

► Vangstun, utredning av områdestabilitet

Sammendrag/konklusjon

Norconsult er engasjert for å avklare områdestabiliteten for en bruksendring ved Vangstun omsorgsboliger som klassifiseres i tiltakskategori K3. Tiltaket ligger i en allerede kartlagt kvikkleiresone, 2385 Vangstun, som fra tidligere er evaluert til faregrad *Middels*.

Bruksendringen omfatter endring av eksisterende fellesstue til en separat boenhet.

Basert på supplerende informasjon fra gamle grunnundersøkelser og gamle kart er det utført en revidert faregradsevaluering, som klassifiserer sonen til faregrad *Lav*.

Med faregrad lav er det tilstrekkelig å påvise at områdestabiliteten ikke forverres som følge av tiltaket. Tiltaket medfører ikke økt belastning av grunnen, derfor vil ikke stabiliteten forverres, og planlagt bruksendring vurderes å tilfredsstille kravene til områdestabilitet og sikkerhet mot kvikkleireskred i henhold til NVEs veileder 7/2014, Sikkerhet mot kvikkleireskred.

01	2020-08-28	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring	AndGja	ToDos	AndGja
00	2020-05-12	Til bruk	AndGja	ToDos	AndGja
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

1 Innledning

Norconsult er engasjert av Rauma kommune for å avklare områdestabiliteten for en søknadspliktig bruksendring på deler av Vangstun omsorgsbolig, Gnr.\bnr. 26/275 i Rauma kommune. Tiltaket ligger i eksisterende kartlagt kvikkleiresone 2385 Vangstun.

Dette er revisjon nr. 01 av denne rapporten. Revisjon 01 er utarbeidet etter utført kvalitetssikring av NGI for å hensynta deres kommentarer og innspill.

2 Bakgrunn

2.1 Tiltaket

Tiltaket gjelder omregulering av eksisterende fellesstue ved Vangstun omsorgsbolig, som det nå er ønskelig å bruke til en omsorgsbolig. Boenheten/boligen er planlagt for brukere med særskilt oppfølgingsbehov, og med døgnbemannet vakt med inntil to pleiere.

Fellesstua har frem til nå vært brukt av beboerne i de eksisterende omsorgsboligene, eller som utleielokale til selskap, lag og foreninger.

Tiltaket planlegges i østre ende av de to etasjes teglsteinsrekkehusene som ligger på toppen av skråningstoppen over Raumabanen.

Tiltaket omfatter ingen graving eller endring av fundamentene, utover eventuell radonsikring, fundamentering av ny utebod og nye gjerder.

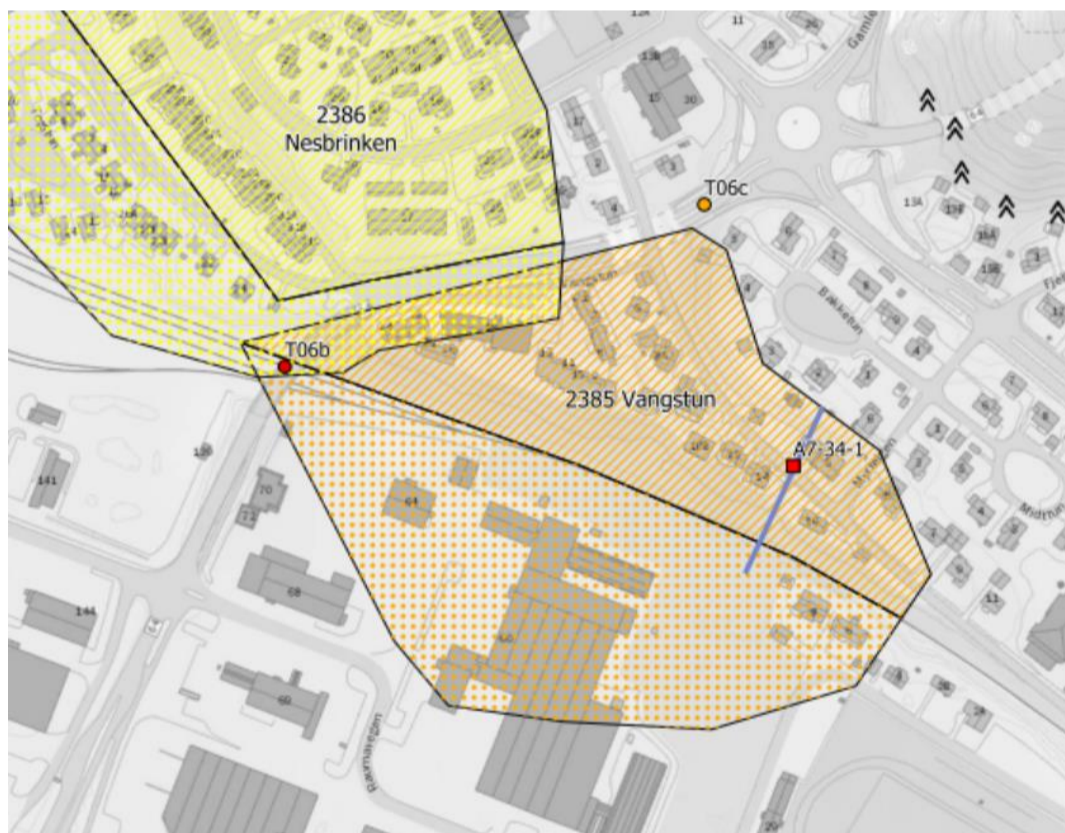
Da tiltaket medfører tilflytting av mennesker har Rauma kommune plassert tiltaket i tiltakskategori K3.

