

**Vurdering av
områdestabilitet for
Lindvik hyttefelt, Stryn
kommune**



Sunnfjord Geo Center

Prosjektinformasjon og status

Prosjektnr:	Dokumentmal:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:	
2025-05-195	GT-H30-M03-02	01R	Vurdering av områdestabilitet for Lindvik hyttefelt, Stryn kommune	
Feltarbeid utført av:	Dato, feltarbeid:	HMS-risikovurdering:	Dato, risikovurdering:	Hendelse/avvik meldt:
Martin Solheim	16.06.2025	Risikogruppe 2	12.06.2025	Nei
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:		
Geoteknikk	Rapport	Veslebygda, Stryn kommune		
Revisjon:	Forfatter:	Revisjonslogg:	Internkontroll:	Dato, ferdigstilling:
0	Halfdan Arstein	Internt kvalitetssikret notat klar til utsending	Reza Alikarami	24.07.2025
Kontraktør:		Kontaktinformasjon:		
 Sunnfjord Geo Center		Sunnfjord Geo Center AS Stongfjordvegen 577 6984 Stongfjorden Tlf.: 577 31 900 E-post: post@sunnfjordgeocenter.no Organisasjonsnummer: 998 899 834 MVA		

Sammendrag

Sunnfjord Geo Center er engasjert av Areal+ AS for vurdering av områdestabilitet i forbindelse med detaljreguleringsplan for Lindvik hyttefelt i Veslebygda, Stryn kommune. Det aktuelle planområdet ligger delvis under marin grense og innenfor aktsomhetssone kvikkleireskred.

Tiltakskategori er vurdert til å være **K4** iht. Tabell 3.2 i Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) sin veileder *Sikkerhet mot kvikkleireskred*, da planarbeidet skal legge til rette for et nytt område med frittliggende fritidsboliger.

Det identifiseres én kritisk skråning som viser at sørlig del av det vurderte området ligger i et potensielt løsneområde. Resterende deler av det vurderte området er definert av berg i dagen og tynt organisk løsmassedekke over fjell.

Under befaringsdatoen 16. juni 2025 ble det observert fast fjell i dagen og utført boniteringer i øvre del av kritisk skråning. Det ble utført 6 stk. boniteringer som viser 34 – 67 cm til fjell eller fast morene. Områdestabiliteten vurderes ivaretatt.

Da denne vurderingen av et K4 tiltak avslutter i steg 6 i prosedyren er det ikke krav til uavhengig kvalitetssikring av dette notatet.

Innholdsfortegnelse

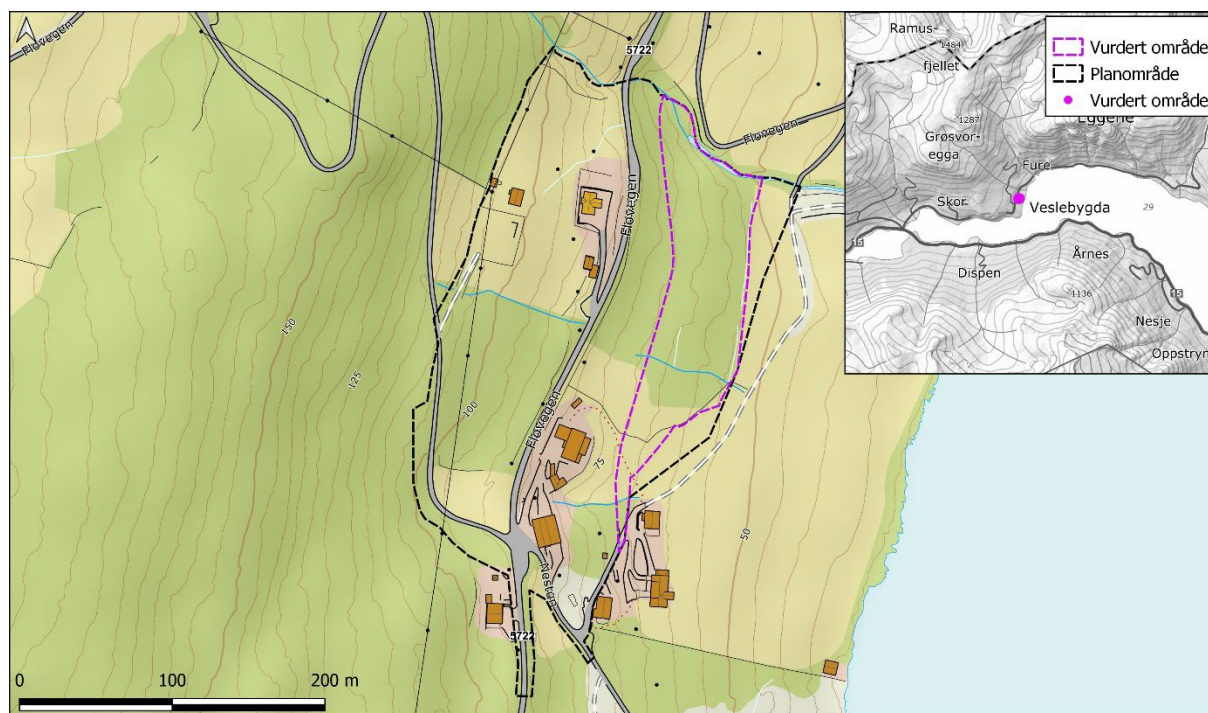
1. Innledning.....	5
2. Regelverk og krav for prosjektet.....	8
2.1 Relevante regelverk.....	8
2.2 Sikkerhetskrav.....	8
2.3 Kvalitetssikring	9
3. Grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og potensielt løsneområde	10
3.1 Topografiske kart	10
3.2 Kvartærgeologiske kart og marin grense.....	11
3.3 Oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser	13
3.4 Identifikasjon av skråninger og mulig løsneområde.....	14
3.5 Beskrivelse av eksisterende kartlagt kvikkleiresone	15
4. Befaring	16
5. Konklusjon	18
6. Referanser	19

