

PROSJEKT	Klekkenveien 154 og 164					
FASE	Reguleringsfase					
TITTEL	Områdestabilitet					
OPPDRAUGSGIVER	EM Prosjekt AS v/ Tom-Henning Larsen					
DATO	13.05.2024					
RAPPORT ID	24008-GEO-R01					
SAMMENDRAG						
Geoteknia AS er engasjert av EM Prosjekt AS som rådgivende ingeniør geoteknikk (RIG) for å utføre geoteknisk vurdering av områdestabilitet av tilknyttet planlagt regulering av Klekkenveien 154 og 164. Det er dokumentert at det er tilfredsstillende sikkerhet mot kvikkleireskred for planlagte tiltak. Videre er det dokumentert at det ikke er fare for flom eller stormflo som kan potensielt true tiltakene. Krav gitt i PBL og TEK17 §7-1 og §7-3 er dermed ansett som ivaretatt for planlagt boligbebyggelse og tilhørende infrastruktur. NVE veileder 1/2019 stiller krav til kvalitetssikring av uavhengig foretak for utredningen av områdeskredfaren som er utført i foreliggende rapport og som gjelder etablering av nytt boligfelt ettersom at boligfeltet er klassifisert i tiltakskategori K4. Lokalstabilitet ifm. gjennomføring av selve utbyggingen må ivaretas i detaljprosjekteringen.						
00	13.05.24	Første utgave	12	JK	KK	JK
REVISJON	DATO	BESKRIVELSE	SIDER	UTFØRT	KONTROLLERT	GODKJENT

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	13.05.2024	JK	KK	JK

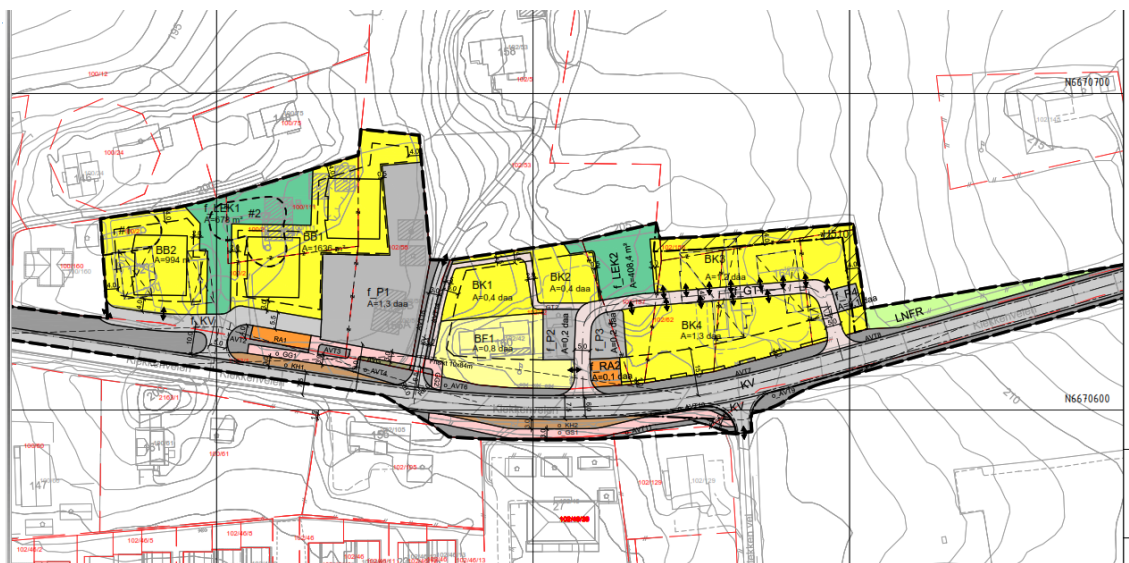
INNHold

1	INNLEDNING	3
1.1	INNHold OG BRUK AV RAPPORTEN	3
2	PLANLAGT TILTAK.....	3
3	REGELVERK OG KRAV	3
4	OMRÅDEBESKRIVELSE	4
4.1	OMRÅDET	4
4.2	TOPOGRAFI.....	5
5	GRUNNFORHOLDSBESKRIVELSE.....	5
5.1	KVARTÆRGEOLOGI	5
5.2	DYBDE TIL BERG	6
5.3	GRUNNVANNFORHOLD	7
6	POTENSIELL FARE KNYTTET TIL VASSDRAG/SJØ.....	7
7	GJENNOMGANG AV PROSEDYRE FOR UTREDNING AV OMRÅDESKREDFARE	7
7.1	STEG 1: «UNDERSØK OM DET FINNES REGISTRERTE FARESONER (KVIKKLEIRESONER) I OMRÅDET»	7
7.2	STEG 2: «AVGRENS OMRÅDER MED MULIG MARIN LEIRE».....	7
7.2.1	STEG 3: «AVGRENS OMRÅDER MED TERRENG SOM KAN VÆRE UTSATT FOR OMRÅDESKRED»	8
8	KRAV TIL KVALITETSSIKRING AV UAVHENGIG FORETAK.....	11
9	KONKLUSJON	12
10	REFERANSER	12

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	13.05.2024	JK	KK	JK

1 INNLEDNING

Geoteknia AS er engasjert av EM Prosjekt AS som rådgivende ingeniør geoteknikk (RIG) for å utføre geoteknisk prosjektering av tiltaket og en oppdatert vurdering av områdestabilitet. Figur 1 viser utklipp fra forslag til detaljregulering av området langs Klekkenveien.