2.2 Kvikkleiresone 2385 Vangstun

I forbindelse med utført oversiktskartlegging av området med potensiell fare for områdeskred for kvikkleire i Rauma kommune, NVE rapport nr.73/2019 datert des.2019 [1], ble kvikkleiresonen 2385 Vangstun opprettet. Sonen ble i samme rapport klassifisert til faregrad *Middels*.

Sonen har terreng brattere enn 1:15, og høydeforskjell større enn 5 meter som er angitte terrengkriterier angitt i NVEs kvikkleireveileder [2] NVE veileder nr.7/2014, Sikkerhet mot kvikkleireskred, Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper, datert April 2014 [2].

I forbindelse med opprettelsen av sonen ble både gamle og nye undersøkelser brukt som underlag for opprettelse av sonene. Grunnundersøkelsen som den gang ble brukt som underlag er vist i Figur 1.



Figur 1 Kvikkleiresone 2385 Vangstun med utførte grunnundersøkelser som ble brukt som underlag for opprettelse av sonen.

3 Faregradsevaluering

Under utredning av områdestabiliteten til planlagt tiltak på Vangstun omsorgsbolig har Norconsult funnet supplerende informasjon om løsmassene og tidligere utførte grunnarbeider. Som følge av den nye informasjonen er det utført en ny faregradsevaluering av kvikkleiresonen. Det er ikke funnet grunnlag for å endre sonens utstrekning.

Supplerende informasjon

Tabell 1 angir rapportene med supplerende informasjon som er funnet interessante for sonen og brukt som underlag for en ny vurdering av sonens faregrad.

Tabell 1 Relevante rapporter med grunnundersøkelser for kvikkleiresone 2385 Vangstun.

Rapport	År	Relevanse	Referanse
Undersøkelse Gamlehjemstomt, Åndalsnes	1960	Rapporten dokumenterer at det er blitt utført en større avlastning på toppen av skråningen på området til Vangstun omsorgsboliger.	[3]
Grunnundersøkelser for industritomter, Øran øst	1968	Rapporten viser opptatte prøveserier på det flate området sør for kvikkleiresonen.	[4]

