

Oppdragsgiver: Trøndelag Fylkeskommune
 Oppdragsnavn: Meråker VGS - mulighetsstudie og regulering
 Oppdragsnummer: 621066-12
 Utarbeidet av: Atle Dagestad
 Oppdragsleder: Beate Giæver Tande
 Dato: 22.08.2024
 Tilgjengelighet: Åpent

Områdestabilitet - regulering Meråker VGS

Innhold:

Områdestabilitet - regulering Meråker VGS	1
1 Innledning	3
1.1. Bakgrunn	3
1.2. Tiltak	4
1.3. Kartgrunnlag	4
1.4. Tidligere utførte grunnundersøkelser	7
1.5. Terrengforhold	8
2 Vurderinger	10
2.1. Naturfare	10
2.2. Tiltakskategori	10
2.3. Tidligere geotekniske vurderinger	11
2.4. Utførte sikringstiltak i området	11
2.5. Områdestabilitet nybygg	12
2.6. Områdestabilitet eksisterende bygg og ny adkomstvei	13

Sammendrag:

På oppdrag fra Trøndelag Fylkeskommune er Asplan Viak AS engasjert for å utarbeide reguleringsplan for deler av Meråker Videregående skole for utvidelse av skolebebyggelsen med et kompetansesenter for snø og tannlegesenter, omregulering og formalisering av eksisterende hybelhus til boligformål, og bygging av ny tilkomstvei til hybelhusene. Som en del av planarbeidet er det utført en geoteknisk vurdering av foreslåtte tiltak i planområdet.

Planområdet ligger under marin grense og iht. NVE-Atlas innen aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Eksisterende hybelhus og planlagt ny adkomstvei ligger innenfor en definert faresone. Det er utredet områdestabilitet for planlagte tiltak innen planområdet iht. NVE veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred 1/2019». Planlagt utvidelse av skolebebyggelsen og eksisterende hybelhus er satt til tiltakskategori K4 mens planlagt adkomstvei er satt til tiltakskategori K1.

Planområdet ligger nær svært bratte skråninger med mulige løsne- og utløpsområder. Utredningen viser at tiltakene som ligger i faresonen ikke ligger innenfor influensområdet til nærliggende skråning, og tiltakene vil følgelig ikke påvirke områdestabiliteten. For tiltaket med utvidelse av skolen konkluderer utredningen med at dette ikke ligger innen mulig løsne- eller utløpsområde grunnet grunn- og terrengforhold, og at det dermed ikke er fare for at nevnte tiltak kan utløse områdeskred eller at tiltakene kan bli truffet av skred utløst høyere opp i terrenget.

Hensyn til områdestabilitet for tiltak innen planområdet ansees ivaretatt iht. TEK 17-3 og NVE veileder 1/2019. Som følge av at planlagte tiltak er i tiltakskategori K4 må utredningen gjennom kvalitetssikring av uavhengig foretak.

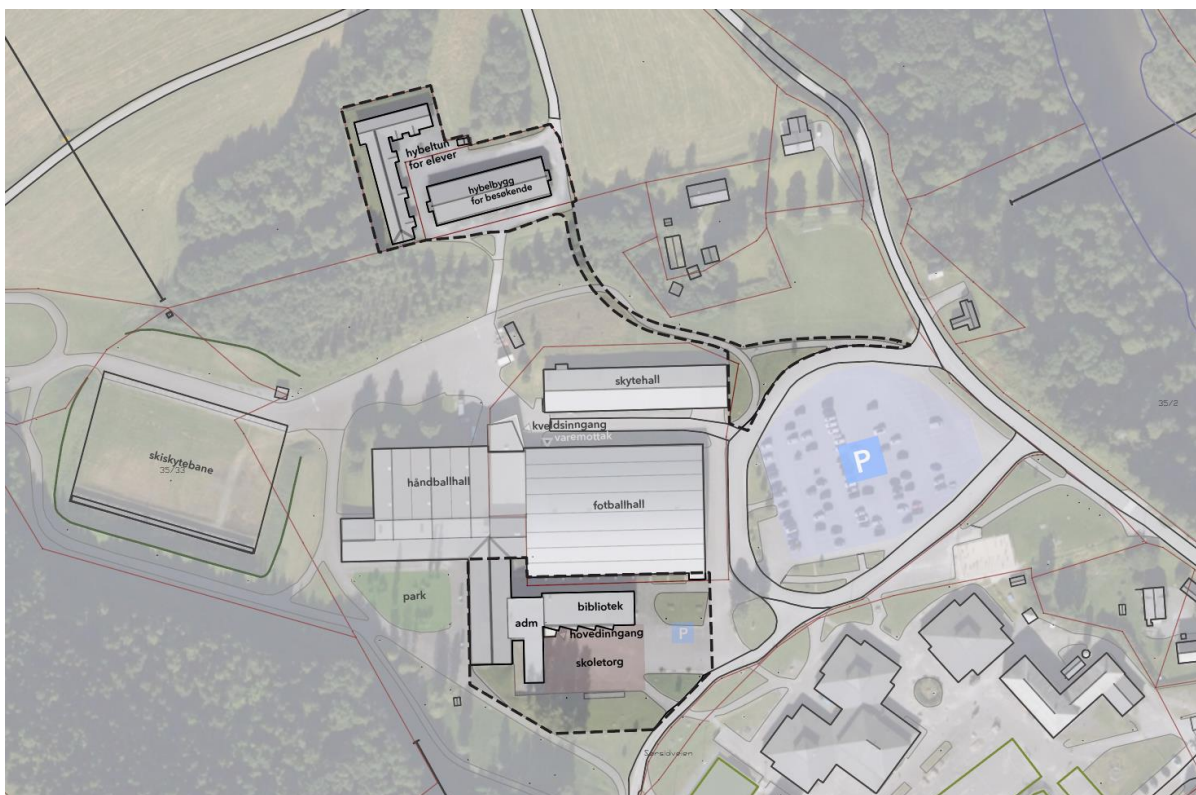
Versjonslogg:

