GEOTEKNIKER AS
www.geotekniker.no

GEOTEKNISK NOTAT

Vurdering av områdestabilitet

Prosjekt

Vesterålsgata 134A 15/925 Sortland

Oppdragsgiver

Sortland kommune

Dato

15.09.2025

Dokumentnummer

GTR0113-N-1 Revisjon 1

INNHOLDSFORTEGNELSE

1. Innledning 2

2. Områdebeskrivelse 4

3. Krav til sikkerhet for områdestabilitet 5

3.1 Generelt 5

3.2 Tiltakskategori 6

3.3 Faregrad 7

3.4 Krav til sikkerhet 7

4. Foreliggende informasjon om grunnforhold 7

5. Vurdering av områdestabilitet iht. NVE-veileder 1/2019 10

5.1 Generelt 10

5.2 Vurdering av tiltaket ift. områdestabilitet 14

6. Lokalstabilitet 15

7. Konklusjon 16

8. Referanser 17

1. INNLEDNING

Geotekniker AS (GTR) har fått i oppdrag av Sortland kommune å utføre geotekniske vurderinger mtp. områdestabilitet ifm. Vesterålsgata 134A 15/925 Sortland, jf. *Figur 1*. Tiltaket omfatter planarbeider med hovedsakelig næringsformål. *Figur 2* viser situasjonsplan/planområdet. **Hele planområdet vist i *Figur 2* er vurdert mtp. områdestabilitet**, selv om prosjektnavnet begrenser seg til kun en eiendom.

Vurderingen har sin bakgrunn i krav fra kommunen, som plikter å kreve utredning av skredfare/områdestabilitet ifm. bygge- eller plantiltak. NVEs utredningskrav ifm. områdestabilitet har tredd i kraft fra ca. 2014, og alle kommuner i Norge er pålagt av NVE å kreve geoteknisk vurdering for tiltak under marin grense.

Utredning av områdestabilitet utføres iht. NVEs kvikkeilereveilder 1/2019, og er sammenfallende med å vurdere sikkerhet mot skred iht. TEK17 §7-3.

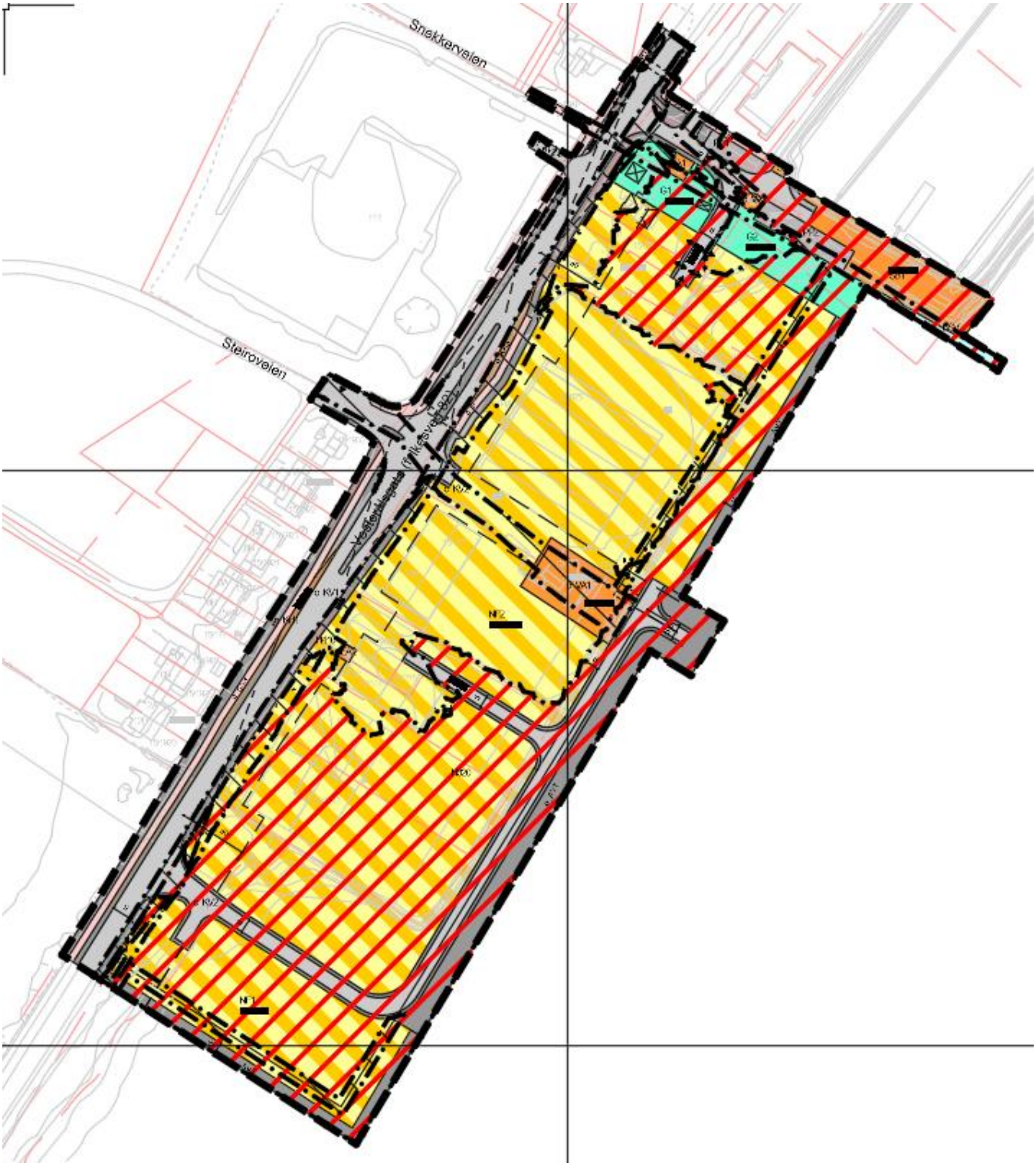
Revisjonshistorikken er som følger:

22.08.2025: Første utgave

15.09.2025: Revisjon 1, tatt inn kommentar fra uavhengig kontrollør, se kapittel 6.



Figur 1: Topografi og bebyggelse rundt tiltaks-/planområdet. Tomta er vist med markør. Kilde: norgeskart.no.