Figur 1 Utklipp av forslag til detaljregulering datert 24. april 2024 utarbeidet av Mjøsplan.

1.1 INNHOLD OG BRUK AV RAPPORTEN

Foreliggende rapport inneholder en vurdering av områdestabilitet for planområdet etter NVE veileder nr. 1/2019 /1/.

Foreliggende rapport inneholder ikke geoteknisk prosjektering av planlagte tiltak eller eventuelle stabiliserende tiltak.

2 PLANLAGT TILTAK

Den planlagte reguleringen inkluderer bebyggelse i tillegg til vei, parkering grøntareal mm. Reguleringen vil medføre økt antall boenheter.

3 REGELVERK OG KRAV

Detaljregulering av planområdet er underlagt krav i lover, forskrifter og veiledninger:

- Plan- og bygningsloven (PBL)
- Byggeteknisk forskrift (TEK17)
- Byggesaksforskriften (SAK10)
- NVE veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»
- NVEs retningslinjer nr. 2/2011 «Flaum og skredfare i arealplanar»

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	13.05.2024	JK	KK	JK

- NVE Ekstern rapport 9/2020 «Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred»

Plan- og bygningsloven §21-8, stiller krav til at «grunn kan bare bebygges, eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold».

Byggeteknisk forskrift (TEK17) §7-1 sier at «Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger». Videre sier §7-1 at «Tiltak skal prosjekteres og utføres slik at byggverk, byggegrunn og tilstøtende terreng ikke utsettes for fare for skade eller vesentlig ulempe som følge av tiltaket».

Byggeteknisk forskrift (TEK17) §7-3 sier at «Byggverk hvor konsekvensen av skred, herunder sekundærvikninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område». Videre sier §7-3 at «For byggverk i skredfareområde skal det fastsettes sikkerhetsklasse for skred [...]. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvikninger av skred, slik at største nominelle sannsynlighet [...] ikke overskrides».

For kvikkleireskred sier §7-3 at krav til sikkerhet bestemmes ut ifra tiltakskategori gitt etter NVEs retningslinjer 2/2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» /2/ med tilhørende veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» /1/.

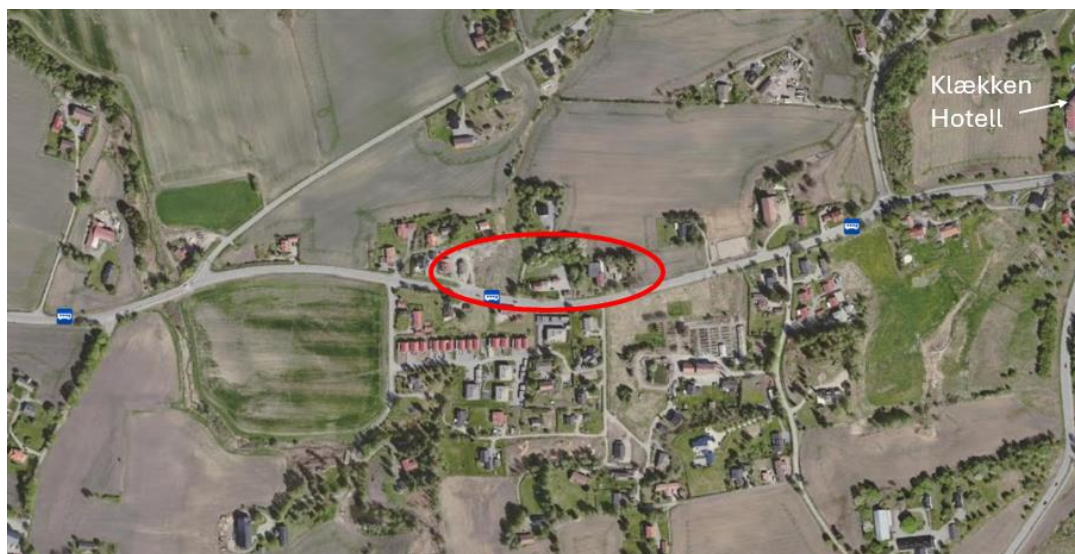
Tiltakshaver har ansvaret for å fremskaffe nødvendig dokumentasjon på at byggegrunnen har tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe iht. byggesaksforskriften (SAK10) §5-4 tredje ledd bokstav g.