01	22.09.24	Nytt dokument	AD	KMS
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

1 Innledning

1.1. Bakgrunn

På oppdrag fra Trøndelag Fylkeskommune er Asplan Viak AS engasjert for å utarbeide reguleringsplan for deler av Meråker Videregående skole for utvidelse av skolebebyggelsen, omregulering og formalisering av eksisterende hybelhus til boligformål og bygging av ny tilkomstvei til disse. Foreslåtte planområde utgjør ca. 11 daa (Figur 1). Som en del av planarbeidet er det i dette notatet utført en geoteknisk vurdering av foreslåtte tiltak og omregulering i planområdet.



Figur 1: Oversikt over Meråker videregående skoles funksjoner innenfor planområdet, dagens situasjon. Foreløpig planavgrensning (sort stiplet linje).

1.2. Tiltak

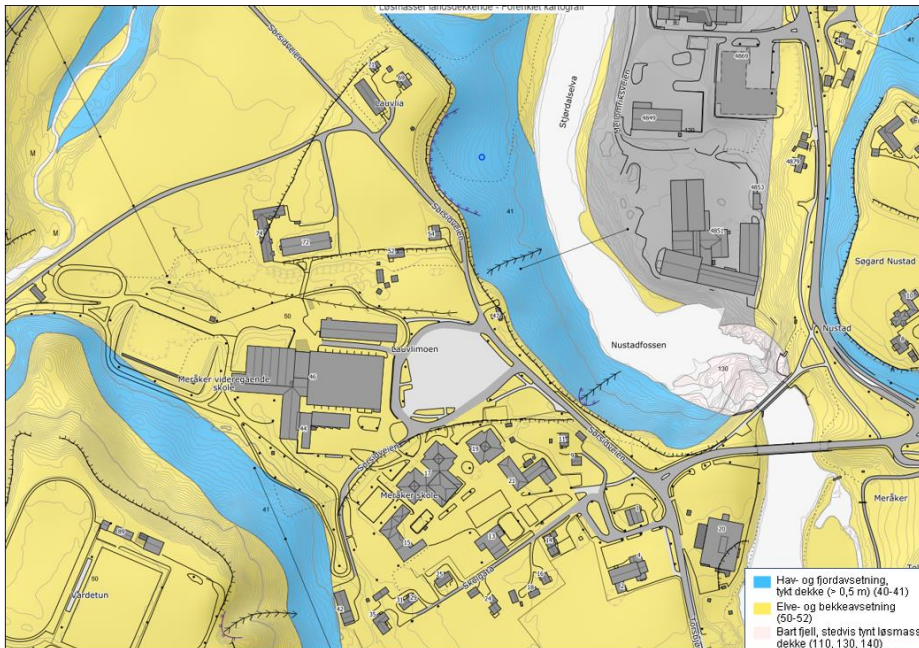
Tiltakene omfatter etablering av et kompetansesenter for snø med samlokalisering med tannlegekontor, omlegging og etablering av ny veitrase. Det er i figur 2 vist plassering av tiltakene. I tillegg skal eiendommene til eksisterende hybelhus for elever og besøkende omreguleres fra nåværende næring/LNFR til boligformål.



