videre iht. denne prosedyren.</i>

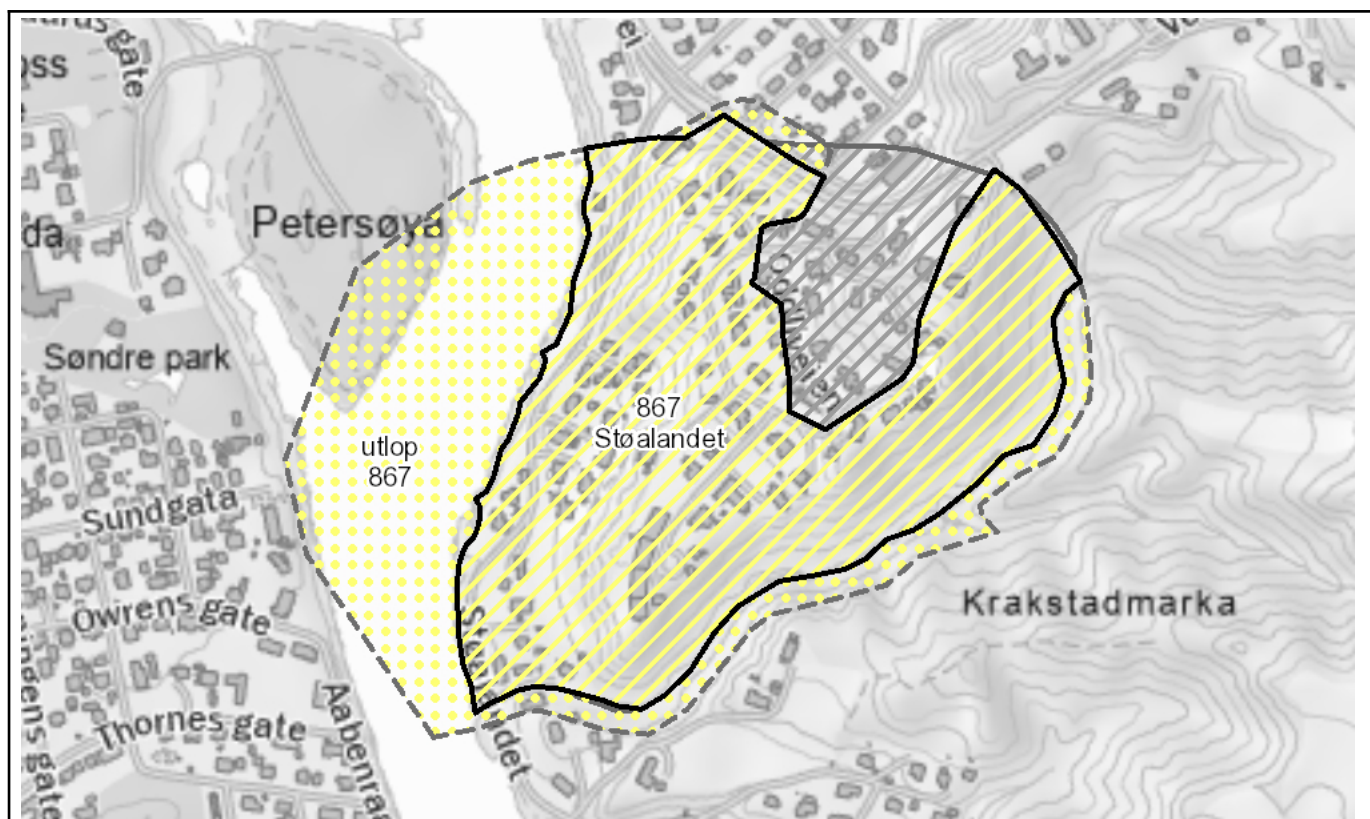
Prosedyre for utredning av områdeskredfare	
DEL 2: UTREDNING AV FARESONER	8 Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder Aktuelle skredmekanismer i sprøbruddmateriale er bl.a. avhengig av terrengforhold, sprøbruddmaterialets beliggenhet og leiras omrørte fasthet. Metodikk for bestemmelse av aktuell skredmekanisme og nærmere avgrensning av løsneområdet er beskrevet i kap. 4.5. Utløpsområdets utstrekning er avhengig av aktuell skredmekanisme, løsneområdets størrelse og terrengforholdene i utløpsområdet. Hvordan avgrense utløpsområder er nærmere beskrevet i kap. 4.6. <i>Dersom tiltaksområdet ligger innenfor et løsne- eller utløpsområde, må det utføres videre utredning iht. denne prosedyren.</i>
	9 Klassifiser faresoner Faresoner klassifiseres med faregrad og konsekvens som beskrevet i kap. 4.7. Utløpsområdene får samme faregrad som løsneområdet. Konsekvens klassifiseres samlet for sonens løsne- og utløpsområde. For tidligere klassifiserte faresoner skal klassifiseringen (faregrad og konsekvens) vurderes på nytt. <i>Beregnet faregrad avgjør sikkerhetskrav, se Tabell 3.3. Tilfredsstillende sikkerhet dokumenteres iht. punkt 10 i prosedyren.</i>
	10 Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet Stabilitetsberegninger gjennomføres og sikkerhet dokumenteres, i hht sikkerhetskravene i kap. 3.3. Hvis sikkerheten er for lav, skal mulige sikringstiltak vurderes for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet. Stabilitetsberegninger skal gjennomføres som beskrevet i kap. 4.8 og kap. 5. Føringer for detaljprosjektering, kontroll av prosjektering og utførelseskontroll skal beskrives. Om nødvendig skal det utarbeides krav til rekkefølge av bygge- og anleggstiltak, f.eks. i form av rekkefølgebestemmelser og faseplaner. I arealplaner må nødvendige føringer fremgå av planbestemmelsene. <i>Soneutredning inkludert beregning av dagens stabilitet og stabilitet med ev. sikringstiltak for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet dokumenteres. Vurderinger skal kvalitetssikres av uavhengig foretak.</i>
	11 Meld inn faresoner og grunnundersøkelser Grunnundersøkelser meldes inn til NADAG (7). Nye faresoner (kvikkleiresoner) eller endringer på eksisterende faresoner meldes inn gjennom NVEs innmeldingsløsning, https://kvikkleiresoner.nve.no (19). Utredninger av områdeskredfare knyttet til faresonene meldes også inn der. Se kap. 4.10 <i>Sikkerhet mot områdeskred er avklart når det foreligger dokumentasjon iht. denne prosedyren.</i>