NVE Veileder nr. 1/2019 /1/ stiller krav til bemanning og kompetanse for utredning av steg 4-11. Geoteknias bemanning oppfyller disse kravene.

4 OMRÅDEBESKRIVELSE

4.1 OMRÅDET

Prosjektområdet består i hovedsak av spredt småhusbebyggelse og omkringliggende jordbruksarealer. Klækken Hotell ligger ca. 0,6 km øst for planområdet.

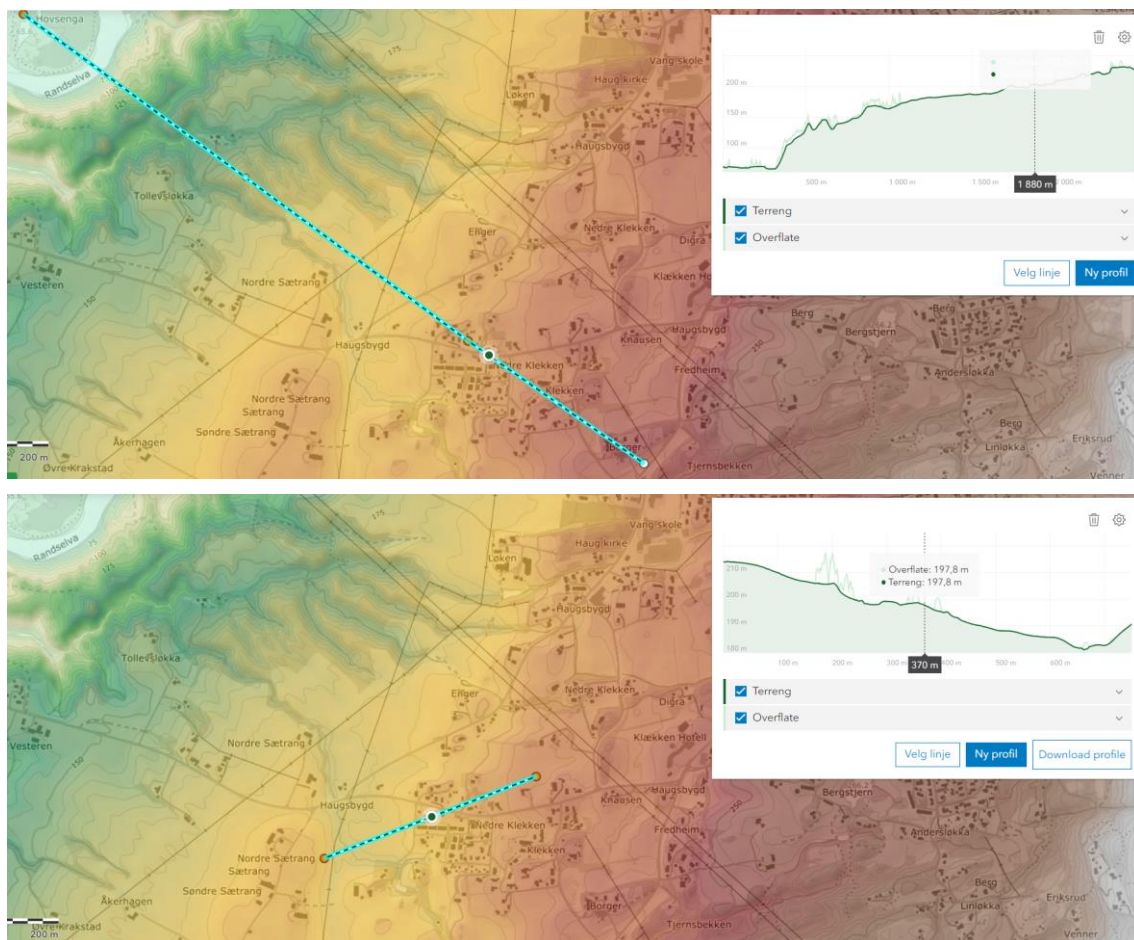


Figur 2 Flyfoto. Planområdet er omtrentlig markert med rød sirkel (kilde: <https://kart.finn.no/>)

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	13.05.2024	JK	KK	JK

4.2 TOPOGRAFI

Terrenget på planområdet heller generelt opp mot øst. På planområdet ligger terrenget på ca. kote +200 (NN2000). Mot nord og vest bærer landskapet preg av ravinedaler som ender ned mot Randselva på ca. kote +65.