Figur 2: Lokalisering av kompetansesenter for snø/tannlegesenter og ny veitrase mellom parkeringsplass og hybelhus.

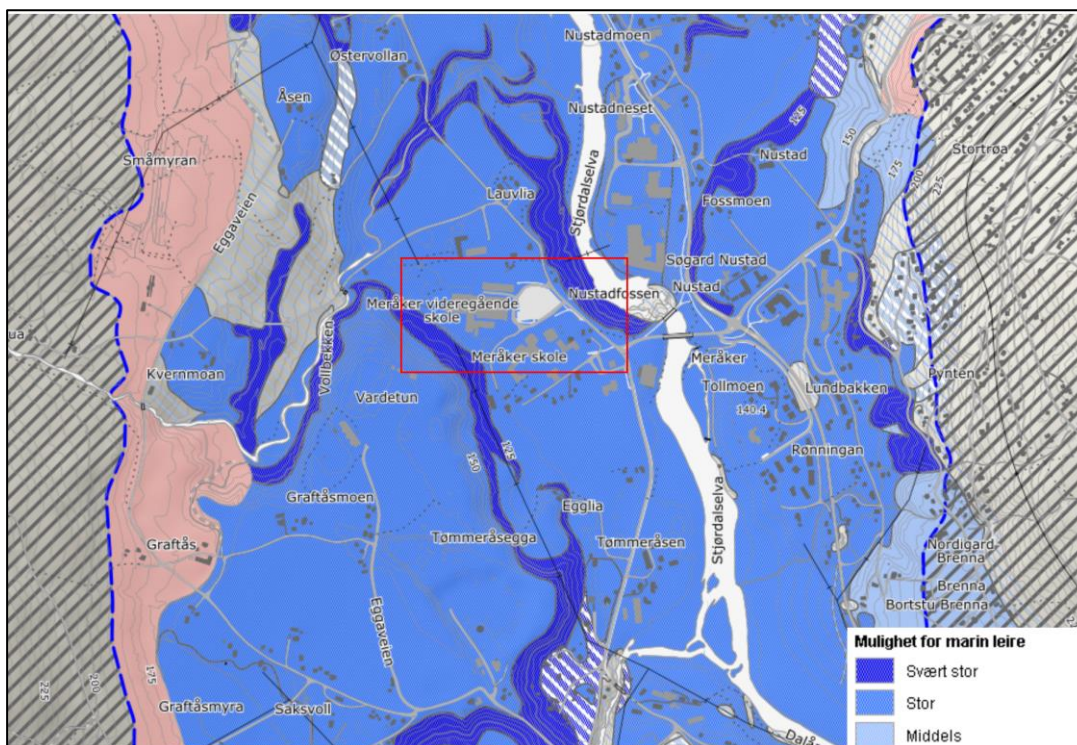
1.3. Kartgrunnlag

Det aktuelle planområdet ligger ifølge NGUs løsmassekart under marin grense på en løsmasseterrasse med et topplag av sandige elveavsetninger over mektige lag av hav og fjordavsetninger (Figur 3). NGUs kvartærgeologiske kart er i hovedsak utarbeidet på grunnlag av visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang av fysiske undersøkelser. Kartet gir kun informasjon om øvre løsmasselag, men ingen informasjon om eventuell lagdeling og mektighet av disse lagene.



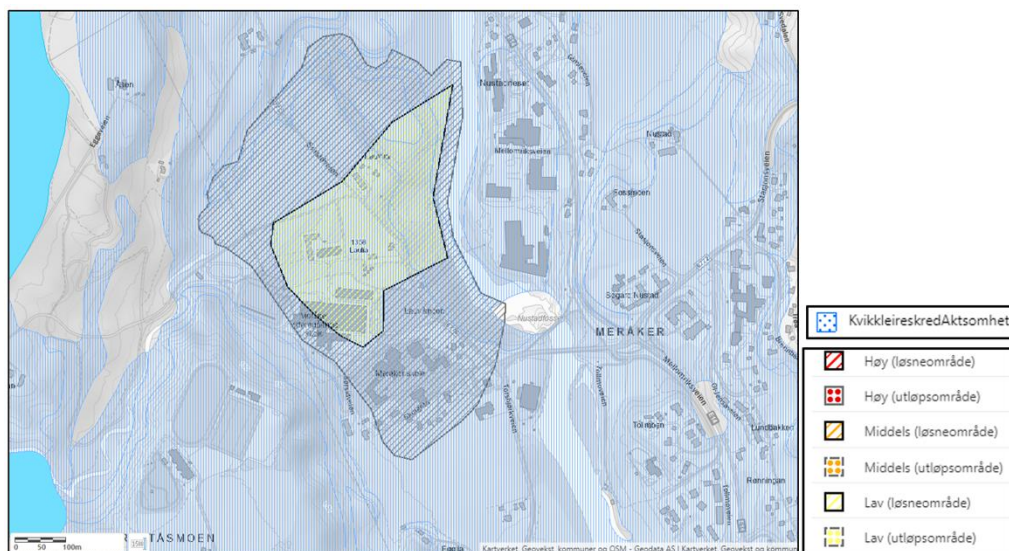
Figur 3: Løsmassekart over området ved Meråker VGS (1./ NGUs løsmassekart)