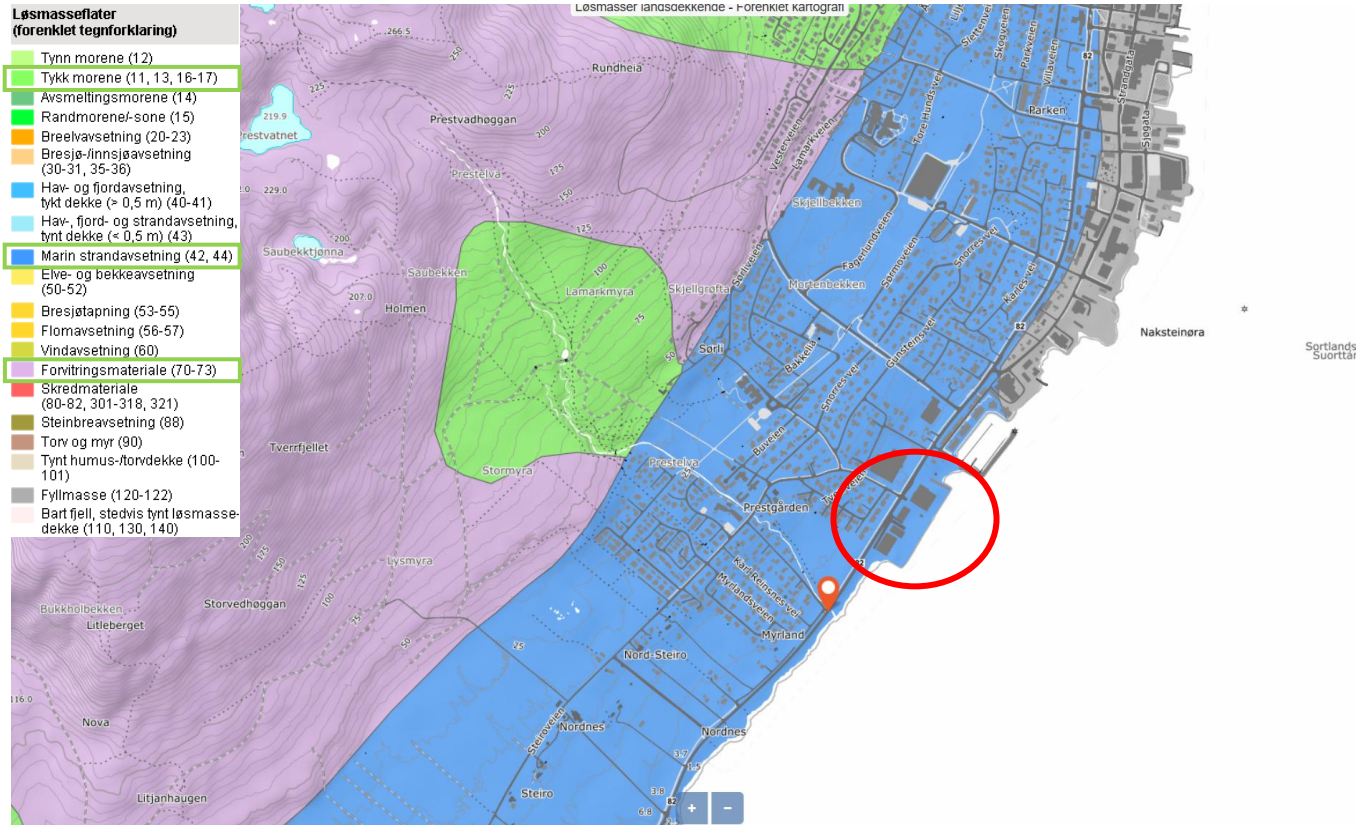
Figur 2: Situasjonsplan/planområde. Kilde: Plan1.

2. OMRÅDEBESKRIVELSE

Tiltaksområdet ligger ca. mellom kote +0 til +6 m.o.h. og under marin grense som er på ca. kote +40 til +45 m.o.h. i området. Det kan teoretisk forekomme kvikkleire/sprøbruddleire i grunnen under marin grense.

Løsmassene i området er iht. NGU klassifisert som (se også *Figur 3*):

- Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet, dvs. *«materiale transportert og avsatt av isbreer. Materialet er dårlig sortert, ofte kompakt og kan inneholde alle kornstørrelser, alt fra leir til stein og store blokker. Avsetningens tykkelse kan variere fra noen desimeter til mange titalls meter. Eventuelle fjellblotninger er markert som punktsymboler».*
- Forvitringsmateriale, ikke inndelt etter mektighet, dvs. *«løsmasser dannet på stedet ved fysisk eller kjemisk nedbryting av berggrunnen. Gradvis overgang til underliggende fast fjell. Brukes når en ikke skiller mellom sammenhengende og usammenhengende dekke av denne avsetningstypen»*.
- Marin strandavsetning, sammenhengende dekke, dvs. *«sammenhengende avsetning av strandvaskede, marine sedimenter, dannet av bølge- og strømaktivitet i strandsonen. Avsetningen danner ofte strandvoller. Materialet er ofte rundet og godt sortert. Kornstørrelsen varierer fra sand til blokk, men sand, grus og stein er vanligst. Strandavsetninger ligger som et forholdsvis tynt dekke over berggrunn eller andre sedimenter. Der avsetningen er stor nok til å danne figur på kartet brukes løsmassetypen til å angi utbredelsen og linjesymbolet for strandvoll til å angi ryggformer».*



Figur 3: Antatte løsmasser i og rundt tiltaksområdet. Tomtene er vist med markør. Kilde: NGU.

Nærmeste NVE registrerte kvikkleiresone er ikke funnet fra NVE skredatlas, se *Figur 4*. Nærmeste Statens Vegvesen registrerte kvikkleireområde ligger ca. 20.7km øst for tiltaksområdet.