Figur 3 Oversiktskart og terrengprofil gjennom planområdet (kilde: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>)

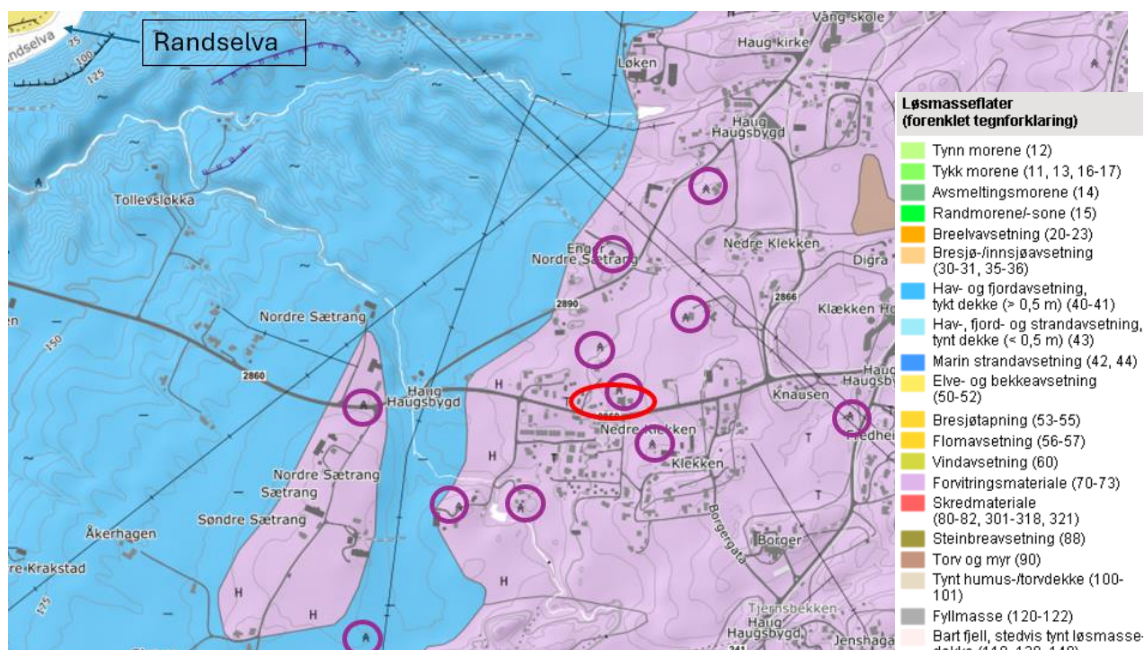
5 GRUNNFORHOLDSBESKRIVELSE

5.1 KVARTÆRGEOLOGI

Figur 4 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene i området hovedsakelig består av forvittringsmateriale.

Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemeknighet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.

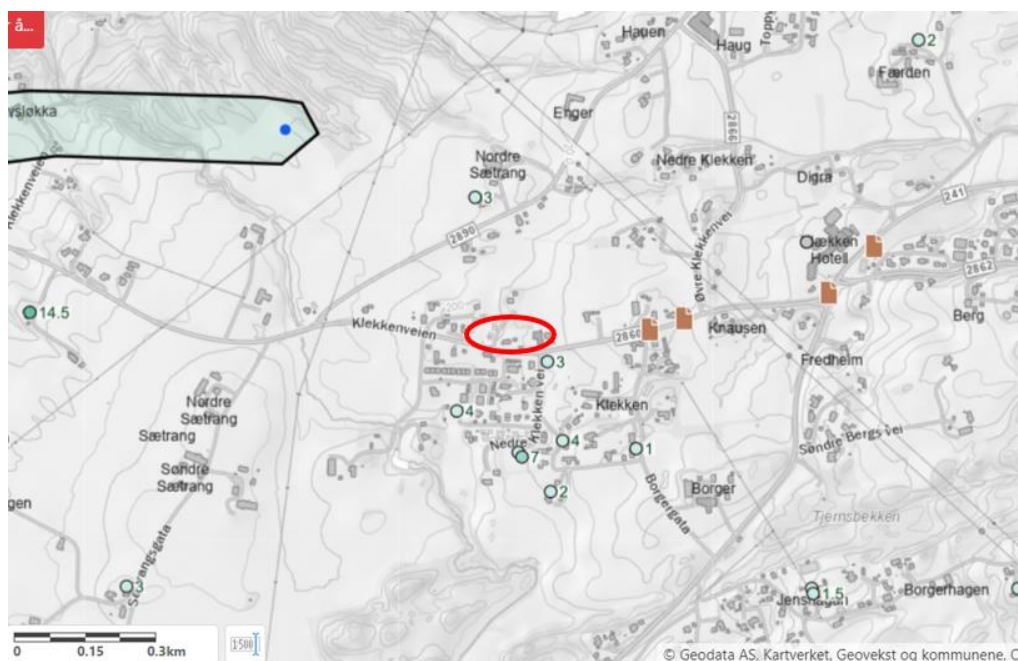
Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	13.05.2024	JK	KK	JK



Figur 4 NGUs løsmassekart. Planområdet er vist med rød sirkel og registrerte bergblotninger med lilla sirkel (kilde: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/)

5.2 DYBDE TIL BERG

Tidligere utført grunnvannsborehull som er samlet i Nasjonal grunnvannsdatabase indikerer at berg ligger mellom 1 og 7 m under terreng i nærheten av planområdet, se Figur 5. Utførte sonderinger ifm etablering av gang og sykkelvei og bussholdeplass øst for planområdet underbygger dette i tillegg til de registrerte bergblotningene vist med lilla sirkel på Figur 4.