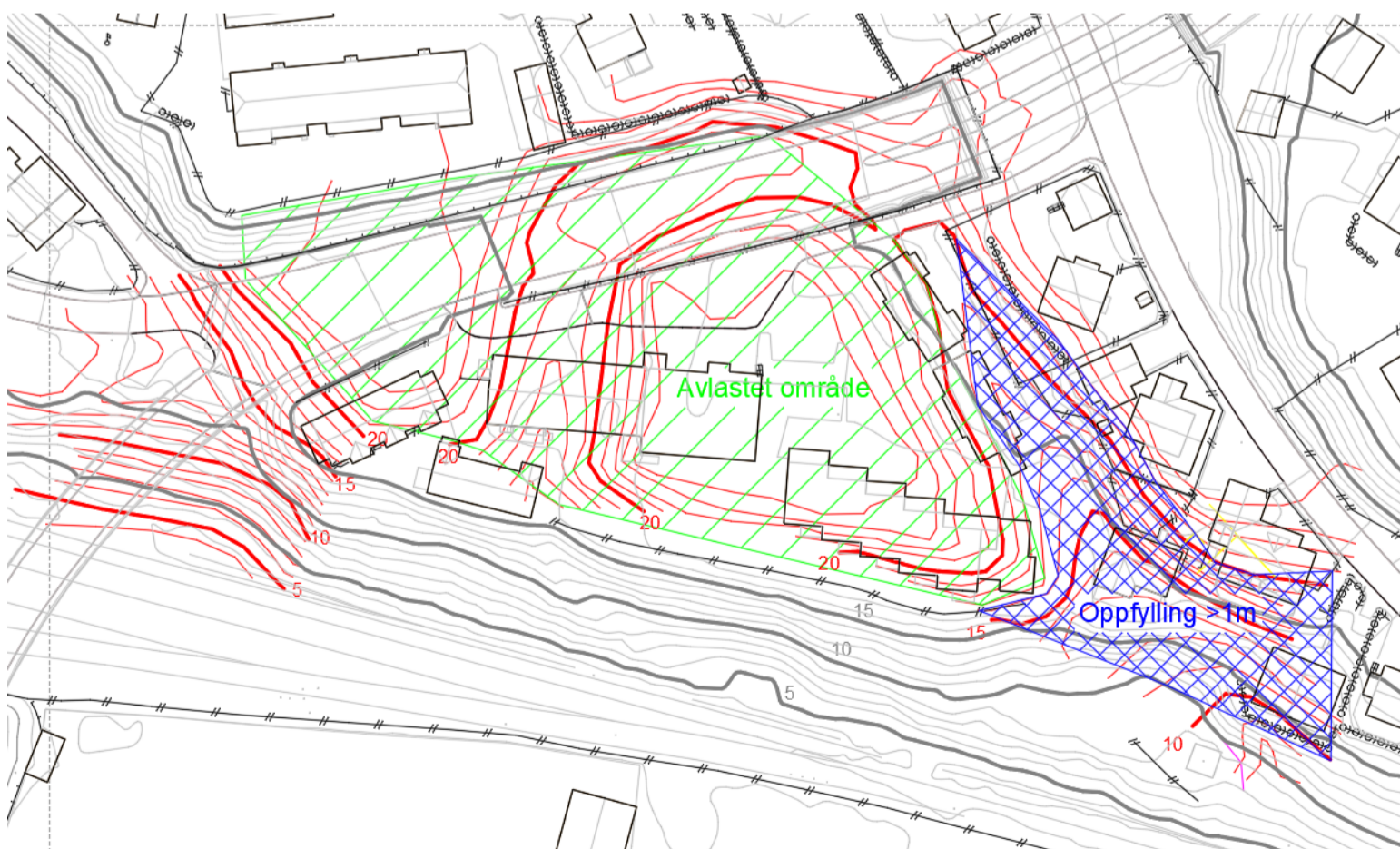
Figur 2 viser situasjonsplanen. fra rapport [3]. Situasjonsplanen vist på Figur 2 er basert på «utsnitt av reguleringsplan» og er fra 1958, har derfor enkelte avvik i forhold til dagens situasjon, men det er lett å kjenne igjen Ringgata 27, samt Nordsidevegen, og Vangsvegen.



Figur 2 Situasjonsplan over aktuelt området hentet fra Undersøkelser Gamlehjemtomten, Åndalsnes, 1960.

Situasjonsplanen viser at terrenget ved Vangstun omsorgsboliger tidligere lå på opptil kote +24. Store deler av området ligger i dag mellom kt. +17 og kt. +18. Dette betyr at terrenget har blitt avlastet med opptil 7m og maksimal skråningshøyde har blitt redusert fra ca. 21,5meter til 14,5 meter. Det har også blitt utført en betydelig avlastning ved Nordsidevegen. Figur 3 viser tidligere høydekurver og område som har blitt avlastet i forhold til dagen terrenget.

Sør og øst i situasjonsplanen er tidligere blitt utført oppfylling. På det meste ser oppfyllingen ut til å være opptil 5 meter høy. Skrånings totale høyde er imidlertid nesten uforandret, men helningen av skrånings bratteste parti har økt for å skape et slakere arealer for husbygging mot toppen av skråningen. Situasjonsplanen som viser tidligere terrenget ved Vangstun omsorgsbolig gir ikke grunnlag for å bestemme oppfyllingens utbredelse mot øst.