Ut fra informasjonen i løsmassekartet er det generert et kart som viser sannsynligheten for marin leire i området (MML-kart) også under topplaget av elveavsetninger (Figur 4).



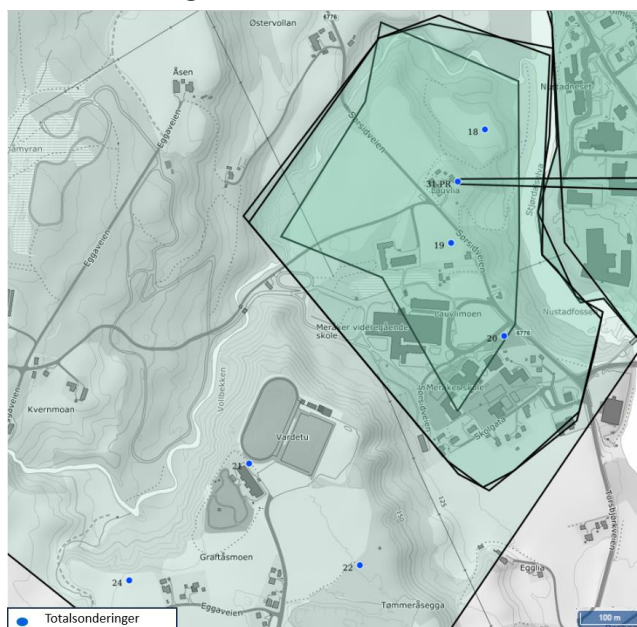
Figur 4: Utsnitt fra NGUs løsmassekart med funksjonen MML som angir muligheten for å påtreffe marin leire mot dypet i området. Meråker VVS er anvist med rød ramme (1./ NGUs løsmassekart)

NVEs naturfarekart angir at planområdet med tiltak ligger innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred (/5./). Eksisterende bygg som skal formaliseres ligger innenfor registrert faresone Lauvia 1358 definert som løsneområde med lav faregrad og risikoklasse 3 (meget alvorlig konsekvens) (Figur 5). Planlagt kompetansesenter for snø/tannlegesenter ligger ikke innen faresone Lauvia 1358, men innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred.



Figur 5: NVEs naturfarekart for Lauviaområdet med angitt faresoner for potensielt løsneområde for kvikkleireskred i risikoklasse 3 (gul skravur) og risikoklasse 0 (grå skravur).

Det er registrert flere tidligere grunnundersøkelser i og rundt planområdet i Nasjonal database for grunnundersøkelser NADAG (NADAG, 2024) (Figur 6).