1. Innledning

Sunnfjord Geo Center er engasjert av Areal+ AS v/ Andreas Lindheim for å gjennomføre en vurdering av områdestabilitet i forbindelse med detaljreguleringsplan for Lindvik hyttefelt i Veslebygda, Stryn kommune (Figur 1). Det aktuelle planområdet ligger delvis under marin grense og innenfor aktsomhetssone for kvikkleireskred. Denne rapporten fokuserer på delen av planområdet under marin grense hvor det er planlagt tilrettelegging for hyttetomter og infrastruktur.

Tiltakskategori er vurdert til å være **K4** iht. Tabell 3.2 i veilederen *Sikkerhet mot kvikkleireskred* [1], da planarbeidet skal legge til rette for et nytt område med frittliggende fritidsboliger.

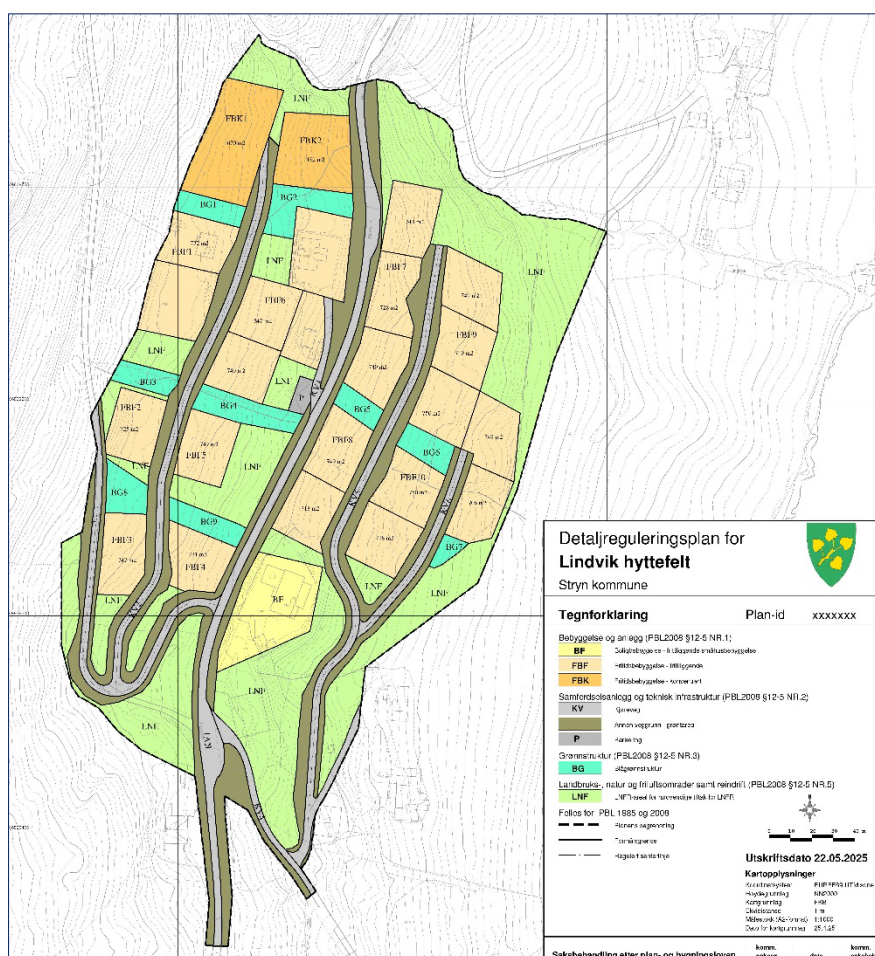
Denne rapporten er utarbeidet etter NVE sin veileder og tar for seg steg 1-6 i prosedyre for utredning av områdeskredfare (Tabell 1).



Figur 1: Plassering av planområdet og vurdert område er markert på kartet med henholdsvis svart og lilla omriss. Kilde: Kartverket.



Figur 2: Aktsomhetskart for kvikkleireskred, hvor vurdert område er markert med lilla omriss. Kilde: <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>



Figur 3: Plangrense for Lindvik hyttefelt. Kilde: Areal+ AS.

Tabell 1: Prosedyre for utredning av områdeskred, hentet fra Tabell 3.1. i *Sikkerhet mot kvikkleireskred*, 1/19 [1].