7 Referanser

- [1] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, Plan og bygningsloven - pbl, 2008.
- [2] Direktorat for Byggkvalitet, «TEK 17 Kapittel 7: Sikkerhet mot naturpåkjenninger,» 2017.
- [3] Standard Norge, NS-EN1990:2002+A1:2005+NA:2016, Eurocode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner, 2016.
- [4] Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+A1+NA, Eurocode 7, Geoteknisk prosjektering Del 1: Almenne regler, 2020.
- [5] Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE, «NVE veileder 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred : vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» NVE, ISBN: 978-82-410-2091-9, 2020.
- [6] Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE, «NVE ekstern rapport 9/2020, Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred,» NVE, ISBN: 978-82-410-2081-0, 2020.
- [7] Statens Vegvesen, Normal, Håndbok N200, Vegbygging, 2021.
- [8] Bane NOR, «Tekniske regelverk,» 2021.
- [9] Standard Norge, «Vibrasjoner og støt, Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, bergverk og trafikk, Del 3: Virkning av vibrasjoner fra sprengning på utløsning av skred i kvikkleire,» Standard Norge, 2014.

Kvikkleiresone 867: Stølandet - Kommune: Ringerike

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Meget alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor < 1,4
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Opprettet	16.11.2004
Sist oppdatert	25.4.2019
Sist oppdatert av	ØVRE ROMERIKE PROSJEKTERING AS



Bemerkninger

Sonen er utredet av ØRP i 2018/2019 på oppdrag fra Ringerike kommune iht NVE-veileder 7/2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Utredningen og undersøkelsene ble utført som supplement til NGLs innledende undersøkelser utført i 2009. Ny avgrensning av sonen er omtrent som før, med mindre endringer midt/nord på området. Faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse er uendret. Ved ev. ny utbygging på Stølandet med økt personopphold må sonen sikres iht krav i TEK17, ref. kap 7.3 ØRP-rapport. I tillegg inneholder rapporten en rekke anbefalinger for sikring av eksisterende bebyggelse.