NVE registrerer kvikkleireområder i Norge sammen med Statens Vegvesen (SVV). Registreringer fra NVE betegnes som kvikkleiresoner, mens registreringer fra SVV betegnes gjerne som kvikkleireområder. Selv om det kan være noe usikkerhet i lokasjonen til kvikkleireområdene fra SVV (lilla områder), er disse arealene gjerne basert på påvist kvikkleire eller sprøbruddleire. Kvikkleiresoner registrert av NVE (gul, oransje eller røde områder) kan være basert på både grov oversiktskartlegging av området basert på potensiell skredfare, eller detaljutredning av sonen basert på reell fare. I områder med oversiktskartlegging kan det være kvikkleire. Det kan også hende at det kan være fravær av kvikkleire i slike områder. I områder som er detaljutredet er det påvist enten sprøbruddleire eller kvikkleire. Sprøbruddleire er en (snillere) form for kvikkleire, men håndteres i veldig stor grad nesten like strengt som kvikkleire.



Figur 4: Områder registrert med kvikkleire iht. NVE/SVV. Tomta er vist med markør. Kilde: NVE.

3. KRAV TIL SIKKERHET FOR OMRÅDESTABILITET

3.1 Generelt

Sikkerhetskravet for områdestabilitet er avhengig av type tiltak (tiltakskategori) og faregrad (skredsannsynlighet). Kravene er gitt i NVE-veileder 1/2019.

Sikkerhetskravene gjenspeiler implisitt risikoen i tiltaket/prosjektet. Det er generelt økende krav med både tiltakskategori (altså konsekvens ved evt. skred), og økende faregrad. Risiko = konsekvens x sannsynlighet.

NVE skriver i sin kvikkleireveileder følgende: *«Kravene til sikkerhet tilfredsstiller plan- og bygningslovens (pbl), § 28-1 Byggegrunn, miljøforhold mv, og Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK17), andre del – Naturpåkjenninger, uteareal og ytre miljø – Kap. 7. Sikkerhet mot naturpåkjenninger, § 7-3 Sikkerhet mot skred.*

Sikkerhetskravene gjelder for alle tiltak i områder med fare for områdeskred. Kravene til sikkerhet gjelder om det planlagte tiltaket ligger i eller nær en skråning og kan bli berørt av løsneområdet til et skred, eller om tiltaket ligger i utløpsområdet for et skred. For selve byggverket blir tilfredsstillende konstruksjonssikkerhet ivaretatt dersom prosjektering skjer i samsvar med gjeldende norske standarder, jf. TEK17 § 10-2».

«Sikkerhetskravene kan også legges til grunn for tiltak som ikke er underlagt plan- og bygningsloven».

NVE skriver videre: *«Hovedformålet er å unngå at tiltak utløser områdeskred eller at tiltaket blir rammet av områdeskred som utløses annet sted. Sikkerhet mot områdeskred skal alltid dokumenteres.*

Kravet til sikkerhet avhenger av tiltakskategori, faregrad og tiltakets påvirkning av skråningenes stabilitet.

Tiltak som forverrer stabiliteten, skal alltid ha absolutt sikkerhetsfaktor og det skal tas hensyn til sprøbruddeffekt. For tiltak som ikke forverrer skråningens stabilitet kreves det i utgangspunktet også absolutt sikkerhetsfaktor, men for noen skråninger i faresonens løsneområde kan beregnet sikkerhet før planlagte tiltak ligge under kravene til absolutt sikkerhetsfaktor. Forbedring av stabilitet opp til absolutt sikkerfaktor i disse er ikke alltid teknisk gjennomførbart eller kan få uforholdsmessige konsekvenser. I slike tilfeller kan tiltak planlegges og gjennomføres slik at det oppnås uendret eller økt stabilitet av skråningen sammenlignet med slik forholdene i skråningen var før utbygging».

3.2 Tiltakskategori

Tiltaket klassifiserer som **tiltakskategori K4** iht. NVE-veileder 1/2019, jf. *Figur 5* pga. større næringsvirksomhet.

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** Massedeponier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre massefyllinger
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 5: Valg av tiltakskategori. Kilde: NVE.

For K0, K1 og K2 er det normalt ikke krav til uavhengig kontroll, mens det for K3 og K4 normalt stilles krav til kvalitetssikring av uavhengig foretak (uavhengig kontroll iht. NVE). Byggherre er i slike tilfeller ansvarlig for å engasjere et firma med riktig kompetanse for uavhengig kontroll av områdestabilitetsvurderinger. Hvis det er dokumentert at det entydig ikke er fare for områdeskred, bortfaller kravet til uavhengig kontroll.

3.3 Faregrad

En faregradsevaluering av området rundt planlagte tiltak baserer seg på en del overordnede kriterier slik som skråningshøyde, tidligere skredaktivitet, erosjonsforhold mm. Der det ikke foreligger data, utføres denne vurderingen basert på konservative antakelser iht. NVE ekstern rapport nr. 9/2020.

Faregraden settes til «**lav**» pga. type løsmasser, samt begrenset høydeforskjell og tidligere skredhendelser.

3.4 Krav til sikkerhet

For **tiltakskategori K4** og **faregrad «lav»** oppfylles krav til sikkerhet slik:

- Dersom tiltaket ikke forverrer stabiliteten, er krav til sikkerhet:
  - $F_{c\phi} \geq 1.25$
  - $F_{cu} \geq 1.40$
  - Hvis sikkerhetsfaktoren er for lav, må F_{cu} og $F_{c\phi}$ økes prosentvis (%-vis forbedring).
- Dersom tiltaket forverrer stabiliteten, kreves det absolutt sikkerhetsfaktor:
  - $F_{c\phi} \geq 1.25$
  - $F_{cu} \geq 1.40 \cdot fs = 1.6$
- For skråninger i faresonen som ligger utenfor influensområdet til tiltaket (men hvor tiltaket ligger innenfor aktsomhetsområdet) gjelder krav til robusthet:
  - $F_{c\phi} \geq 1.25$
  - $F_{cu} \geq 1.20$
  - Hvis sikkerhetsfaktoren er for lav, må F_{cu} og $F_{c\phi}$ økes prosentvis (%-vis forbedring).
- Alle relevante løsne- og utløpsområder må vurderes (også utenfor tiltaksområdet).
- Det må utføres erosjonssikring i vassdrag dersom det kan utløses skred som kan ramme tiltaket.