Prosedyre for utredning av områdeskredfare		
Steg	Beskrivelse	Merknad
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området	Utført
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Utført
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Utført
4	Bestem tiltakskategori	Utført
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	Utført
6	Befaring	Utført
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Ikke relevant
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	Ikke relevant
9	Klassifiser faresoner	Ikke relevant
10	Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet	Ikke relevant
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Ikke relevant

2. Regelverk og krav for prosjektet

2.1 Relevante regelverk

Vurdering av områdestabilitet er underlagt Plan- og bygningsloven som er en norsk lov for forvaltning og bruk av arealer i Norge. I Plan og bygningsloven §28-1 omtales byggegrunn og miljøforhold [2]. Underlagt denne loven ligger byggeteknisk forskrift TEK17 §7-1 som beskriver krav til sikkerheten mot naturfare for nye byggverk [3] og TEK17 §10-2 som beskriver konstruksjonssikkerhet [4].

For vurdering av sikkerhet mot områdeskred benyttes veilederen til NVE *Sikkerhet mot kvikkleireskred* [1] som er bygget på Plan- og bygningsloven og de byggetekniske forskriftene som er omtalt over. Denne vurderingen følger prosedyren i tabell 3.1 i kapittel 3.2 i NVEs veileder.

Andre relevante veiledere, standarder og håndbøker blir referert til videre i rapporten om de er benyttet i denne utredningen.

2.2 Sikkerhetskrav

Sikkerhetskrav i NVEs veileder *Sikkerhet mot kvikkleireskred* avhenger av tiltakskategori og faregrad i eventuell kvikkleiresone. Det gjeldende tiltaket er ikke innenfor en kartlagt faresone.

Tabell 2 beskriver de ulike tiltakskategoriene. For K4-tiltak gjelder følgende sikkerhetskrav:

Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$, hvor f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene.

For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet $F_{cu} \geq 1,40$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$.

For skråninger i faresonen som ligger utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder krav til sikkerhet $F_{c\phi} \geq 1,25$, samt krav til robusthet $F_{cu} \geq 1,20$. Ved lavere sikkerhet og/eller robusthet skal $F_{c\phi}$ og F_{cu} økes prosentvis.

Tabell 2: Definerings av tiltakskategori for ulike typer tiltak, tabell 3.2 i NVEs veileder [1].

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 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

2.3 Kvalitetssikring

Vurderinger og utarbeidelse av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse. Nivå på kvalitetssikring bestemmes fra tiltakskategori og forekomst av sprøbruddmateriale. Ifølge veilederen skal det gjennomføres en uavhengig kvalitetssikring av K4-tiltak. Kvalitetssikring skal gjennomføres av uavhengig foretak.

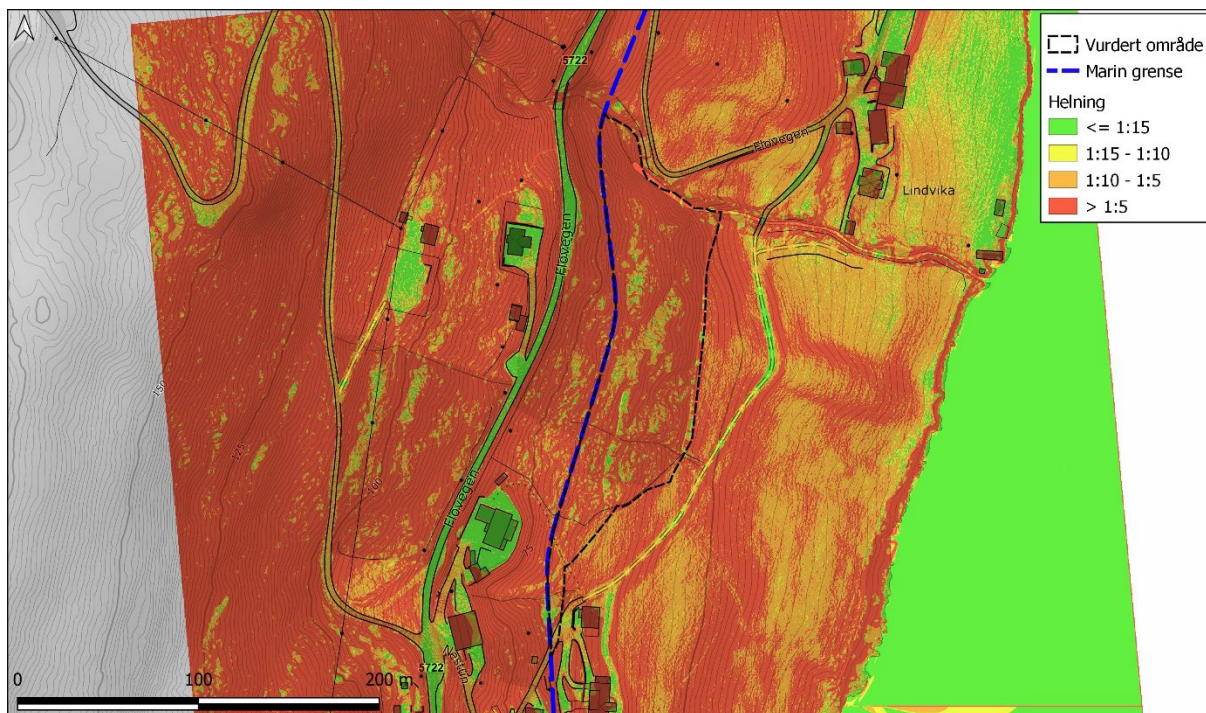
NVE sin nettside, viser likevel at det ikke er behov for uavhengig kvalitetssikring, dersom utførende geotekniker entydig kan dokumentere at tiltaket ikke kan bli berørt av et områdeskred ved gjennomgang av prosedyrens steg 5, 6 og 7.

3. Grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og potensielt løснеområde

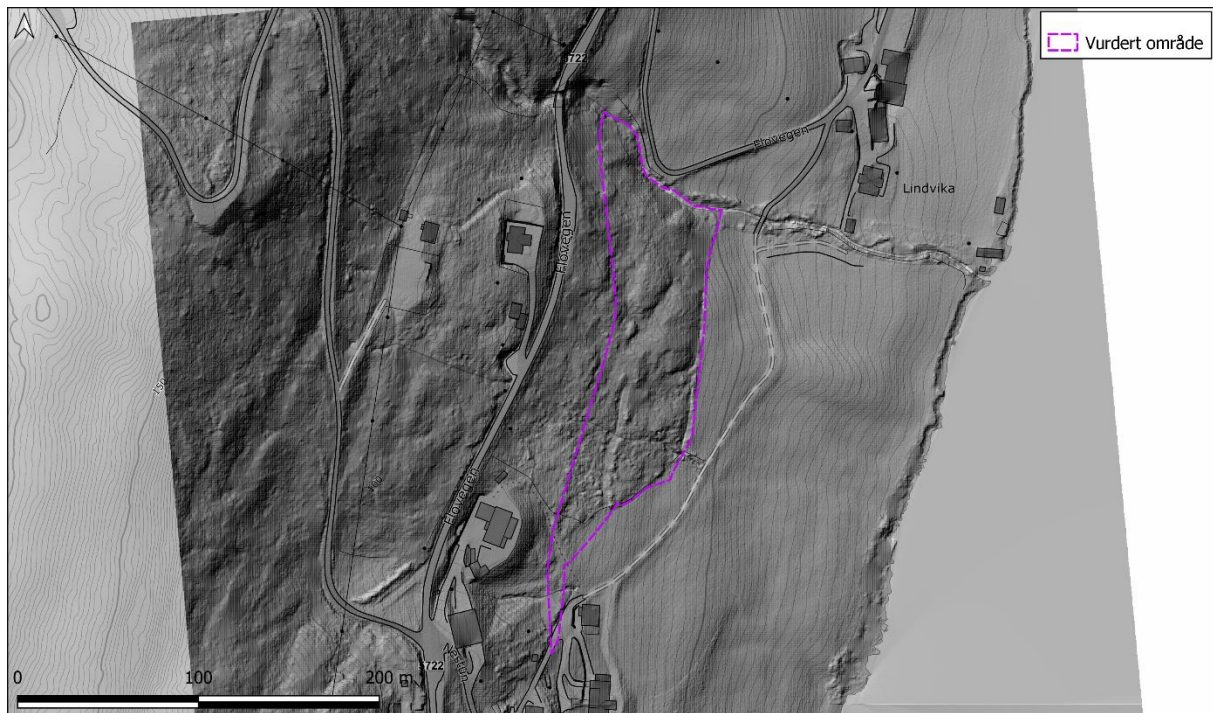
3.1 Topografiske kart

Eventuelle løснеområder skal iht. NVE [1] vurderes å være «kritiske skråninger», som har høyde over 5 meter og helning brattere enn 1:15. Bakover fra skråningens bunn skal areal med lengde inntil 15 ganger skråningshøyden også inngå som mulige løснеområder. L'Heureux [5] beskriver at sammenhengen mellom skråningshøyde og utstrekningen til løснеområder er svært uklar, og et slikt kriterium bør brukes med forsiktighet. Bekkeraviner, skredgroper og andre topografiske variasjoner kan vurderes å begrense utbredelsen av løснеområder for kvikkleireskred. Der det er mindre enn 2 m mektighet til fjell anses det ikke å være fare for å utløse kvikkleireskred. Eventuelle utløpsområder er inntil 3 ganger lengden til løснеområdene, men dette vil variere med topografien i skredløpet og viskositeten til skredmateriale.

Helningsdata fra undersøkelsesområdet er vist i Figur 4 og skyggerelieffkart i Figur 5. Terrengmodellen er hentet fra prosjekt *NDH Stryn 10pkt 2022* fra kartverkets tjeneste hooydedata.no. Terrengmodellen viser at det vurderte området ligger i en skråning som strekker seg fra marin grense, rundt 70 moh., ned mot Oppstrynsvatnet i øst, 29 moh, med en helning brattere enn 1:10. Vurderingsområdet ligger i øvre del av skråningen, og ligger dermed i et potensielt løснеområde. Knudrete karakter på skyggerelieffet indikerer at store deler av det vurderte området i øvre del av skråningen er definert av grunt fast fjell.