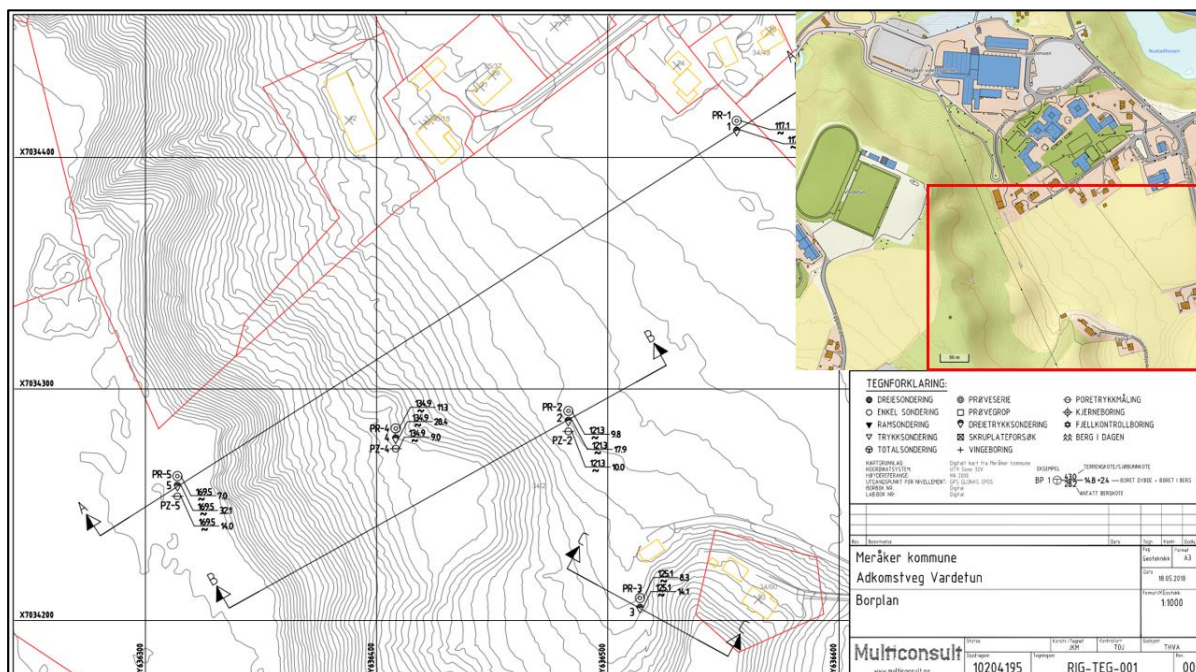


Figur 6: Utsnitt fra den nasjonale grunnboringsdatabasen NADAG med registrerte geotekniske borer på Løvlimoen og Graftåsmoen ([Nasjonal database for grunnundersøkelser \(ngu.no\)](https://www.ngu.no))

Multiconsult har på oppdrag fra NGI/NVE utført flere geotekniske grunnundersøkelser i området Laulimoen - Graftåsmoen (ref. /3./ og /4./). Boreplanen med lokalisering av relevante grunnboringer er vist i Figur 7.



I de utførte grunnundersøkelsene er det kartlagt avgrensende soner med kvikkleire mot dypet i sonderboringene 18 og 19 på Laulimoen. Det er ikke registrert kvikkleire eller sprøbruddsmateriale i de andre grunnboringene på Laulimoen eller Graftåsmoen.



Figur 8: Boreplan for grunnboringer utført av Multiconsult i forbindelse med regulering av ny adkomstvei til Graftåsmoen. Plassering av undersøkelsesområdet er anvist med rød ramme i kartutsnitt over området Laulia-Graftåsmoen (modifisert etter boreplan i /7./).

1.5. Terrengforhold

I det aktuelle området har erosjon fra Stjørdalselva i elv- og marine avsetninger gitt flere svært bratte skråninger over rasvinkel. Fra Laulimoen og hybelhusene og ned mot elva i øst er det en over 30 meter høy løsmasseskråning (Figur 9). Ved Meråker VGS og planlagt nybygg er det en likende skråning ned mot elva, og i bakkant mot sørvest er det en over 40 m høy skåning opp mot Graftåsmoen.



Figur 9: Terrengeprofil fra terrasseflaten Lauvli med hybelhusene og østover ned mot Stjørdalselva (høydedata.no)



Figur 10: Terrengeprofil fra terrasseflaten Graftsmoen og ned mot Meråker VGS og videre østover ned mot Stjørdalselva (høydedata.no)

2 Vurderinger

2.1. Naturfare

Byggteknisk forskrift TEK 17 § 7 angir at byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger som flom, stormflo og skred. Som tidligere omtalt så ligger planområdet innen aktsomhetsområde for kvikkleireskred, hvor deler av planområdet ligger innen registrert faresone.

2.2. Tiltakskategori

NVE veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred 1/2019» (Norges Vassdrags- og Energidirektorat, 2019) angir i tabell 3.2 kap. 3.3.1 veiledning for valg av tiltakskategori. I henhold til type tiltak er planlagt nybygg og eksisterende hybelhus satt i tiltakskategori K4 mens ny adkomstvei til hybelhus satt tiltakskategori K1.

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 trafikkssikkerhetstiltak (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