Bemerkninger

Det har blitt utført 10 stk. supplerende totalsonderinger, 5 stk. CPTU sonderinger, prøvetaking i 9 lokasjoner og måling av poretrykk i 3 punkter med hydrauliske poretrykksmålere i 2 til 3 nivåer. Stratigrafien og hydrogeologiske forhold ble kartlagt som grunnlag for vurdering/beregning av terrengstabilitet. Skredmekansimer er vurdert iht. NIFS rapport nr. 2016/14. Grunn- og hydrogeologiske forhold samt utstrekning av kvikkleirelag i ravineskråningen i sør/sørøst er usikker pga. at det ikke ble utført grunnboring i bunnen av ravinen. Undersøkelsene, vurderingene, beregningene og rapporten er kvalitetssikret i form av sidemannskontroll og 3. partskontroll, utført av NGL.

Referanser

NGI Rapport 81040-1 Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartblad Hønefoss datert 1.9.1988

NGI Rapport 810040-2 Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartblad Hønefoss. Boreresultater datert 16.3.1994.

NGI Rapport 77035-4, Kloakking Hønefoss sentrum, Grunnundersøkelser for pumpestasjon Vangen datert 27. 1.1978

NGI Rapport 77035-8, Kloakkingen Hønefoss sentrum, Vurdering av fundamenteringsforhold for pumpestasjon, Støa datert 26.2.1980.

NGI Rapport 20091249-00-3-R Stabilitetsvurdering faresone Støaveien. Grunnundersøkelser og stabilitetsvurdering datert 24.11.2009

Øvre Romerike Prosjektering 040.18H rev.2 Geoteknisk utredning kvikkleirefaresone 867 Støaveien (nytt navn Støalandet). Prosjektrapport - utredning av områdestabilitet datert 25.3.19

Øvre Romerike Prosjektering 040.18H Geoteknisk utredning kvikkleirefaresone 867 Støalandet. Grunnundersøkelser - Datarapport datert 15.1.2019

NGI 20180715-02-TN Tredjepartskontroll av geoteknisk utredning av områdestabilitet iht. NVE veileder 7/2014 datert 5.4.2019