Figur 4: Helningskart over området. Planlagt område for utbygging ligger innenfor svart omriss. Kilde: hooydedata.no.



Figur 5: Kart med skyggerelieff som viser topografien til terrenget. Lilla omriss viser vurdert område. Kilde: hoydedata.no.



Figur 6: Flyfoto av undersøkelsesområde, vurdert område er vist i lilla omriss. Kilde: norgeibilder.no.

3.2 Kvartærgeologiske kart og marin grense

Løsmassene på overflaten i området er kartlagt av Norges geologiske undersøkelse (NGU) for kart med målestokk 1:250 000, som gir en lavere detaljgrad enn hva som kreves for å konkludere om det kan være kvikkleire i grunnen eller ikke. Kartet viser bare til avsetningen på overflaten, og løsmasser fra andre avsetningstyper kan eksistere dypere.

The map displays a coastal region with various geographical features and a detailed legend. The legend includes the following items:

- Vurdert område** (Assessed area): Indicated by a dashed purple line.
- Marin grense** (Marine boundary): Indicated by a dashed blue line.
- Geological and Environmental Features:**
 - Tynn moreneløkke (Thin moraine lobe)
 - Tjukt moreneløkke (Thick moraine lobe)
 - Avsetningsgrensen (Deposition boundary)
 - Kalkoverflate (Limestone surface)
 - Bredbrytsværing (Broadly eroded area)
 - Bresjø-/lanavsetning (Bresjø/land deposition)
 - Has- og fjordavsetning, strandavsetning, tynt dekke (medlingstørrelse under 0,5 m) (Has- and fjord deposition, strand deposition, thin cover (medlingstørrelse under 0,5 m))
 - Has- og fjordavsetning, tynt dekke (medlingstørrelse over 0,5 m) (Has- and fjord deposition, thin cover (medlingstørrelse over 0,5 m))
 - Marin strandavsetning (Marine strand deposition)
 - Fluvialavsetning (Fluvial deposition)
 - Viaduktavsetning (Viadukt deposition)
 - Førvarmingsmateriale (Pre-warming material)
 - Skredmateriale (Landslide material)
 - Steinbrytsværing (Stone erosion area)
 - Torr og myr (Torr and mire)
 - Tynn barne-/torvdekke (Thin barne-/torf cover)
 - Fyllmasse (Fill mass)
 - Børt (fjell, skifer) tynt dekke (Børt (fjell, skifer) thin cover)
- Marin grense** (Marine boundary): Indicated by a dashed blue line.

The map also shows contour lines, roads, and place names such as Solli, Storesteinane, Veslebråda, Lindvika, Nestun, and Flovegen. A scale bar at the bottom left indicates distances from 0 to 300 meters.

12

3.3 Oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i nærheten av det aktuelle området. Grunnundersøkelser fra Nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG) er hentet 021.07.2025 og er vist i Tabell 3 og Figur 9.

På vegne av Vestland fylkeskommune utførte Statens vegvesen 6. stk grunnboringer i forbindelse med geoteknisk dimensjonering av to tørrmurer, og vurdering av bakkeplanering av et jorde ved Veslebygda i Stryn kommune [7]. Grunnboringene viste faste masser, trolig skredavsetninger og/eller breelvavsetninger. Grunnundersøkelsene ble utført ca. 550 m nordøst for det aktuelle området.

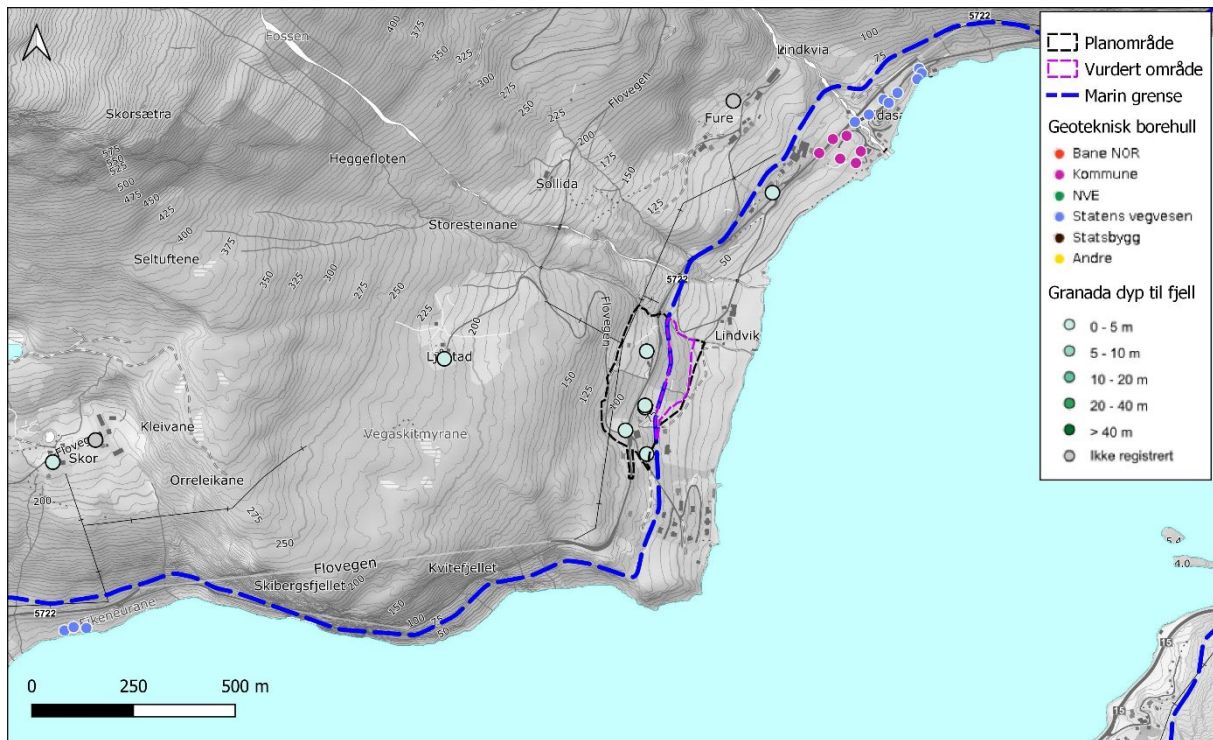
I 2016 utførte Statens vegvesen grunnundersøkelser for Fv. 722 Veslebygda – Flo [8]. Den nærmeste boringen ligger ca. 700 m nordøst for tiltaksområdet. Grunnundersøkelsene omfattet i alt 11 totalsonderinger, 6 seismikklinjer samt innmålinger av fjell i dagen. Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i hovedsak består av et topplag av sand over grus, sand og stein med innslag av blokk før antatt berg ble påtruffet.