2.3. Tidligere geotekniske vurderinger

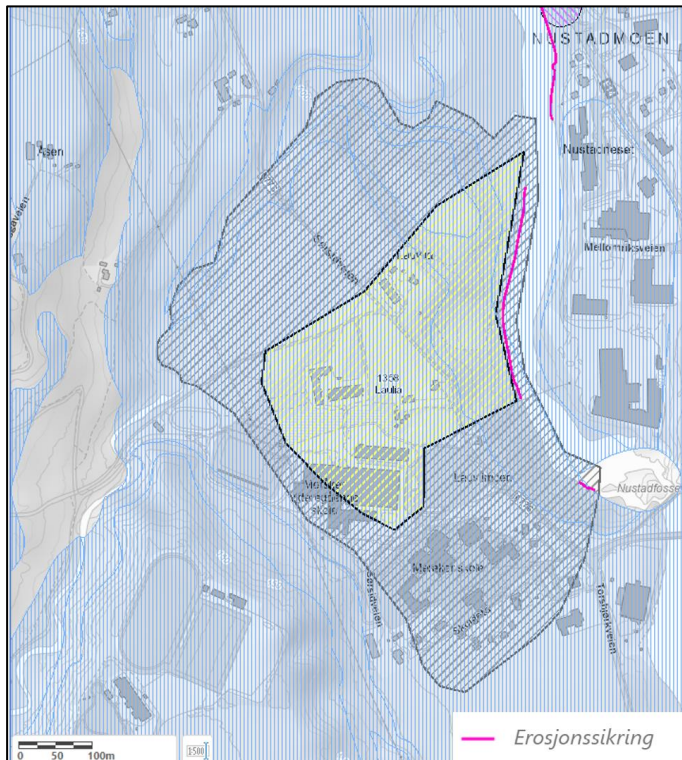
I forbindelse med soneutredning av registrert faresone Lauvli 1358 ble det utført stabilitetsanalyser for profil i skråningen fra Laulimoen og ned mot Stjørdalselva (ref. /4./). Disse analysene viser sikkerhetsfaktorer $F_{cu} \geq 1,4$ med 15 % reduksjon i aktiv udrenert skjærfasthet (S_u). Ut fra resultatene de geotekniske analysene ble sikkerhet mot kvikkleireskred ifm. etablering av nye tiltak innen faresonen ansett som tilstrekkelig ivaretatt under følgende forutsetninger:

- Sikring og forlengelse av eksisterende elveforbygning
- Steinsetting og plastring av erosjonsutsatte deler av elveskråningen og i sideraviner
- Ikke tillate tiltak som medfører tilleggsbelastning på toppen eller i skråningen ned mot Stjørdalselva.
- Geoteknisk kontroll av alle nye tiltak i området

I forbindelse med regulering av ny adkomstvei til Graftåsmoen, dokumentert i vurderingsrapport fra Multiconsult /7./, ble det utført grunnboringer og stabilitetsberegninger. På bakgrunn av disse undersøkelsene ble det vurdert at tiltaket ut fra grunnforhold ikke vil redusere områdestabiliteten i planområdet.

2.4. Utførte sikringstiltak i området

Det ble med bakgrunn i resultatene fra de geotekniske undersøkelsene utført av Multiconsult i 2006-08, og faregradsvurderingene basert på disse, anbefalt å sikre og forlenge eksisterende elveforbygning i området. NVEs naturfarekart (/5./) viser at elveforbygningen ble forlenget i 2012 i henhold til disse anbefalingene (Figur 11). Det har ikke framkommet informasjon om det i nyere tid er blitt utført andre geotekniske sikringstiltak i Lauvliområdet.



Figur 11: NVEs naturfarekart for Lauliaområdet med angitt erosjonssikring langs Stjørdalselva.

2.5. Områdestabilitet nybygg

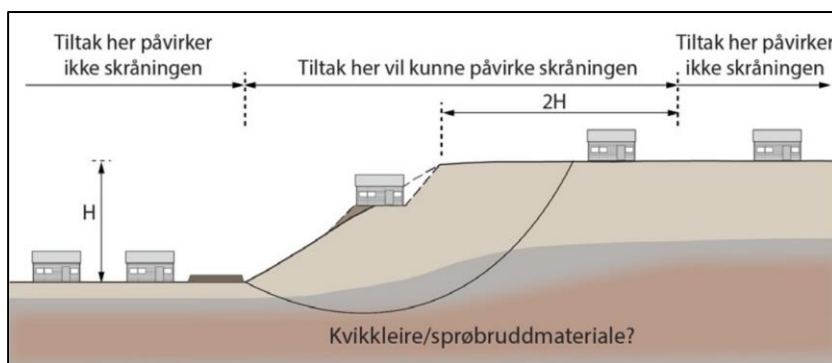
Vurdering av områdestabilitet for utvidelsen av Meråker VGS gjøres etter tabell 3.1 kap. 3.2 i NVE veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred 1/2019» (Norges Vassdrags- og Energidirektorat, 2019). Tabell 1 viser gjennomgang av den trinnvise prosedyren fra veilederen er utført. Dersom det under gjennomgang av prosedyren kan konkluderes med at det ikke er fare for områdeskred, kan utredningen avsluttes.

Tabell 1. Viser utredning av områdestabilitet iht. tabell 3.2 i NVE veileder 1/2019.