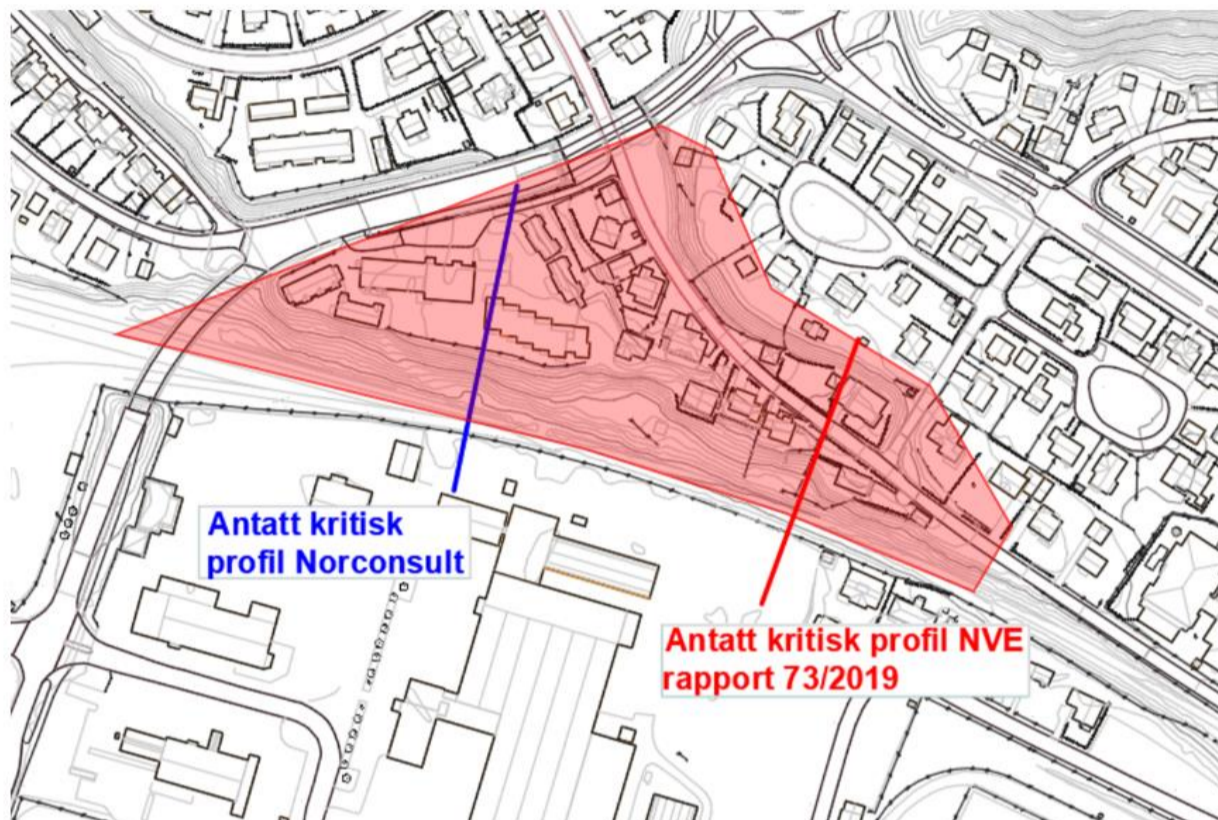


Figur 3 Oversikt over området med avlastning og oppfylling. Oppfyllingens utbredelse mot øst kan ikke fastsettes da Norconsult ikke har tegninger av det gamle terrenget videre østover. Gamle høydekurver er tegnet med rødt.