I forbindelse med geotekniske vurderinger for Fv698 Blaksetunnelen og Fv722 Flovegen utførte Multiconsult til sammen 5 stk. totalsonderinger i tillegg til videre metoder og prøveserier omtrent 400 m nordøst for det aktuelle området [9]. Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i hovedsak består av faste masser bestående av sand, grus og stein i alle borpunktene.. Plassering av borpunktene er ikke registrert i NADAG.

På Nasjonal grunnvannsdatabase (GRANADA) kan energibrønner og grunnvannsbrønner vise avstand til fjell. I Figur 9 er disse brønnene markert med lysegrønne punkt og er lokalisert både innenfor, vest og nord for planområdet. Grunnvannsbrønnene innenfor og vest for planområdet viser 0 – 2 m til fjell. Grunnvannsbrønnen med registrert dybde til fjell nord for planområdet viser 4,5 m til fjell.

Tabell 3: Tidligere utførte grunnundersøkelser i og rundt tiltaksområdet.

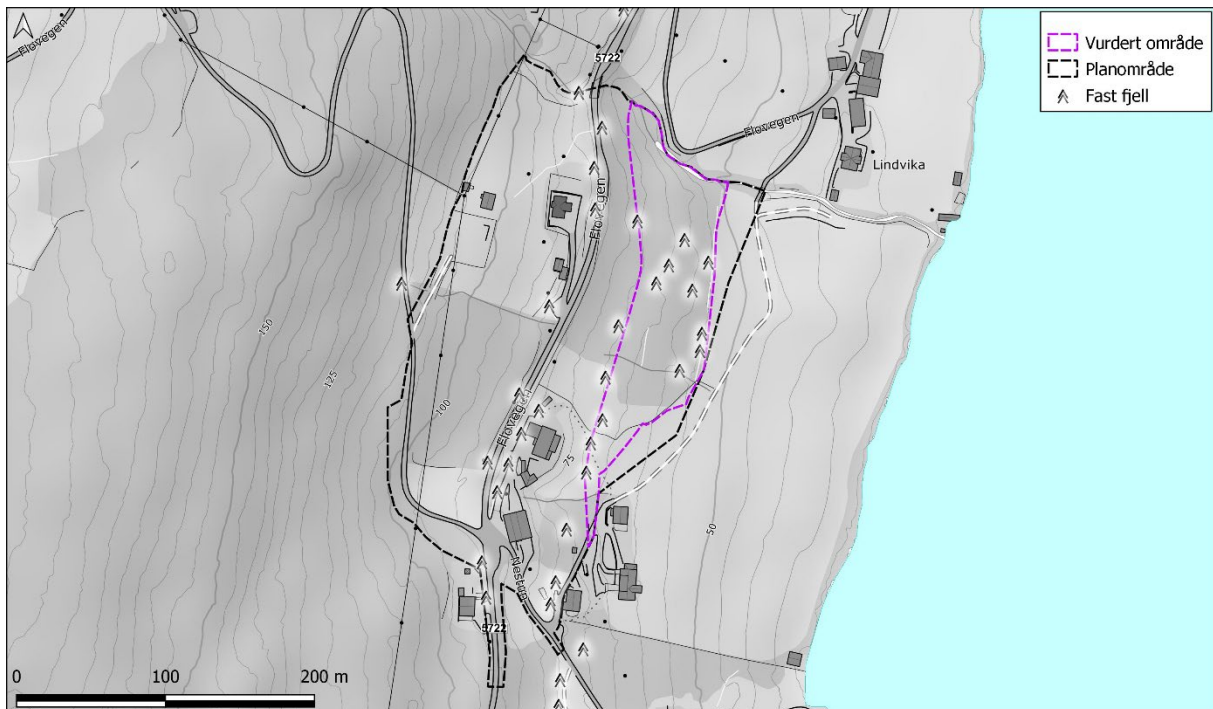
Rapport	Lokasjon	Løsmasser	Dybde til fjell (m)	Kvikkleire
060270-GEONOT -01_rev.01, Fv. 5722, Tørrmur ved Veslebygda, Vestland fylkeskommune, 2018.		Faste masser	8,8 - >20,3	-
30089 Fv 722 Veslebygda - Flo, Geoteknisk rapport, Statens vegvesen 2022.		Faste masser (sand og grus)	0,6-12,23	-
10210232-RIG-RAP-002_rev00, Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser, Fv698 Blaksetunnelen og Fv772 Flovegen, Multiconsult, 2022		Sand, grus og stein	7,5-11,1	-