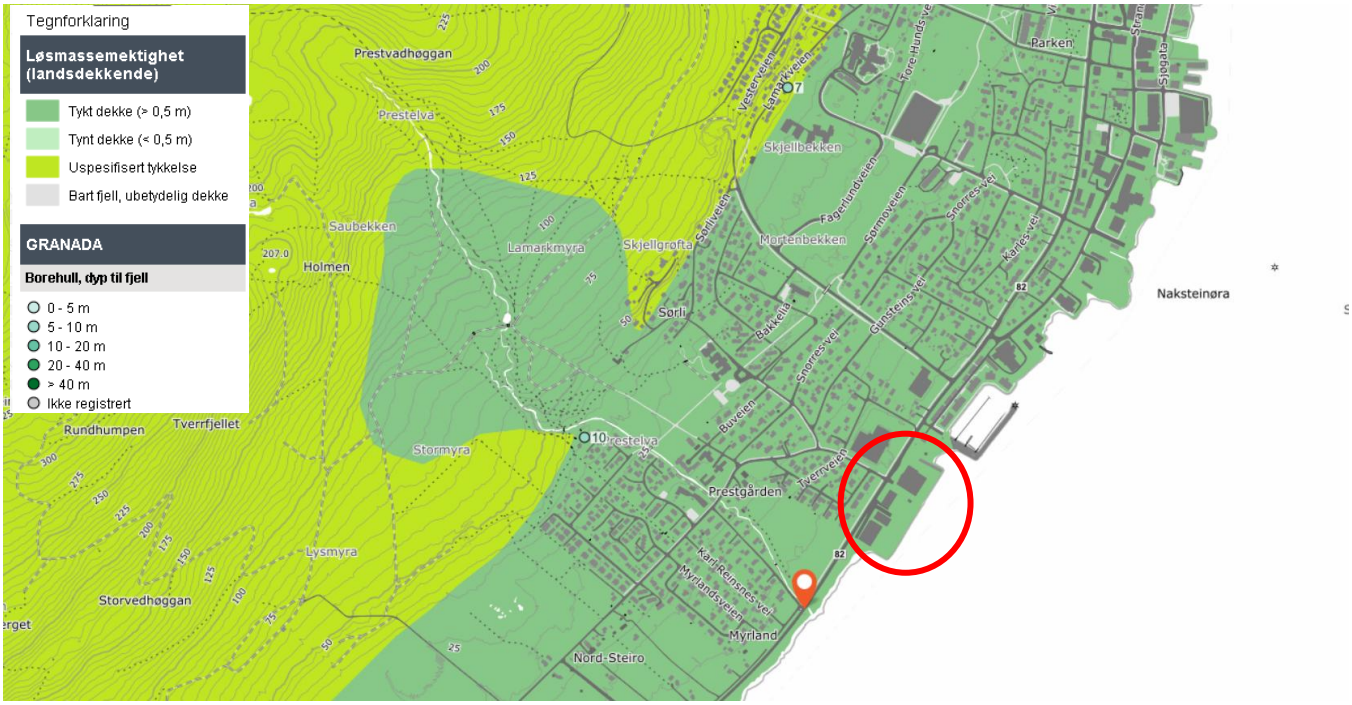
Det er krav om ekstern kvalitetssikring/uavhengig kontroll av vurderingen.

4. FORELIGGENDE INFORMASJON OM GRUNNFORHOLD

Iht. NADAG (se *Figur 6*) er det ikke utført noen grunnundersøkelser rundt tiltaksområdet. *Figur 7* viser dybder til fjell i området.



Figur 6: Eksisterende grunnundersøkelser i og rundt tiltaksområdet. Rød ring viser tiltaksområdet. Grønt rektangel viser områder hvor det er utført grunnundersøkelser av Norconsult. Kilde: NADAG.



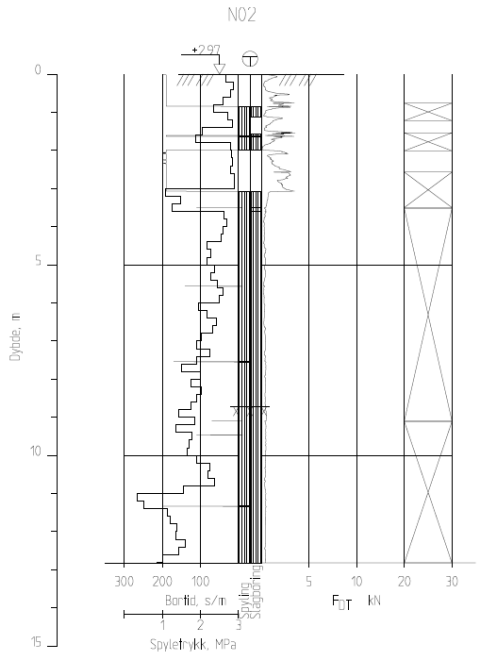
Figur 7: Løsmassemektigheter (fjelldybder) rundt tiltaksområdet. Tomtene er vist med markør. Kilde: NGU.

Sortland kommune har oversendt grunnundersøkelser fra området som foreløpig ikke ligger i NADAG. Norconsult har tidligere boret på hver sin side av planområdet, (Norconsult (2024)), se også *Figur 6*.

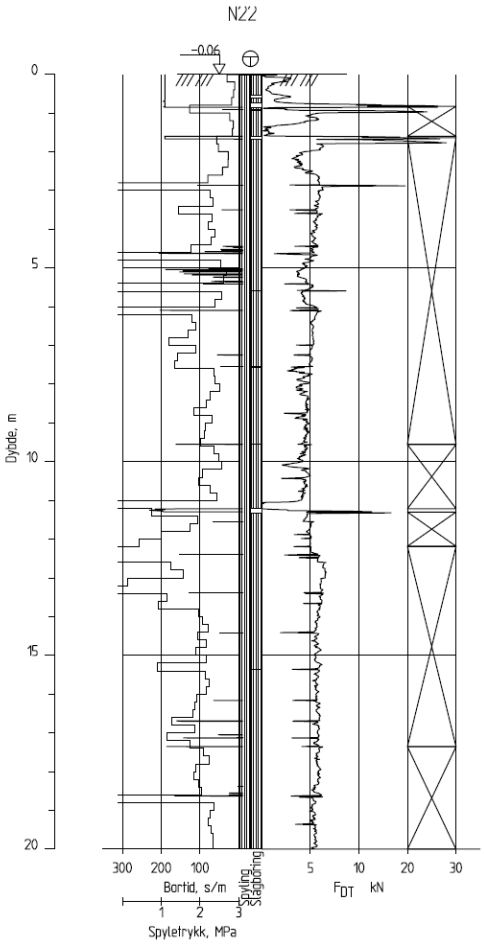


Figur 8: Eksisterende grunnundersøkelser i og rundt plan-/tiltaksområdet. Øverst: nord for planområdet. Nederst: sør for planområdet. Se Figur 6 for bedre visning av hvor boringene er utført ift. tiltaksområdet. Kilde: Norconsult (Norconsult (2024)).