Fareberegning

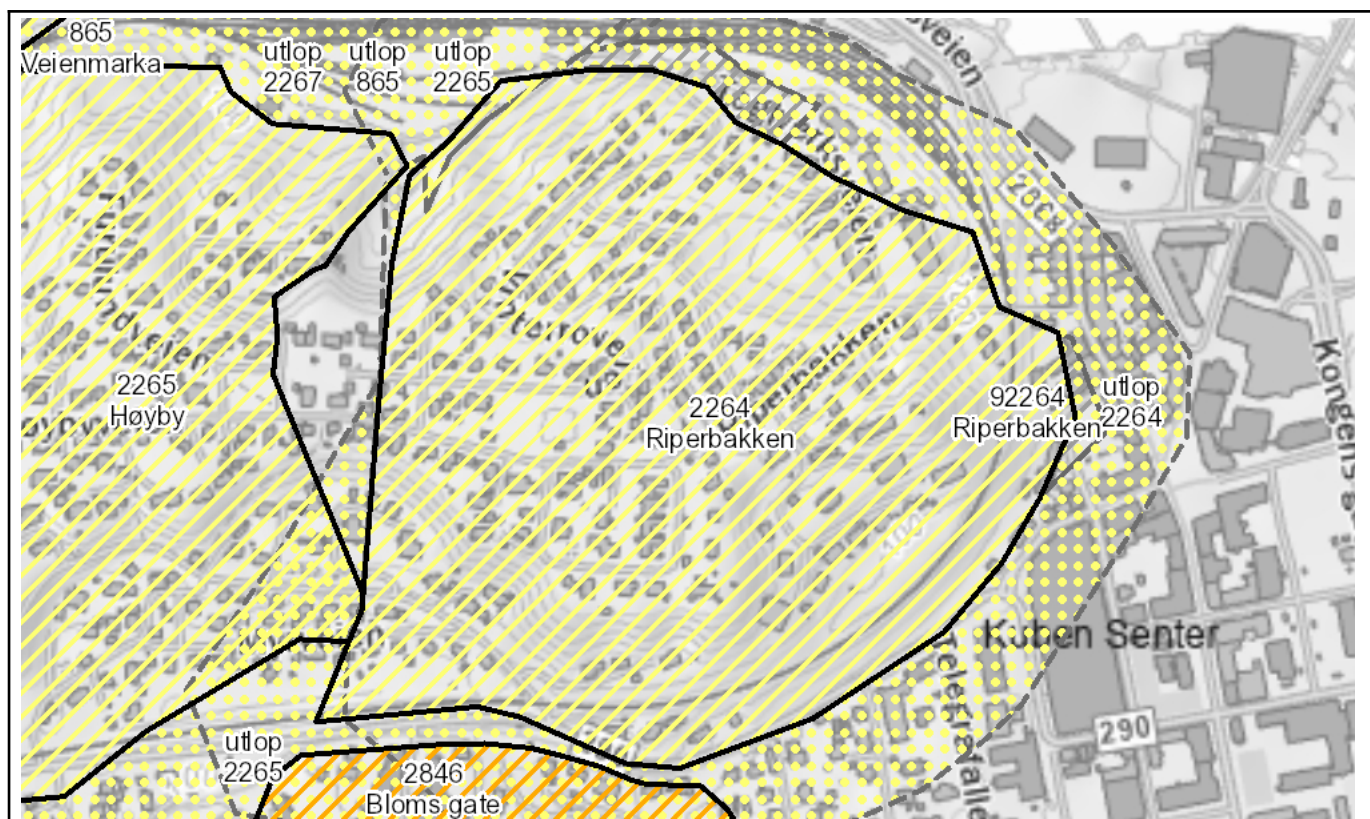
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Skredaktiviteten er stor i det omkringliggende lanskpet, og skredgroper er lokalisert nord, sør og øst for sonen. Fluvial nedskjæring er avmerket på kvartærgeologisk kart for området.	Høy	3	1	3
Skråningshøyde i meter	Området har bratte skråninger mot øst, sør og vest. Den største høydeforskjellen er mot vest, ca. 40 meter.	>30	3	2	6
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Fluvial erosjon har medført at terrengnivået lokalt er noe senket. Området er oppdelt i terrasser.	>2,0	0	2	0
Poretrykk	Grunnundersøkelser viser undertrykk i forhold til	<-50	-3	3	-9

Fareberegning					
	hydrostatisk poretrykk.				
Kvikkleiremektighet	Grunnundersøkelser viser at det er en mektig kvikkleireavsetning fra 10-15 meter under terreng. Kvikkleiren har en tykkelse på mer enn 30 meter.	>H/2	3	2	6
Sensitivitet	Antar at sensitiviteten ligger i intervallet 30-100.	30-100	2	1	2
Erosjon	Mot Begna er det noen små utglidninger og sig. På baksiden av leirryggen, mot sørøst, har det skjedd noen mindre overflateglidninger. Bekkeerosjon er ca. 1 m dyp og det er leire i leiet.	Lite	1	3	3
Inngrep	Det er fylt ut store mengder masse i vestre deler av sonen, langs vassdraget. Særlig en fylling midt på lokasjonen utmerker seg, men også en rekke små utfyllinger.	Noe forverring	2	3	6
Total poengsum					17
Prosent av maks					33.33
Sist oppdatert	23.11.2004				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter	Ca. 60 eneboliger, 4 rekkehus.	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Fv 163.	>5000	3	2	6
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antatt distribusjonsnett.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Neppe fare for vesentlig oppdemming og flom. Noen hus på andre siden av Storelva kan bli oversvømt ved mindre ras.	Middels	2	2	4
Total poengsum					23
Prosent av maks					51.11
Sist oppdatert	18.3.2005				

Kvikkleiresone 2264: Riperbakken - Kommune: Ringerike

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Meget alvorlig
Risikoklasse	4
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor < 1,4
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Opprettet	13.3.2019
Sist oppdatert	29.6.2021
Sist oppdatert av	NORCONSULT AS



Bemerkninger

Sonen ble detaljkartlagt ifb. reguleringsplan Ringeriksbanen E16 prosjektet i 2018. Sonenummer på grunnlagsrapporter er 5009.