Figur 9: Tidligere utførte grunnundersøkelser registrert i NADAG. De lysegrønne punktene er grunnvannsborehull fra GRANADA. Kilde: www.geo.ngu.no/kart/nadag og geo.ngu.no/kart/granada_mobil/.

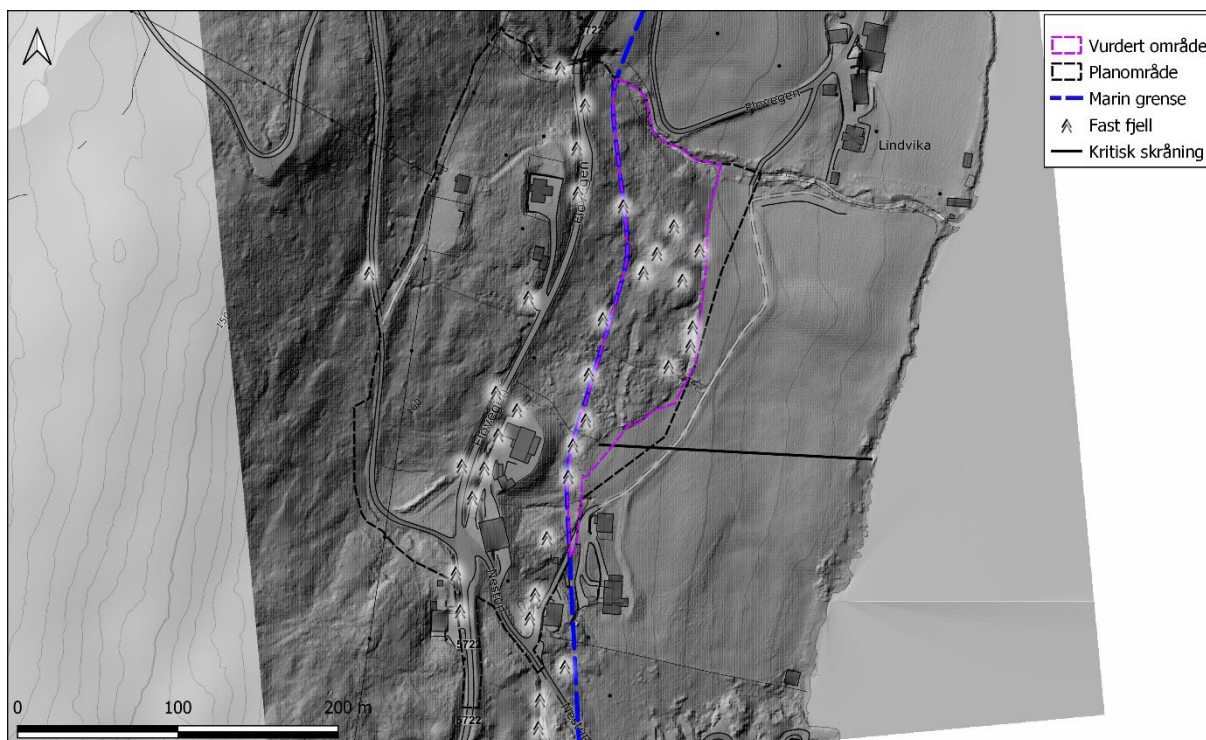
3.4 Identifikasjon av skråninger og mulig løснеområde

Kun basert på helning ligger hele det vurderte området innenfor et potensielt løснеområde. Ved gjennomgang av *Google Streetview*, historiske flyfoto og dokumentasjon tilsendt fra oppdragsgiver er det observert berg i dagen i store deler av det vurderte området (Figur 10).



Figur 10: Observert berg i dagen ved gjennomgang av *Google Streetview*, historiske flyfoto og bilder tilsendt av oppdragsgiver.

Basert på observasjoner av berg i dagen reduseres det potensielle løsneområdet, og det identifiseres én kritisk skråning. Den kritiske skråningen strekker seg fra observert berg i dagen i sørlig del av det vurderte området, og ned mot Oppstrynsvatnet i øst. Den kritiske skråning har en total skåningshøyde på 35 m og helning på ca. 1:5.



Figur 11: Det er identifisert én kritisk skråning ved det vurderte området.