Figur 5 Dybde til berg fra Nasjonal grunnvannsdatabase (Granada) vist med punkter. Planområdet vist med rød sirkel (kilde: <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>)

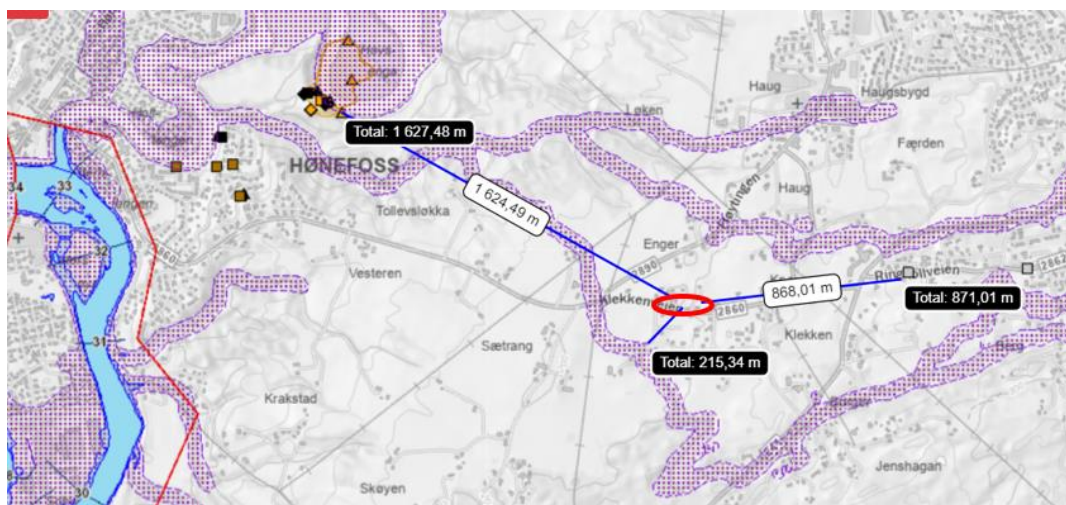
Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	13.05.2024	JK	KK	JK

5.3 GRUNNVANNSFORHOLD

Det er ikke registrert målinger av grunnvannstand på planområdet som er offentlig tilgjengelig.

6 POTENSIELL FARE KNYTTET TIL VASSDRAG/SJØ

I henhold til TEK 17 §7-1(1) skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).



Figur 6: Aktsomhetsområde for flom og registrerte skredhendelser. Planområdet vist med rød sirkel (kilde: NVE Atlas)

Planområdet ligger over 200 m fra nærmeste aktsomhetsområde for flom som følger bekken i sørvest og nærmeste registrerte skredhendelse er et mindre steinsprang øst for Klækken hotell. Langs Randselva ved Hønefoss har det gått flere skred, over 1,6 km fra planområdet.

Basert på tilgjengelig informasjon anses planområdet som flomsikkert iht. aktuelle lover og forskrifter. Det forutsettes at dette bekreftes av fagkyndig og at tiltak prosjekteres i detalj for å ivareta overvannshåndtering som kan medføre økt erosjon.

7 GJENNOMGANG AV PROSEDYRE FOR UTREDNING AV OMRÅDESKREDFARE

NVE veileder 1/2019 beskriver en prosedyre for utredning av områdeskredfare i avsnitt 3.2, som består av til sammen 11 steg. Stegene gjennomgås i detalj for nytt boligfelt og utbedring av krysset i følgende avsnitt.

7.1 STEG 1: «UNDERSØK OM DET FINNES REGISTRERTE FARESONER (KVIKKLEIRESONER) I OMRÅDET»

Iht. NVEs temakart for kvikkleireskred (<https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>) ligger tomte ikke innenfor noen registrert faresone for kvikkleireskred. Nærmeste kartlagte kvikkleiresone, sone nr. 867 Stølandet, ligger ca. 2 km fra planområdet og er klassifisert med lav faregrad.

