

NOTAT

OPPDRAAG	Presterød skole	DOKUMENTKODE	10227543-01-RIG-NOT-001
EMNE	Vurdering av områdestabilitet	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Tønsberg kommune	OPPDRAAGSLEDER	Kari Lien Johnsen
KONTAKTPERSON	Therese Borge	SAKSBEHANDLER	Ingrid Ishaug Liplass
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10101080 Geoteknikk Samferdsel

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS er engasjert av Tønsberg kommune som rådgivende ingeniør geoteknikk (RIG) i forbindelse med planlagt utvidelse av eksisterende Presterød skole i Valløveien 22 i Tønsberg kommune. Foreliggende notat inneholder vurderinger knyttet til områdestabilitet i henhold til NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

Med grunnlag i tilgjengelige grunnundersøkelser og topografiske forhold, er det vurdert at det ikke er en reell fare for områdeskred ved Presterød skole. Det er ikke påvist sprøbruddmateriale på planområdet, og ut fra topografiske vurderinger ligger ikke planområdet innenfor et aktsomhetsområde for områdeskredfare.

Hele planområdet ligger under marin grense. Området ligger ikke innenfor tidligere registrerte faresoner, nærmeste registrerte faresone ligger ca. 900 m vest for planområdet (Presterød, sone 2040), og er klassifisert med lav faregrad.

På NGUs kart «Mulighet for marin leire» er det markert områder med mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire både på og utenfor planområdet. Ca. 200 m vest for Presterød skole er det registrert masser som betegnes som kvikkleire, og i Olsrødkrysset, ca. 300 meter vest for skolen, er det av SVV registrert et kvikkleireområde.

Multiconsult har utført grunnundersøkelser på planområdet høsten 2021. Grunnundersøkelsene har ikke påvist forekomst av kvikkleire eller sprøbruddmateriale på planområdet, og sonderinger viser dybder til antatt berg mellom ca. 7,6 og 37,4 m.

Terrenghelning på planområdet er generelt slakere enn 1:20. Det finnes områder utenfor planområdet hvor terrenget er brattere enn 1:20 og total skråningshøyde >5 m, men disse områdene er vurdert å ligge i en avstand som ikke vil kunne påvirke planområdet.

Gjennomgangen tar ikke for seg lokalstabilitet for planlagt utbygging, og ivaretagelse av denne type stabilitet, samt bl.a. grunnens bæreevne, vil måtte behandles i senere fase.

01	09.12.2021	Revidert med korrekt henvisning til rapport og stedsnavn	Ingrid I. Liplass	Kari Lien Johnsen	Kari Lien Johnsen
00	03.12.2021	Utarbeidet	Ingrid I. Liplass	Kari Lien Johnsen	Kari Lien Johnsen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innhold

1	Innledning	3
2	Områdebeskrivelse og grunnforhold	5
2.1	Befaring	5
2.2	Området og topografi	5
2.3	Grunnforhold	7
2.3.1	Utførte grunnundersøkelser	7
2.3.2	Berg	8
2.3.3	Løsmasser	8
2.3.4	Poretrykk og grunnvann	9
3	Potensiell fare knyttet til vassdrag	10
4	Gjennomgang av prosedyre NVE 1/2019	11
4.1	Steg 1: «Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området»	12
4.2	Steg 2: «Avgrens områder med mulig marin leire»	12
4.3	Steg 3: «Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred»	13
5	Konklusjon	14
6	Sluttkommentarer	15
7	Referanser	15
7.1	Regelverk og veiledere	15
7.2	Rapporter	15
7.3	Nettressurser	15