Pkt.	Tabell 3.1 kap. 3.2	Utredning
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Kompetansesenteret ligger ikke innen registret faresone Laulia (Figur 13)
2	Avgrens områder med mulig marine avsetninger	Kompetansesenteret ligger innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred (Figur 5)
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Tiltaket ligger overfor en skråning høyere enn 5 m og innen et mulig løseområde (Figur 10). Tidligere utførte grunnboring (br. 20 i Figur 7) viser at det ikke er registrert kvikkleire eller sprøbruddmateriale i dette området av avsetningen. Tiltaket ligger derfor ikke innenfor et mulig løseområde grunnet grunnforhold. Tiltaket ligger nedfor en skråning høyere enn 5 m og innen et mulig utløpsområde. Tidligere grunnundersøkelser på Graftåsmoen viser at det ikke er registrert kvikkleire eller sprøbruddmateriale i avsetningen. Tiltaket ligger da ikke innenfor et mulig utløpsområde grunnet grunnforhold. I henhold til veiledning i tabell 3.1 i NVE veilederen avsluttes utredningen i punkt 3
Konklusjon		Hensyn til områdestabilitet for planlagt nybygg ansees ivarettatt iht. NVE veileder 1/2019 TEK 17-7.

2.6. Områdestabilitet eksisterende bygg og ny adkomstvei

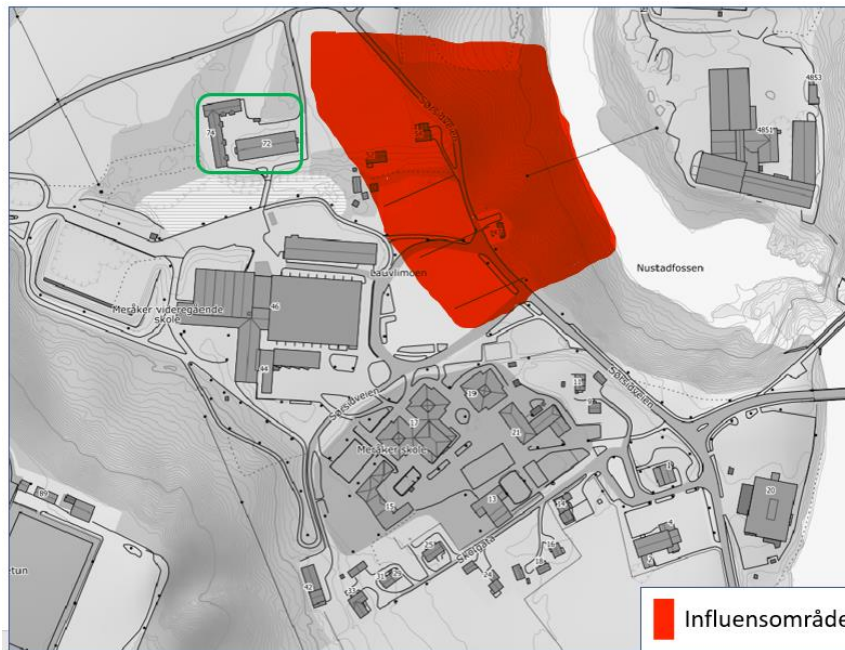
Foreslåtte tiltak med omregulering av arealene ved eksisterende hybelhusene, og planlagt ny adkomstvei, ligger innenfor faresonen Laulia 1358. Som gitt av forutsetninger for nye tiltak innen faresonen, så må det dokumenteres at planlagte tiltak innen faresonen ikke forverrer sikkerhet mtp. områdeskred. NVE veileder 1/2019 kap. 3.3.7 fig. 3.4, gjengitt i figur 12 under, viser prinsipp for avklaring om et tiltak vil kunne påvirke sikkerheten/stabiliteten til en skråning, herunder definering av skråningens influensområde.



Figur 12: Prinsippskisse med angivelse av influensområde ved tiltak i eller i nærheten av skråninger med underliggende kvikkleire/ sprøbruddmateriale (/6./)

Ut fra terrenstopografien i Lauliaområdet er det beregnet et influensområde til skråningen ned mot Stjørdalselva (Figur 13), som viser at både eksisterende bygg samt planlagt adkomstveg ligger utenfor skråningens influensområde. Tiltakene vurderes dermed å ikke forverre sikkerhet mtp. områdestabilitet for denne faresonen.

Tidligere grunnundersøkelser på Graftåsmoen viser at det ikke er registrert kvikkleire eller sprøbruddmateriale i avsetningen, og tiltakene ligger ut fra grunnforhold ikke innenfor et mulig utløpsområde.