Bp N02 nord for planområdet



Bp N22 sør for planområdet



Figur 9: Typiske sonderingsprofiler rundt planområdet. Kilde: Norconsult (Norconsult (2024)).

Tidligere utførte grunnundersøkelser i NADAG (enda lenger nord, *Figur 6*) viser noenlunde samme trend som sonderingene fra Norconsult.

5. VURDERING AV OMRÅDESTABILITET IHT. NVE-VEILEDER 1/2019

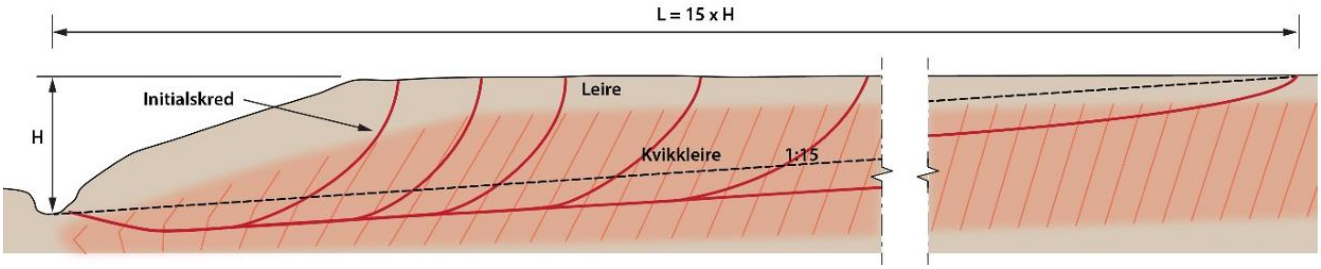
5.1 Generelt

Dersom det ikke foreligger grunnundersøkelser som kan dokumentere at det ikke er kvikkleire / sprøbruddmateriale i løsmassene ved og rundt tiltaket, er det nødvendig med en terrenganalyse for å se om eiendommen kan enten ligge innenfor løsne- eller utløpsområdet for et mulig skred.

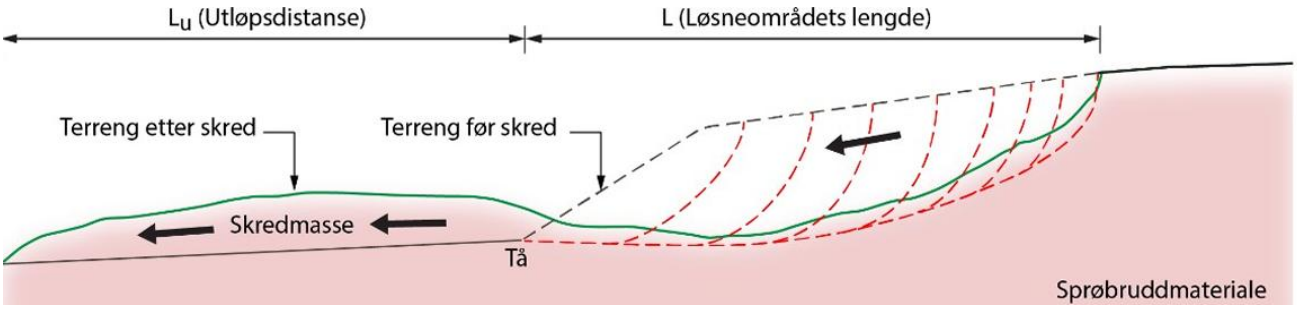
Det forutsettes en **total høydeforskjell på H > 5 m** for at det kan gå et områdeskred. Ved påvist **berg i dagen eller grunt til berg (< 2 m), er det ikke fare for** at det vil utløses **områdeskred**. Det bemerkes at dybder i vassdrag må inkluderes for å vurdere høydeforskjellen i terrenget.

Aktsomhetsområdet for områdeskred (når det gjelder **løsneområde**) settes. til 15 ganger høydeforskjellen (15 x H), enten det dreier seg om en skråning med skråningshøyde over 5 m, eller om det er et jevnt hellende terreng med helning brattere enn 1:15 og med høydeforskjell over 5 m. Forutsetningen for vurdering av aktsomhetsområdet med tallet «15» er at vurderingen utføres av en geotekniker. Hvis ikke erstattes tallet «15» med «20».

Et **maksimalt løsneområde** for et retrogressivt skred vil kunne være **L = 15H**, og defineres som vist i *Figur 10* iht. NVE-veileder 1/2019. Det betyr at for en 30m høy skråning vil løsneområdet kunne ha en lengde på opptil 450m, forutsatt at det er et gjennomgående lag med kvikkleire med stor mektighet og sensitivitet over hele området. I særlige tilfeller er det fra tidligere skredhendelser erfart løsneområder på L > 20H, men NVE legger ikke dette til grunn i sin veileder. Avhengig av bl.a. lagdeling, kvikkleiras beliggenhet og sensitivitet vil løsneområdet kunne reduseres betraktelig. For å kunne gjennomføre slik reduksjon er det behov for informasjon fra grunnen, dvs. grunnundersøkelser.



Figur 10: Maksimalt løsneområde. Kilde: NVE.



Figur 11: Illustrasjon av prinsippet om løsne- og utløpsområder. Kilde: NVE.

Videre må det vurderes om tiltaket kan ligge innenfor et mulig **utløpsområde** for områdeskred, for eksempel dersom det er marin leire høyere opp i terrenget – slik at tiltaksområdet kan bli truffet av et skred som løsner ovenfra. Maksimalt utløpsområde ($L_{u,maks}$) er satt til 3 x løsneområde, dvs. $L_{u,maks}$ = 3 x L = 3 x 15 x H = 45H. *Figur 11* illustrerer prinsippet for løsne- og utløpsområder.