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografiske kart, grunnundersøkelser, Skrednett databasen og befaringen utført 12. august 2016.

Det er utført supplerende grunnundersøkelser i området som har gitt grunnlag for å avgrense sonen. Det er antatt normalkonsolidert leire. Det er fra undersøkelser påvist kvikkleire i dette området (5G10013 og 5G10014). Mektighet er tolket fra totalsonderinger. Det er indikasjon på

Bemerkninger

sensitive materiale i 5G10017, 5G10018, 5G10019, 5G10020, 5G10022, 5G13001, 5G13004, 5G13006, 5G13007 og 5G13010.

Kommentar fra NVE 2021 vedr Løvlien Georåds utredning (rapport 20455): Utredning gjort for en mindre del av sonen i fbm reguleringsplan for Citygården. Utredningen gav grunnlag for å innsnevre løснеområdet noe, som medførte en innsnevring av utløpsområdet. Uavhengig kvalitetssikring av NGI.

Norconsult 2021: Norconsult har på oppdrag fra Ringerike kommune utredet sonen nærmere. Løsneområdet er uendret, men utløpsområdet er endret da skredmekanisme i hele sonen er rotasjonsskred i henhold til NVE-veileder 1/2019. Utredningen er dokumentert i Norconsult-rapport 5209464-RIG-R01 og denne har vært til uavhengig kvalitetssikring hos NGI.

Referanser

Bane Nor Statens Vegvesen FRE-50-A-25112 Rev. 03A Fagrapport Områdestabilitet Strekning 5 datert 16.9.2018

Norconsult, Aas-Jakobsen, Asplanviak Notat N-NAA-134, Rev. 02 Geotekniske beregninger strekning 5 - Områdestabilitet datert 15.11.2018

Bane Nor Statens Vegvesen FRE-50-A-25110 Rev.01A Geoteknisk Datarapport Strekning 5 datert 15.6.2017

Løvlien Georåd 20455 Rapport nr. 1 Citygården og hotellkvartalet, Hønefoss - Geotekniske vurderinger datert 22.1.2021

Norges Geotekniske Institutt 20200841-01-TN Kvalitetssikring Områdestabilitet Citygården og hotellkvartalet. Kvalitetssikring av geoteknisk utredning av områdestabilitet iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019 datert 5.2.2021

Norconsult 5209464-RIG-R01, J03 Riperbakken, Hønefoss. Vurdering av kvikkleiresone 2264 datert 29.6.2021

Norges Geotekniske Institutt 20210207-01-TN, rev.02 Kvalitetssikring områdestabilitet sone 2264 Riperbakken. Kvalitetssikring av geoteknisk utredning av områdestabilitet iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019 datert 25.6.2021