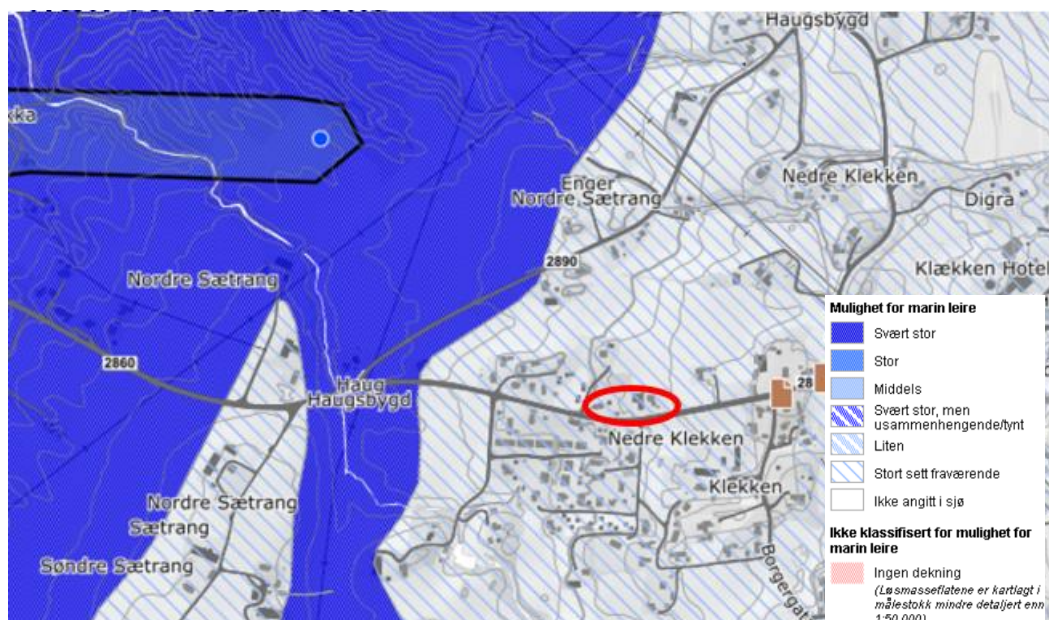
7.2 STEG 2: «AVGRENS OMRÅDER MED MULIG MARIN LEIRE»

Planområdet ligger delvis under marin grense vist på Figur 7. Videre viser NGUs kart «Mulighet for marin leire» at det er «stort sett fraværende» ved planområdet, se Figur 8.

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	13.05.2024	JK	KK	JK



Figur 7 NVEs kart som viser marin grense og mulighet for sammenhengende forekomster (Kilde: NVE Atlas)



Figur 8 NGUs kart «Mulighet for marin leire». Planområdet er markert med rød sirkel. (kilde: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/?lang=nor&map=9)

7.2.1 STEG 3: «AVGRENS OMRÅDER MED TERRENG SOM KAN VÆRE UTSATT FOR OMRÅDESKRED»

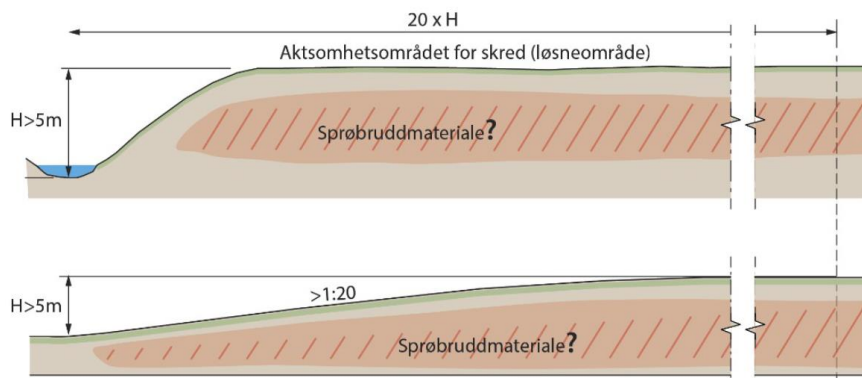
Følgende terrengkriterier legges til grunn for å tegne aktsomhetsområder for skred (løsneområder), se Figur 9:

- Total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter, eller
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter

Aktsomhetsområder ligger innenfor 20 x skråningshøyden, H, målt fra bunn av skråning (ravinebunn, bunn av elv eller marbakke i sjø (inntil 25 m.u.h.)). Kvikkleireveilederen åpner imidlertid for en mer nøyaktig avgrensning av faresonen iht. prosedyrens del 2, dersom den utføres av geotekniker. Ved fare for retrogressivt skred i kombinasjon med en topografi som muliggjør utstrømning av skredmassene kan lengden på løsneområdet bestemmes som 15 x skråningshøyden, H. Dette vurderes som en konservativ antagelse.