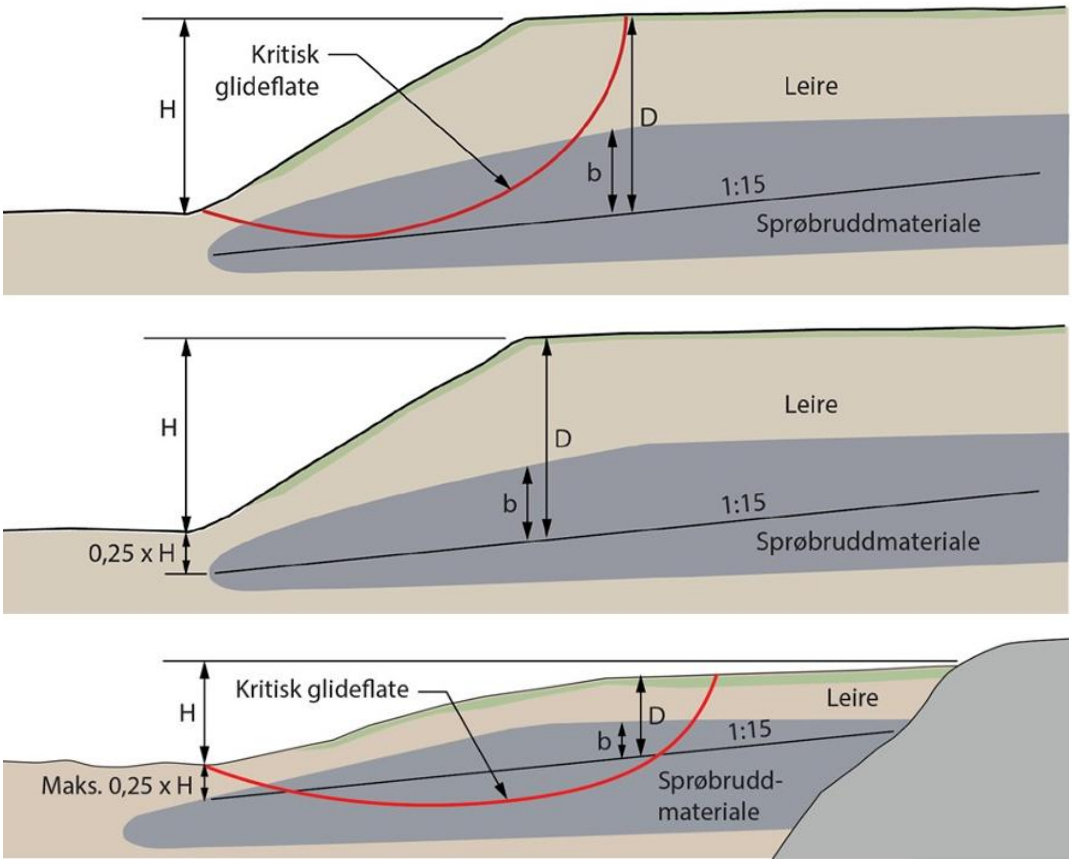
NVE skriver: «Skredmekanisme er avgjørende for størrelsen på løsne- og utløpsområdet: Vil et initialskred utløse et retrogressivt skred, eller vil det kunne gå et flakskred eller rotasjonsskred? Skred utløst i strandsonen kan initiere alle disse skredmekanismene. I noen faresoner kan ulike skredmekanismer være aktuelle i ulike skråninger. Da er det nødvendig å kombinere vurderinger i flere skråninger for å avgrense et potensielt

løsneområde. Løsneområdene må alltid trekkes ned til bunnen av skråningen, og inkludere hele den kritiske glideflaten. Vurdering av aktuell skredmekanisme forutsetter informasjon om:

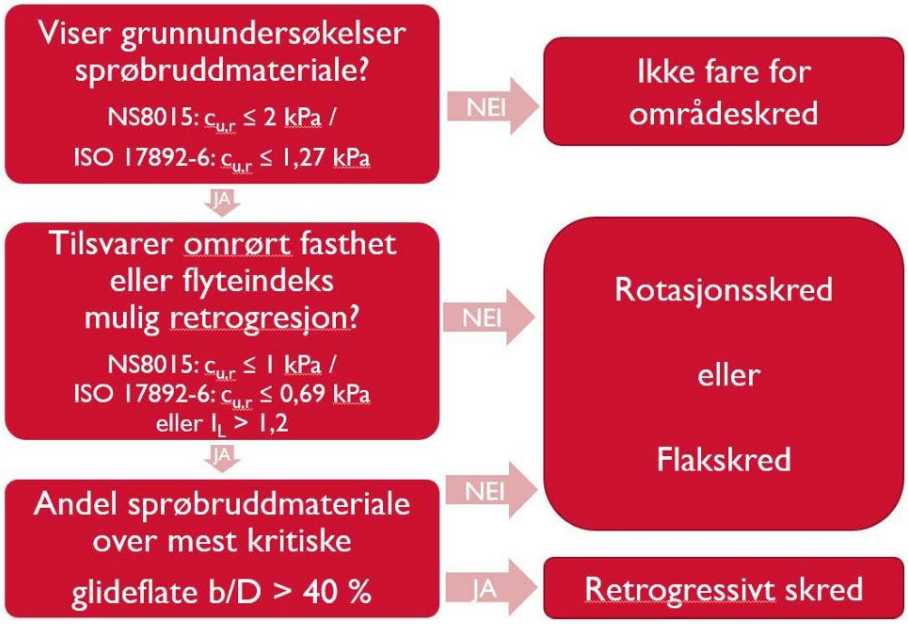
- *Løsmassetype og lagdeling*
- *Sprøbruddmaterialets omrørte fasthet, $c_{u,r}$ og flyteindeks, I_L (bestemt fra laboratorieundersøkelser på opptatte prøver)*
- *Sprøbruddmaterialets beliggenhet i profil (dybde, mektighet og utstrekning)*
- *Andel sprøbruddmateriale over den mest kritiske glideflaten (initialskredet): b/D, hvor b er dybden av sprøbruddmateriale i forhold til dybden D av glideflata under terreng, se Figur 4.4 til Figur 4.6.*
- *Terrengforhold i området*
- *Ev. tidligere skred i området*

Når tilstrekkelig informasjon om grunnforhold og topografi er tilgjengelig, kan vurdering av aktuell skredmekanisme utføres etter flytskjemaet i Figur 4.3. Det forutsettes at kritiske snitt er identifisert og at vurderingene gjøres for alle disse».