Fareberegning

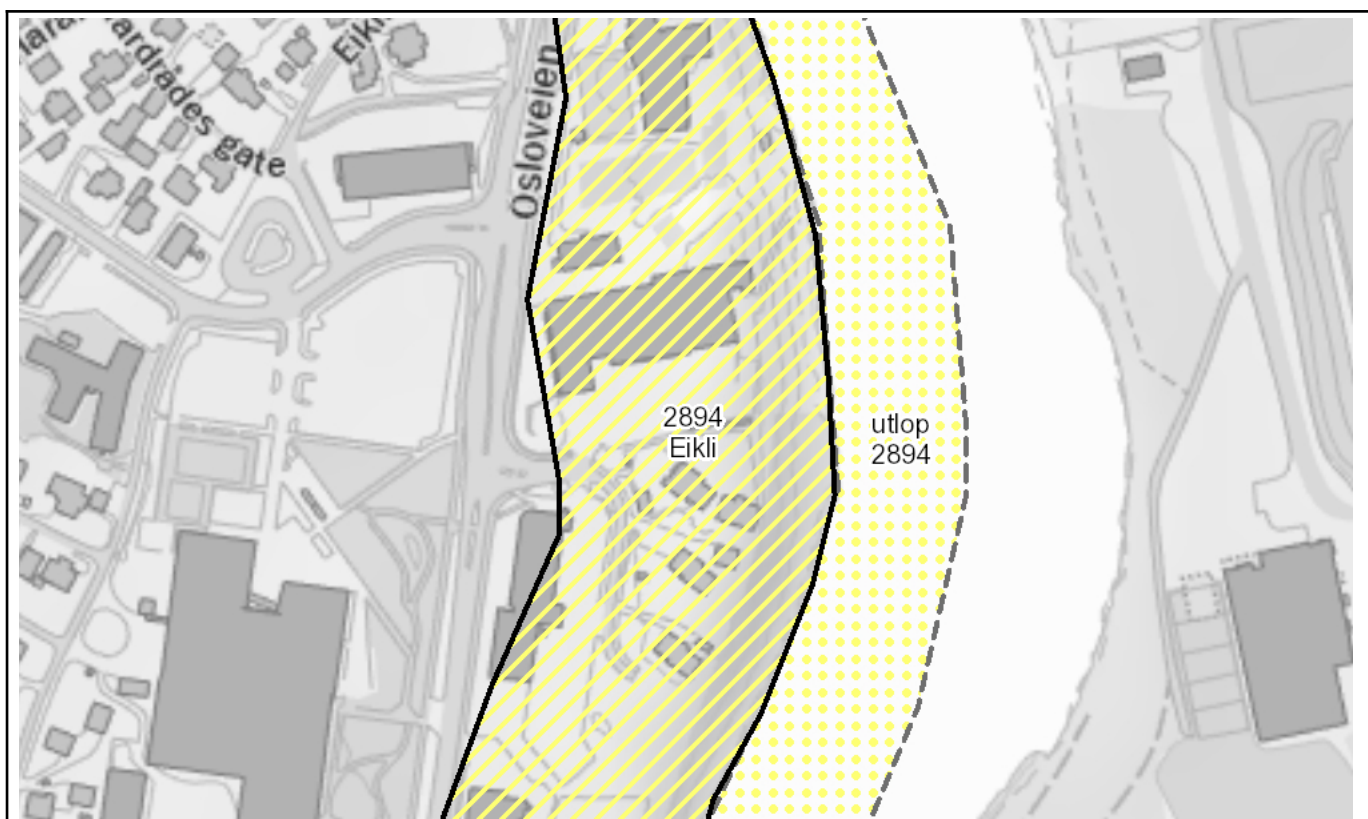
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Skredgroper fra kvartærgeologiske kart.	Lav	1	1	1
Skråningshøyde i meter	20 - 45 m	>30	3	2	6
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antatt normalkonsolidert.	1,0-1,2	3	2	6
Poretrykk	Undertrykk i 5G10014, 5G13010 og 5G13011.	-(20-50)	-2	3	-6
Kvikkleiremektighet	19 m tolket fra 5G10014.	>H/2	3	2	6
Sensitivitet	St = 195 fra prøveserie 5G10013.	>100	3	1	3

Fareberegning					
Erosjon	Ingen	Ingen	0	3	0
Inngrep	Ingen	Ingen	0	3	0
Total poengsum					16
Prosent av maks					31.37
Sist oppdatert	24.4.2019				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	> 5, tettbebyggelse	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	> 50 (estimat)	>50	3	3	9
Annen bebyggelse	Antatt	Begrenset	1	1	1
Veier	Askveien = 6000 ÅDT	>5000	3	2	6
Toglinje	Baneprioritet = 3	3-4	2	2	4
Kraftnett	Lokal (Hønefoss kraftstasjon ligger ikke lenger i utløpsområdet etter oppdatering 2021).	Lokal	0	1	0
Oppdemning	Alvorlig, mot Storelva	Liten	1	2	2
Total poengsum					34
Prosent av maks					75.56
Sist oppdatert	29.6.2021				

Kvikkleiresone 2894: Eikli - Kommune: Ringerike

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Meget alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor < 1,4
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Opprettet	14.8.2023
Sist oppdatert	14.8.2023
Sist oppdatert av	GEOKONSEPT AS



Bemerkninger

August 2023: Ny sone opprettet av GeoKonsept AS. Vurderingen er utarbeidet i forbindelse med reguleringsplan for adressene Osloveien 8-16. Sonen er ikke avgrenset mot syd, og det anbefales at det utføres supplerende undersøkelser syd for Osloveien 16.

Utredningen har gjennomgått uavhengig kvalitetssikring.