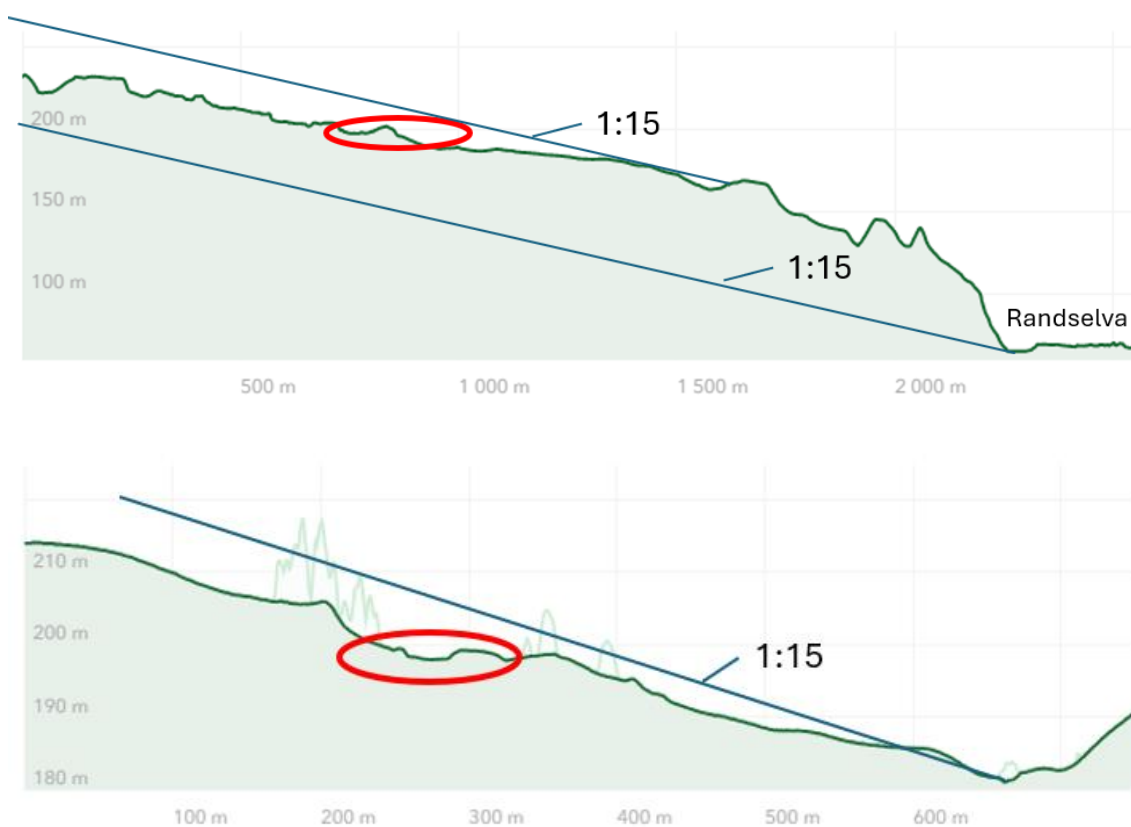
Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	13.05.2024	JK	KK	JK

Det er videre vurdert basert på terrengforholdene og grunnforholdene at byggetomta ikke ligger i ett mulig utløpsområde for kvikkleireskred som kan løsne fra andre områder da det nødvendigvis ligger over marin grense og grunnundersøkelser fra SVV like øst for planområdet bekrefter tynt lag med sandig og grovkornige masser over berg.



Figur 9 Aktsomhetsområde for løsneområde. Utklipp fra figur 3.1 i NVE veileder 1/2019

Terrenget stiger i grove trekk mot øst. Det er imidlertid identifisert ravine i sørvest og Randselva i vest med over 5 m høydeforskjell, som potensielt kan medføre skredfare for byggetomta, se Figur 10. Plassering av snittene tilsvarer de vist på figur 3.