Illustrering av definisjonene og forholdene beskrevet ovenfor er vist i *Figur 12*. I tillegg viser *Figur 13* hvordan grunnens egenskaper og sammensetning henger sammen med type skredmekanisme. Type skredmekanisme bestemmer størrelsen på både løsne- og utløpsområde. Eksempelvis er naturlig første håndtering av områdeskred basert på forutsetningen om å vurdere alle skråninger med en avstand 15H rundt et tiltak, dvs. det legges til grunn at det kan gå et (fullt) retrogressivt skred i området, når det ikke foreligger annen informasjon om grunnen. Grunnundersøkelser gir informasjon om grunnen som ofte kan føre til at konservative antakelser kan utelates, og at et område allikevel muligens kan frikjennes pga. innskrenkning.



Figur 12: Tverrprofiler for tolkning av lagdeling og b/D-forhold. Øverst: ravinert terreng med stabilitetsberegning. I midten: ravinert terreng uten stabilitetsberegning. Nederst: Jevnt hellende terreng. Kilde: NVE.



Figur 13: Flytskjema for å vurdere områdestabilitet/soneutredning. Kilde: NVE.

Videre er det krevd av NVE at: *«i byggesaken må ansvarlig søker i tillegg påse at området vil ha tilfredsstillende sikkerhet mot skred i alle faser av utbyggingen, slik at stabiliteten ikke på noe tidspunkt blir forverret. Hvis sikkerhetsfaktoren er mindre enn kravene i kap. 3.3.6, må nødvendige sikringstiltak gjennomføres før selve byggverk påbegynnes. Ansvarlig prosjekterende for fagområde geoteknikk skal utarbeide plan for gjennomføringen som ivaretar dette. Planen skal omfatte nødvendige faseplaner og rekkefølgeplaner med ev. spesiell arbeidsbeskrivelse. For prosjektering av geoteknikk i tiltaksklasse 2 og 3 er det krav om obligatorisk uavhengig kontroll iht. SAK10. Tiltak i faresoner skal i utgangspunktet plasseres i tiltaksklasse 2 eller 3 for fagområdet geoteknikk etter SAK10 § 9-4. For tiltak som ikke påvirker stabiliteten kan det etter faglig begrunnelse velges lavere klassifisering. Det bemerkes at tiltakshavers ansvar for å ivareta sikkerhet mot områdeskred gjelder også tiltak (bygging, graving, fylling, boring eller sprenging) som er unntatt søknadsplikt etter pbl § 20-1. Kommunen kan be om manglende opplysninger eller avvise søknaden hvis opplysningene ikke er tilfredsstillende, jf. SAK 10 § 5-4 første ledd. Kommunen kan sette vilkår i rammetillatelsen, jf. pbl § 28-1 annet ledd, se eksempel under.*

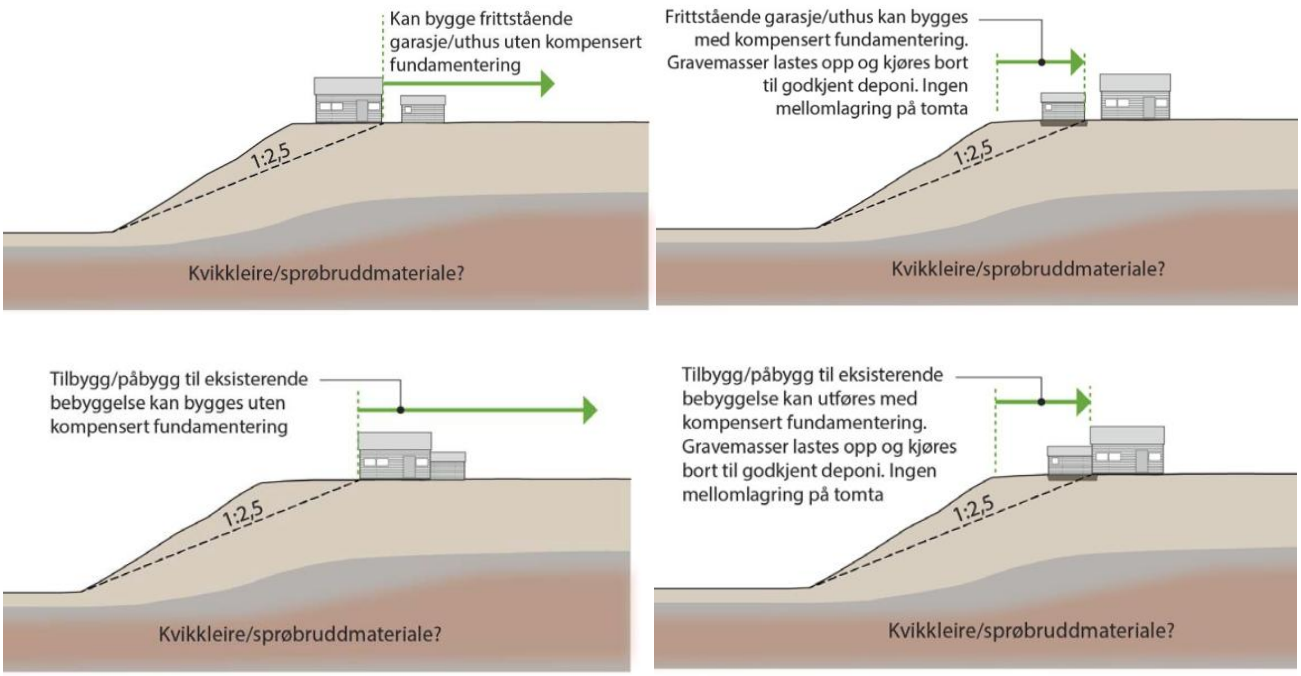
Ved tiltak i strandsonen må man være oppmerksom på at skred initiert i sjø kan forplante seg innover land der det er sammenhengende sprøbruddmateriale. Faresoner i strandsonen skal vurderes på samme måte som faresoner på land, men topografi i sjøen må tas med i betraktningen. For nærmere beskrivelse av skredfare i strandsonen og hvordan slike skred kan initieres, se NVE-faktaark 4/2020 (18)».