3.5 Beskrivelse av eksisterende kartlagt kvikkleiresone

Tiltaket ligger ikke innenfor en registrert faresone.

4. Befaring

Sunnfjord Geo Center var på befaring v/Martin Solheim den 16.06.2025. Fokusområde under befaringen var å studere terrengformer, erosjonsforhold, dreneringsløp, løsmassedekke, berggrunn i dagen og å registrere eventuelle terrenginngrep i og eller i nærheten av den identifiserte kritiske skråningen. SGC benytter *Ekstern rapport Nr 9/2020* [6] som veileder for disse vurderingene. Under befaring ble det også medbrakt en boniteringsstang (Figur 12) for å undersøke dybde til fjell i øvre del av den kritiske skråningen. Figur 13 gir en oversikt over plasseringen av utført bonitering. Følgende løsmassetykkelser ble registrert under befaringen:

- Punkt 1: 53 cm
- Punkt 2: 55 cm
- Punkt 3: 34 cm
- Punkt 4: 51 cm
- Punkt 5: 62 cm
- Punkt 6: 67 cm
- Punkt 7: 61 cm



Figur 12: Boniteringsstangen som ble brukt under feltarbeidet. Total høyde er 130 cm. Stangen er hul for å kunne undersøke hvilke løsmasser det boniteres gjennom. Foto: SGC.



Figur 13: Oversiktskart for boniteringer utført under befaring.

Registrerte løsmassetykkelse varierer fra 34 til 67 cm. Under boniteringen ble innsiden av stangen fylt opp med matjord. Under matjorden kunne ikke boniteringsstangen drives videre ned, og det er antatt at det er stopp mot enten fjell eller fast morene. Det ble ikke påvist andre typer løsmasser enn organisk materiale/matjord. Uavhengig om det er påtruffet morene eller fjell, så vurderes boniteringen som tilstrekkelig. Dersom det er påtruffet fjell vil løsmassemengden i området være >2 m. Om boniteringen stoppet på grunn av fast morene, vil det være svært usannsynlig med løsmasser som innehar sprøbruddegenskaper stratigrafiske under morenen.



Figur 14: Berg i dagen opptrer hyppig i skråningen mellom Flovegen og dyrka mark. Foto: SGC.

5. Konklusjon

Sunnfjord Geo Center konkluderer med at det er tynt løsmassedekke (<2 m) innenfor hele det vurderte området, inkludert øvre del av den kritiske skråningen. Konklusjonen baseres på påvisning av fjell i dagen i store deler av vurderingsområdet, samt utført bonitering. Områdestabiliteten vurderes ivaretatt.

Da denne utredningen avsluttes i steg 6 og Sunnfjord Geo Center mener vi entydig kan dokumentere at tiltaket ikke kan bli berørt av et områdeskred, er det ikke behov for uavhengig kvalitetssikring av denne utredningen.

6. Referanser

- [1] Norges vassdrags- og energidirektorat (2020) *Veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred*. Tilgjengelig fra:
 - a. <https://publikasjoner.nve.no/veileder/2019/veileder2019>
- [2] Plan- og bygningsloven (2008), *Lov om planlegging og byggesaksbehandling*, §28-1 og §29-5.
- [3] Direktoratet for byggkvalitet (2017) *TEK17 §7-1 Byggteknisk forskrift, Sikkerhet mot naturpåkjenninger*.
- [4] Direktoratet for byggkvalitet (2017) *TEK17 §10-2 Byggteknisk forskrift, konstruksjonssikkerhet*.
- [5] L'Heureux (2012) *A study of the retrogressive behavior and mobility of Norwegian quick clay landslides*, publisert i 11th International Symposium on Landslides.
- [6] Moholt, R. (2020) *Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred – Metodebeskrivelse NGI*. (Ekstern Rapport nr. 9/2020). Majorstuen i Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.
- [7] Vestland fylkeskommune (2022) *Fv. 5722, Tørrmur ved Veslebygda*. Fagrapportnr. 060270-GEO-NOT-01_rev.01, datert 11.08.2022.
- [8] Statens vegvesen (2018) *Fv. 722 Veslebygda – Flo, geoteknisk rapport*. Nr. 30089, datert 21.11.2018.
- [9] Multiconsult (2022) *Fv698 Blaksettunnelen og Fv722 Flovegen*. Dokumentkode: 10210232-RIG-RAP-002, datert 04.03.2022.

Internettisider:

NVE spørsmål-og-svar-om-kvikkleireveilederen

<https://www.nve.no/om-nve/spoer-nve/om-kvikkleire/sporsmal-og-svar-om-kvikkleireveilederen/>

Kart, satellittbilder og topografiske profil:

Kartverket,

<http://www.norgeskart.no>

<http://www.hoydedata.no>

Google

<http://www.google.com/maps>

Geologiske og klimatiske data:

Norges geologiske undersøkelse,

http://www.geo.ngu.no/kart_mobil/

GRANADA-grunnvannsdatabasen

<http://www.geo.ngu.no/kart/granada>

Norges vassdrags- og energidirektorat,

<http://www.atlas.nve.no>

Forskrifter:

Direktoratet for byggkvalitet,

<http://www.lovdata.no>