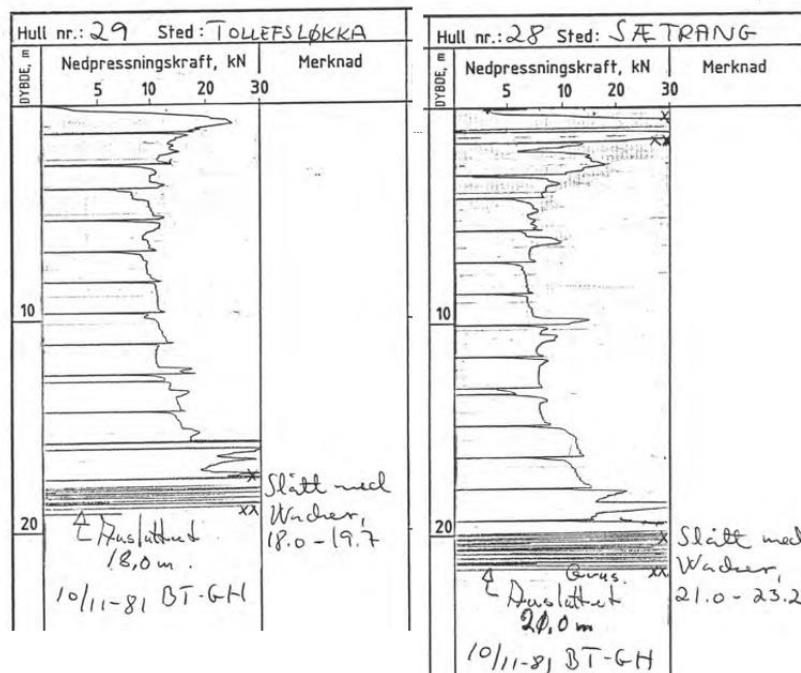
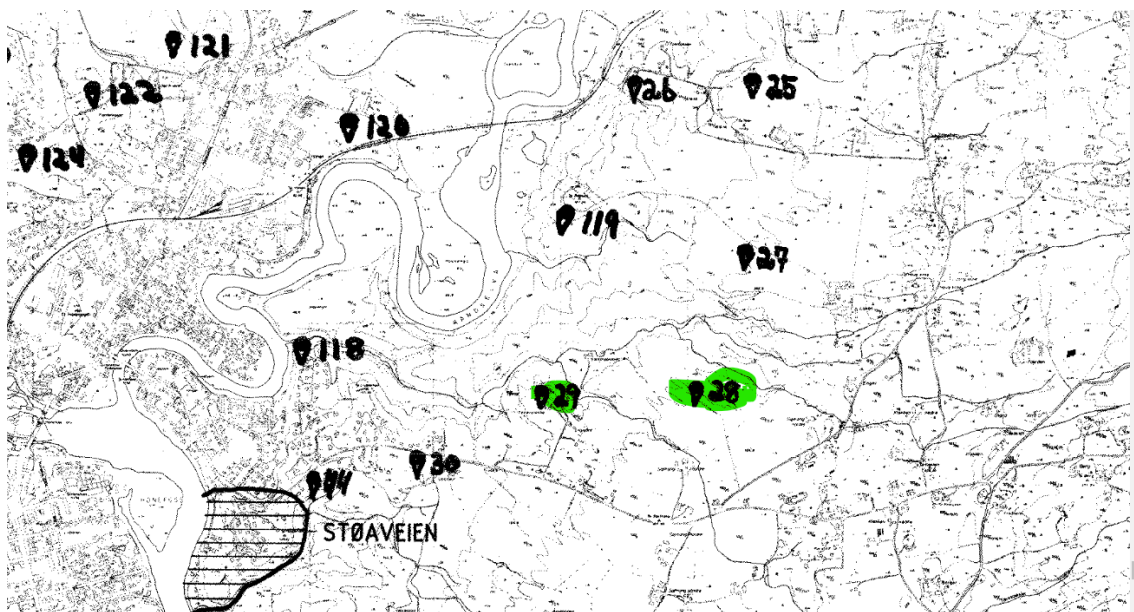


Figur 10 Snitt som er lagt til grunn ved vurdering av utstrekninger av potensielle løsneområder iht. NVE veileder 1/2019. Planområdet vist med rød sirkel (kilde: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>)

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	13.05.2024	JK	KK	JK

Det er vurdert at terrengkriteriene er tilfredsstilt ned mot ravinene i nærheten til planområdet. Ca. 1 km fra planområdet faller terrenget kraftig ned mot Randselva, ca 1,5 km fra planområdet. Basert på dybder til berg og bergblotninger registrert i området på og ved planområdet vist på figur 4 og 5, kan ikke et initialskred langs Randselva påvirke planområdet.

Det vises også til grunnundersøkelser utført av NGI ifm. kvikkleire kartlegging i området, rapport 810040—2, datert 16. mars 1994. Utklipp fra borplan og aktuelle sonderinger er vist i figur under.



Figur 11: Utklipp fra datarapport fra NGI med borplan og sondering 28 og 29. Kilde: NADAG.

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	13.05.2024	JK	KK	JK

Under viser profil med en hevet 1:15 linje med utgangspunkt i profil som følger ravinedalene.



Figur 12: Utklipp med profil ned mot ravinedalene med påtegnet 1:15-linje og planområde omtrentlig skissert inn. (kilde: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>)

Profilene i figur 12 viser at terrenget fra ravinedalene og til planområdet er slakere enn 1:15.

Planområdet ligger følgelig utenfor potensielle aktsomhetsområder for områdeskred.

8 KRAV TIL KVALITETSSIKRING AV UAVHENGIG FORETAK

NVE veileder nr. 1/2019 /1/ stiller under visse forutsetninger krav til kvalitetssikring av uavhengig foretak i forbindelse med utredning av faresoner. Dette kravet stilles for utredningen av områdeskredfaren som er utført i foreliggende rapport og som gjelder regulering av nytt boligfelt ettersom at boligfeltet består av flere enn to boenheter og ville klassifiseres i tiltakskategori K4.

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
00	13.05.2024	JK	KK	JK

9 KONKLUSJON

Sandvold boliger AS planlegger detaljregulering av nye boliger ved Klekkenveien 154 og 164.

Foreliggende rapport omhandler en utredning av områdestabilitet etter NVE veileder nr. 1/2019 /1/.

Det er dokumentert at det er tilfredsstillende sikkerhet mot kvikkleireskred for planområdet. Krav gitt i PBL og TEK17 §7-1 og §7-3 er dermed ivaretatt for planlagt boligbebyggelse og tilhørende infrastruktur.

10 REFERANSER

- /1/ NVE veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»
- /2/ NVEs retningslinjer nr. 2/2011 «Flaum og skredfare i arealplanar»