Det er vesentlig at krav og føringer gitt i foreliggende notat følges slik at tiltaket kan gjennomføres med tilstrekkelig sikkerhet, både for tiltakshaver, men også for naboer/nabolaget. Et områdeskred tar ikke hensyn til eiendomsgrenser, og rammer dessverre meget store arealer.

Videre har erfaring fra de siste årene vist at det har gått mange skred i strandsonen (ved sjøen). Grunnforholdene er ofte dårlig ved sjøkanten og marginene mot grunnbrudd/skred er ofte lav. Det må således

vies ekstra oppmerksom ifm. tiltak ved sjøkanten. Det bemerkes at skred ofte forplanter seg inn på land hvis det er sprøbruddmateriale i grunnen.

For tiltak i tiltakskategori K0 angir vedlegg 2 til NVE-veilederen hvordan slike tiltak kan gjennomføres for å tilfredsstille krav om «ikke-forverring». For garasje/tilbygg/påbygg til eksisterende bolig, vil det ikke være krav om kompensert fundamentering (i.e. ingen krav ift. netto tilføring av masser/vekt), dersom den plasseres bak 1:2.5-linja som vist i *Figur 14*. Dersom tiltaket plasseres foran 1:2.5 linja må det bygge kompensert.



Figur 14: Eksempler for bygging av garasje, tilbygg og påbygg på toppen av en skråning uten forverring. Kilde: NVE.

5.2 Vurdering av tiltaket ift. områdestabilitet

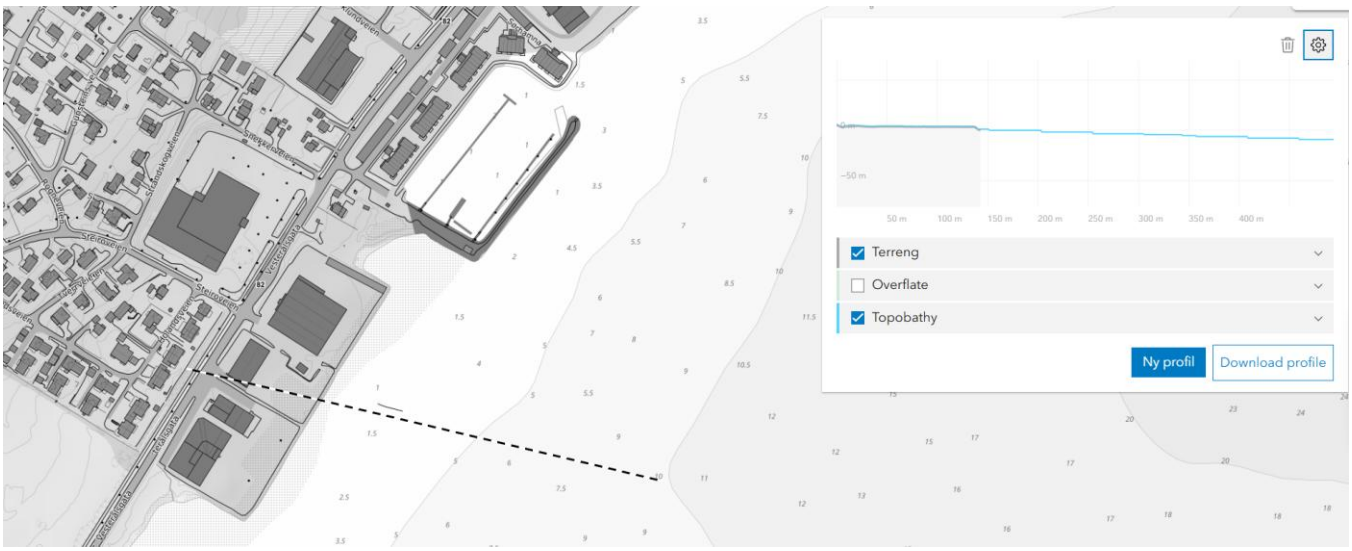
Tiltaksområdet har blitt vurdert mtp. grunnforhold basert på eksisterende grunnundersøkelser, samt topografi basert på Norgeskart.no og høydedata.no.

Ut ifra eksisterende grunnundersøkelser er det ikke funnet leire med sprøbruddegenskaper i grunnen i nærområdet. Det er ikke utført grunnundersøkelser i selve planområdet.

Terrenghelningen i lavereliggende terreng er 1:30 eller slakere (jevnt hellende, se *Figur 15*), og det kan dernest ikke gå et progressivt kvikkleireskred. Dype områder under sjøen er såpass langt unna tiltaksområdet at evt. retrogressive skred herfra ikke vil forplante seg inn i planområdet. Det er heller ikke kvikkleire å finne mer enn 100-200m unna sjøkanten.

Pga. faste morenemasser utelukkes sideveis utbredelse av evt. kvikkleireskred. Det er videre relativt slakt i høyereliggende terreng, og evt. erosjon (bølgeerosjon) ved vannkanten kan heller ikke igangsette noe skred.

Områdestabilitet er vurdert til å være tilfredsstillende for planområdet.



Figur 15: Topografi ved planområdet. Kilde: høydedata.no.

6. LOKALSTABILITET

Områdestabiliteten er tilfredsstillende for hele planområdet per dags dato. Det stilles videre krav til fremtidige tiltak: at lokalstabilitet som følge av evt. planlagt terrenginngrep skal dokumenteres under prosjektering. Dette betyr at evt. terrenginngrep i planområdet må vurderes/prosjekteres av en geotekniker. Dersom terrenget forblir uendret, eller endret maksimalt +/- 0.5m er det ikke behov for videre geoteknisk prosjektering. Større terrenginngrep kan tillates gjennom nærmere geotekniske vurderinger.

7. KONKLUSJON

Områdestabilitet for planområdet er vurdert til å være **tilfredsstillende** iht. NVEs kvikkleireveileder.

Ismail Aricigil
Senior geotekniker, M.Sc. / Daglig leder
48352824
Epost: post@geotekniker.no

GEOTEKNIKER AS
www.geotekniker.no

SENTRALT GODKJENT

Org.nr.: 933 698 343 *Tiltaksklasse **3***

8. REFERANSER

NVE. (2020). Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred. Metodebeskrivelse NGI. NVE ekstern rapport nr. 9/2020.

NVE. (2020). Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. NVE-veileder 1/2019.