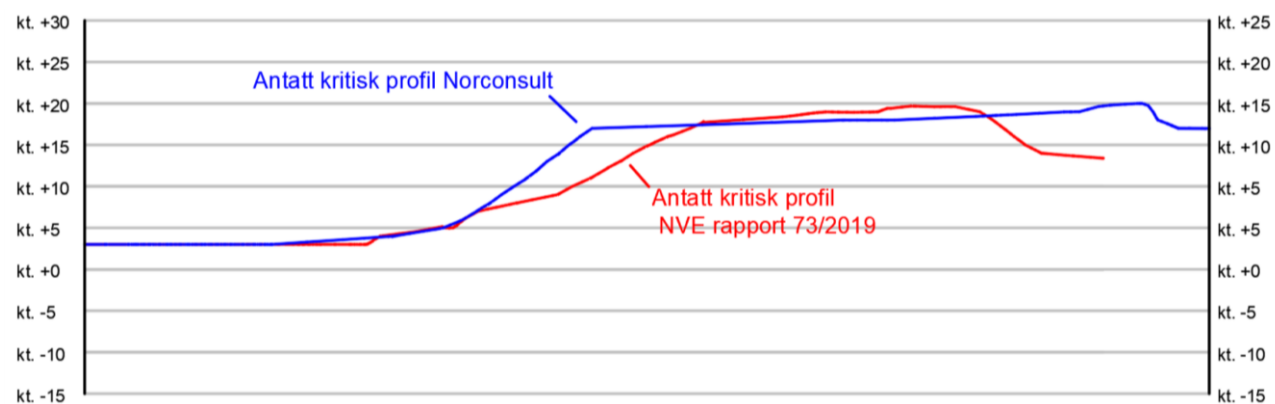
3.1 Revidert faregradsevaluering

I rapport NVE rapport nr.73/2019 er det angitt et antatt kritisk snitt for sonen. Norconsult er uenig i plasseringen av dette snittet og mener at sonens kritiske snitt bør gå gjennom skråningen på nedsiden av Vangstun omsorgsboliger, da denne skråningen er betydelig brattere. Figur 4 viser plasseringen av de to ulike snittene, og Figur 5 viser terrengprofilene tegnet mot hverandre.

Faregradsevalueringen i denne rapporten vil basere seg på terrengprofilet som er tegnet gjennom Vangstun omsorgsboliger.



Figur 4 Situasjonsplan med antatt kritisk snitt for kvikkleiresonen 2385 Vangstun.



Figur 5 Terrengprofil av antatt kritisk profil fra Norconsult tegnet mot antatt kritisk profil tegnet i NVEs rapport nr. 73/2019.

Revidert faregradsevaluering er vist i Tabell 2, og konkluderer med at faregraden i sonen kan reduseres til faregrad «Lav». Faktorer som er endret fra opprinnelig evaluering i NVEs rapport nr. 73/2019 er fremhevet med grønt i tabellen.

Tabell 2 Revidert faregradsevaluering. Faktorer som er endret på revidert faregradsevaluering er angitt med grønn rad. Tidligere poengscore fra tidligere evaluering er gitt i høyre kolonne.

FAREGRAD						
FAKTORER	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng revidert evaluering	Poeng tidligere evaluering
Tidligere skredaktivitet	Tidligere dokumenter skredaktivitet i Åndalsnes (Troa 1947). Misstanke om gamle skredgrop avgrenset av Vangsvegen, Norsidevegen og Gamle Romsdalsvegen.	Noe	2	1	2	0
Skråningshøyde i meter	Skråningshøyde i antatt kritisk snitt er ca. 15m*	15-20m	1	2	2	2
OCR	Avlastningen ved Vangstun omsorgsbolig, tilsier at at leiren i området er noe overkonsolidert.	1,2-1,5	2	2	4	6
Poretrykk	Sonen ligger høyere enn omkringliggende terreng. Antar hydrostatisk poretrykksfordeling.	Hydrostatisk	0	3	0	0
Kvikkleiremektighet	Basert på utførte grunnundersøkelser tolkes kvikkleiremektighet til være større enn 7meter.	>H/2	3	2	6	6
Sensitivitet	Sensitivitet opp mot 365 målt i forbindelse med planlagt jernbaneovergang vest i sonen (Veglaboratoriet nr.T06b)	>100	3	1	3	3
Erosjon	Ingen erosjonsklide i området.	Ingen	0	3	0	0
Inngrep forverring	Skjæring i forbindelse med Raumabanen. Tidligere oppfylling av skråningskanten midt i sonen .	Stor	3	3	9	3
Inngrep forbedring	Tidligere avlastning av terrenget hvor skråningshøyden vest i sonen ble reduserte fra ca. 21,5 til 14,5 meter.	Stor	3	-3	-9	0
Sum					17	20
%av maksimal poengsum					33,3 %	39,22 %
Faregrad					LAV	MIDDELS