NVE kommentar: GeoKonsept-rapporten datert 26.6.2023 er utarbeidet for reguleringsplan med tanke på ny bebyggelse. Det er kun påvist kvikkleire i borpunkt 8 nede ved Storelva. På

Bemerkninger

grunnlag av dette er det antatt sammenhengende kvikkleirelag under platået på 20 m dyp, for det var ikke mulig å få opp prøver for å verifiserer eller avkrefte dette. Løsneområdet er avgrenset med rotasjonsskred som skredmekanisme, hvor lengden på et skred defineres som $L/H < 5$. Det er ikke drøftet hvorvidt dette er reell utbredelse ved et ev. initialskred i foten, da mektighet av kvikkleire over kritisk glideflate er betraktelig mindre enn 40 %. Mot nord avgrenses sonen av borpunkt som viser ikke sprø-brudd. Mot syd er ikke sonen avgrenset, men avsluttet med stiplet linje. Elvedybden er større, men det foreligger ikke grunnundersøkelser i dette området før ved universitetet, hvor boringer viser at det ikke er kvikkleire. Sikkerheten for området rett sør for sonen er dermed ikke dokumentert i Geokonsept-rapporten, fordi dette ligger utenfor reguleringsplanområdet.

Referanser

GeoKonsept AS 1003-RIG-N-01 1003 - Ringerike. Osloveien 8-16. Geoteknisk notat. Vurdering av områdestabilitet datert 26.6.2023

GeoKonsept AS 1003-RIG-R-01-01 Ringerike. Osloveien 10 - Områdestabilitet. Geoteknisk Datarapport datert 7.6.2023

GrunnTeknikk AS 117514n1 Ringerike. Osloveien 8-16, Kvalitetssikring iht. NVEs veileder 1/2019 datert 7.8.2023

Fareberegning

Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Ingen	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde i meter	25 meter	20-30	2	2	4
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antatt OCR>2, tolket fra CPTu. Ingen ødometer	>2,0	0	2	0
Poretrykk	Hydrostatisk	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	8,4 meter	H/4-H/2	2	2	4
Sensitivitet	St=267	>100	3	1	3
Erosjon	Ingen tegn til erosjon	Ingen	0	3	0
Inngrep	Området er for det meste utbygget, men det er ingen tegn til at det har vært utført større topografiske endringer. Det har vært noen mindre utfyllinger ved skråningstopp, som i all hovedsak består av hageavfall. Det er vanskelig å dokumentere eventuelle inngrep, og ettersom det har vært mye utbygging i området, settes inngrep til «liten forverring».	Liten forverring	1	3	3
Total poengsum					14
Prosent av maks					27.45

Fareberegning					
Sist oppdatert	14.8.2023				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter	24 beboere i løsneområdet. Spredte eneboliger	Spredt > 5	2	4	8
Næringsbygg	Matbutikk, bensinstasjon, tidligere skole samt flere næringsbygg.	>50	3	3	9
Annen bebyggelse	Bebyggelsen i sonen består av næringsbygg og boligbygg. Ingen annen bebyggelse.	Ingen	0	1	0
Veier	Det er i all hovedsak Osloveien som vil bli påvirket av et eventuelt skred. Osloveien har ÅDT=14600	>5000	3	2	6
Toglinje	Det er ingen jernbanelinje i hverken løsne- eller utløpsområdet.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Det er ingen sentral-, regional- eller distribusjonsnett i hverken løsne- eller utløpsområdet. Nærmeste distribusjonsnett ligger på nordsiden av Kragstadmarka, og nærmeste regionalnett ligger på sydsiden av Tanbergmoen.	Lokal	0	1	0
Oppdemning	Rotasjonsskred medfører at store deler av eventuelle rasmasser vil ligge igjen i skredgropa, i dette tilfellet elva, noe som kan føre til oppdemming. Boliger på motsatt side av elvebredden ligger ca. 5 meter over normalvannstand, og det kan ikke utelukkes at det vil danne seg en liten flodbølge i forbindelse med en utglidning. Det er vurdert til at en eventuell flodbølge kan oversvømme mer enn 5 boligheter.	Alvorlig	3	2	6
Total poengsum					29
Prosent av maks					64.44
Sist oppdatert	14.8.2023				