Figur 13: Beregnet influensområde til løsmasseskråningen ned mot Stjørdalselva hvor tiltak i eller opp på terrassen kan redusere områdestabiliteten. Hybelhusene er anvist med grønt omriss.

Vurdering av områdestabilitet for tiltak innenfor faresone Laulia i henhold til tabell 3.1 kap. 3.2 i NVE veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred 1/2019» (Norges Vassdrags- og Energidirektorat, 2019) er vist i tabell 2.

Tabell 2. Viser utredning av områdestabilitet iht. tabell 3.2 i NVE veileder 1/2019 innenfor faresone Laulia

Pkt.	Tabell 3.1 kap. 3.2	Utredning
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Hybelhus og adkomstvei ligger innenfor en kvikkleiresone/faresone (faresone Laulia 1358 (/5./)) Går da videre direkte til punkt 4 i henhold NVE veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred 1/2019» (Norges Vassdrags- og Energidirektorat, 2019)
4	Bestem tiltakskategori	Ny adkomstveger settes til tiltakskategori K1. Eksisterende hybelhus settes til tiltakskategori K4.
5	Gjennomgang av grunnlag - identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde	Hybelhus og adkomstvei ligger innenfor et mulig løснеområde ned mot Stjørdalsområdet. Tiltaket ligger nedfor en skråning høyere enn 5 m og innen et mulig utløpsområde.
6	Befaring	Det foreligger tilstrekkelig dokumentasjon, fare for erosjon er kartlagt og det er gjennomført erosjonssikring langs Stjørdalselva. Befaring vurdert som unødvendig.
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Det er tidligere gjennomført flere grunnundersøkelser innen planområdet (Ref. kap. 1.4).
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løсне- og utløpsområder	Hybelhus og ny adkomstvei ligger innenfor et mulig løśnieområdet, men utenfor influensområdet til skråningen ned mot Stjørdalselva. Tiltakene vil følgelig ikke forverre områdestabiliteten. NVE veileder 1/2019 kap. 3.3.6 (Norges Vassdrags- og Energidirektorat, 2019) angir at krav til sikkerhetsfaktor til $F_{cu} \geq 1,4$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$ for tiltak i tiltakskategori K4 som ikke forverrer stabiliteten. Utførte stabilitetsberegninger for løøgneområdet viser at det er oppnådd sikkerhetsfaktor $F_{cu} = 1,4$ (ref. /4./). I beregningene er det benyttet 15 % reduksjon i aktiv udrenert skjærfasthet (SuA). Ny veileder legger ikke lenger til grunnen slik reduksjon, men anbefaler i stedet å legge enn sprøbruddfaktor på 1,15 til sikkerhetskravet på 1,4 for tiltak som forverrer stabiliteten. I praksis innebærer dette at stabilitetsberegninger etter dagens regelverk (uten reduksjonen) ville gitt høyere sikkerhetsfaktor. Det er følgelig dokumentert at krav til sikkerhet er oppnådd for løøgneområdet. Tiltaket ligger nedfor en skråning høyere enn 5 m og innen et mulig utløpsområde. Tidligere grunnundersøkelser på Graftåsmoen viser at det ikke er registrert kvikkleire eller sprøbruddmateriale i avsetningen. Tiltaket ligger da ikke innenfor et mulig utløpsområde grunnet grunnforhold. Utredningen avsluttes i punkt 8.

Konklusjon	Hensyn til områdestabilitet for planlagte tiltak innen planområdet er ivaretatt iht. TEK 17-3 og NVE veileder 1/2019. Det skal gjennomføres kvalitetssikring av uavhengig foretak av denne utredningen (Ref. NVE veileder 1/2019 kap. 3.3.6)
------------	--

Kilder og datagrunnlag:

- /1./ Løsmassekart NGU [Geologiske kart | NGU](#)
- /2./ Statens kartverk. [Høydedata \(hoydedata.no\)](https://hoydedata.no)
- /3./ Multiconsult AS 2006: Laulia kvikkleiresone – Meråker: Geotekniske vurderinger – Kvikkleiresoner. Oppdrag- /Rapportnr.: 411544 – 1
- /4./ Multiconsult AS 2008: Laulia kvikkleiresone – Meråker: Supplerende geotekniske vurderinger – Faregradsvurderinger. Oppdrag- /Rapportnr.: 411544 – 3
- /5./ NVE. (2024). Atlas. Kart.
<https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>
- /6./ NVE-veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleire
- /7./ Multiconsult AS 2018: Adkomstvei Vardetun – Geoteknisk vurdering. Dokument: 10204195-RIG-RAP-002