3.2 Kommentar til faregradsevalueringen

Overkonsolidering

Terrenget lå tidligere på kt. + 24, nytt terreng ligger på kt. 17,5 som gir en avlastning av 123,5 kPa, forutsatt at massens tyngdetetthet er 19kN/m³. Ny bebyggelse vil gi en liten reduksjon av løsmassenes overkonsolidering. Det høyeste bygget på området er et 4 etasjers murbygg. Forutsatt at karakteristisk vekt fra bygget tilsvarer 10 kPa pr. etasje gir eksisterende bebyggelse maksimalt et grunntrykk av 40 kPa, den gjennomsnittlige belastningen fra bebyggelse på området vil være betydelig lavere. Grunnvannstand er i forbindelse med grunnundersøkelsene for gamle hjemstomta målt å ligge på kt. +12. Det forventes at grunnvannstand er styrt av skråningsfoten og vil derfor være uavhengig av avlastningen. Med disse forutsetningene beregnes løsmassenes overkonsolidering som angitt i Tabell 3.

Tabell 3 Beregnet overkonsolidering

Dybde u. terreng	Kote	u [kPa]	σ_{v1}' [kPa]	σ_c' [kPa]	OCR
1	16,5		59	142,5	2,4
5	12,5	5	135	218,5	1,6
10	7,5	55	230	313,5	1,4
15	2,5	105	325	408,5	1,3
20	-2,5	155	420	503,5	1,2
25	-7,5	205	515	598,5	1,2
30	-12,5	255	610	693,5	1,1

Inngrep forverring

Terrenget er stedvis hevet med opptil 5 meter i skråningens bratteste område. Det vurderes derfor at inngrepet karakteriseres som «stort».

Det jobbes for tiden med et høringsutkast til rapport «Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire» [5], som gir veiledning til faregradsevalueringen. I høringsutkastet er det spesifisert at faregradsevalueringen skal utføres langs sonens mest kritiske snitt. I faregradsevalueringen som er utført i tabell 2 er «inngrep forverring» som gjelder snitt i sørøstre del av sonene, kombinert med «inngrep forbedring» som gjelder sonens kritiske snitt. Denne kombinasjonen gir en konservativ vurdering av sonene i forhold til hva som står anbefalt i høringsrapporten «Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire» rev. 4/2019.

4 Vurdering av områdestabiliteten

Krav til tilfredsstillende skråningsstabilitet er angitt i tabell 5.2 i NVEs kvikkleireveileder [2], og avhenger av kvikkleirsonens faregrad samt tiltakets tiltakskategori. Med kvikkleiresonen klassifisert som faregrad Lav og tiltaket i tiltakskategori K3 er det tilstrekkelig å påvise «Ikke forverring» av stabiliteten under etablering av tiltaket.

Tiltaket medfører ingen økt belastning av grunnen på toppen av skråningen, områdestabiliteten vurderes derfor som tilfredsstillende for gjeldene tiltak. Belastningen fra ønsket utebod anses som bagatellmessig hva gjelder stabiliteten av skråningen og områdestabiliteten.

Det presiseres imidlertid at den bratte skråningen på nedsiden av Vangstun omsorgsboliger gir grunn til å vise aktsomhet for skråningsstabiliteten, og eventuelle andre fremtidige tiltak må også vurderes av geotekniker.

Bygget med tiltaket ligger utenfor utløpsområdet til kvikkleiresonen 2386 Nesbrinken.

5 Kvalitetssikring

Det anbefales i NVEs kvikkleireveileder [2] at faregradsevaluering bør *kvalitetssikres* av et uavhengig foretak.

Kvalitetssikring i henhold til NVEs må ikke forveksles med eller erstattes av uavhengig kontroll i henhold til SAK10 eller Eurokode 0. Det anbefales at kvalitetssikringen utføres av en erfaren geotekniker som selv har erfaring med utredning av kvikkleiresoner.

6 Refranser

[1] NVE rapport nr.73/2019, Risiko for kvikkleireskred i Rauma kommune, av Multiconsult, datert 10.12.2019.

[2] NVE veileder nr.7/2014, Sikkerhet mot kvikkleireskred, Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper, datert April 2014

[3] Unummerert rapport, Grunnundersøkelser for gamle hjemstomt, Åndalsnes, datert 1960. Tilgjengelig i Rauma kommune sin arkivtjeneste på iBinder.no.

[4] Unummerert rapport, Grunnundersøkelser for industritomter Øran øst, Åndalsnes, datert 1968. Tilgjengelig i Rauma kommune sin arkivtjeneste på iBinder.no.

[5] Program for økt sikkerhet mot leirskred, Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire. av NGI, Rev.3, datert 8.10.2008.