1 Innledning

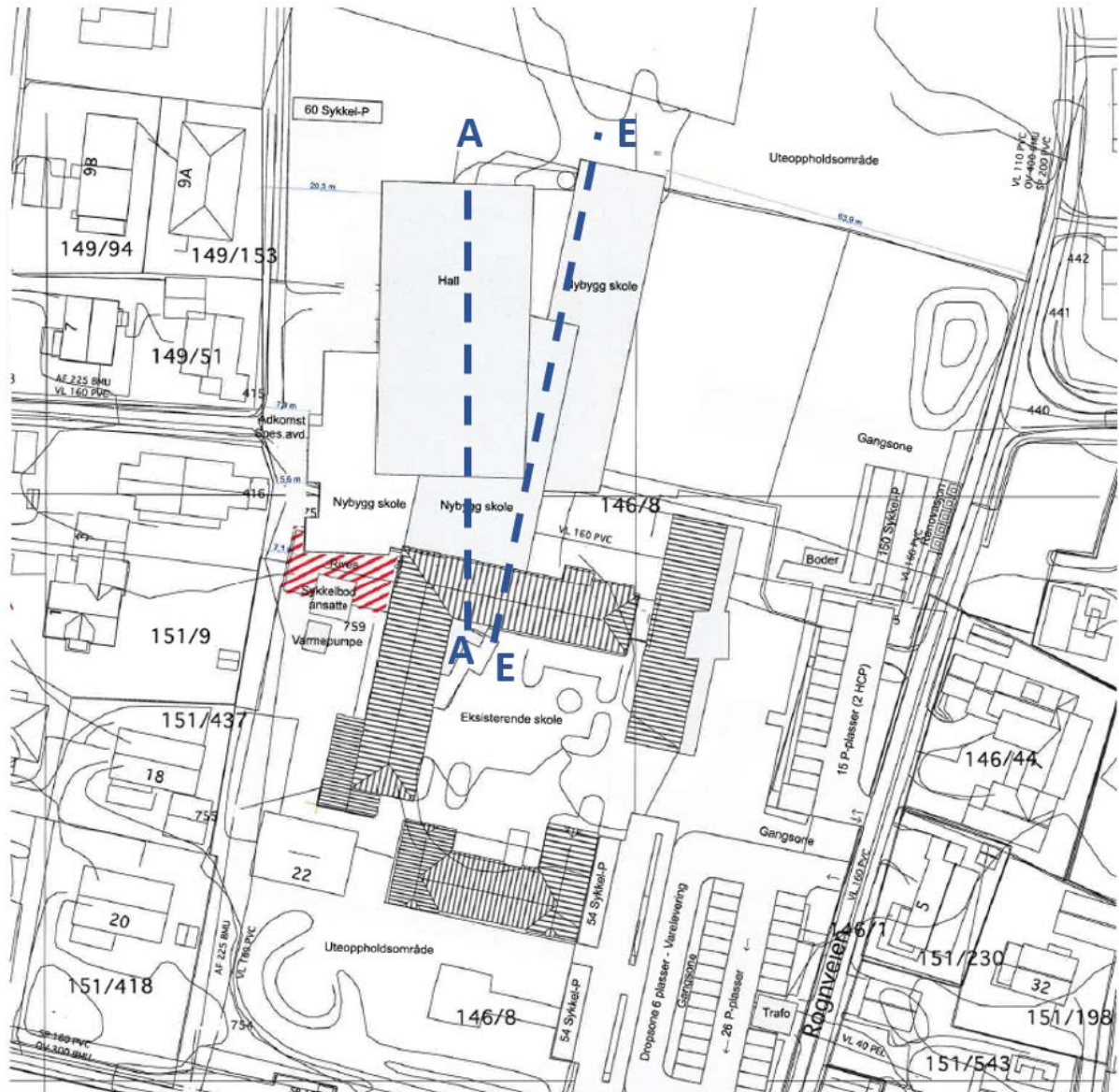
Multiconsult Norge AS er engasjert som rådgivende ingeniør geoteknikk (RIG) av Tønsberg kommune i forbindelse med planlagt utvidelse av eksisterende Presterød skole i Valløveien 22 i Tønsberg kommune. Foreliggende notat omhandler vurdering av områdestabilitet iht. NVEs veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred», ref. /2/. Tiltaksområdet er markert på oversiktskart vist i Figur 1-1.

Multiconsult har utført grunnundersøkelser i forbindelse med prosjektet høsten 2021. De utførte grunnundersøkelsene er rapportert i geoteknisk datarapport, ref. /9/. Innledende geotekniske vurderinger av fundamentering utarbeides i separat notat /10/.



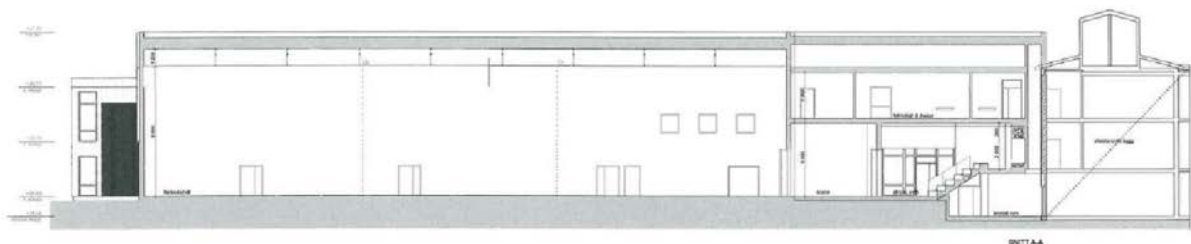
Figur 1-1: Topografisk oversiktskart over området. Omtrentlig beliggenhet av prosjektet er markert med rødt /14/.

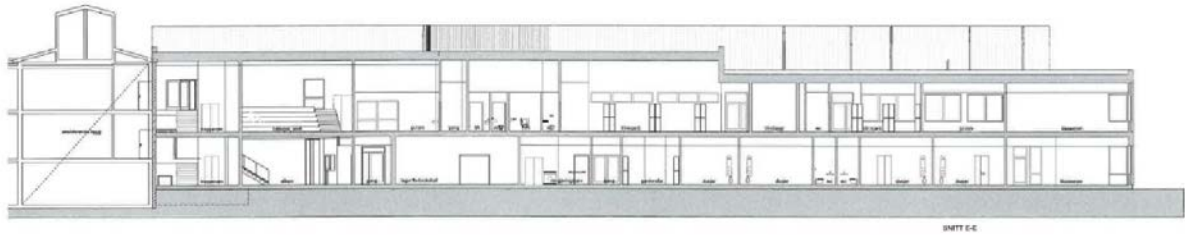
Planlagte nybygg skal etableres nord for eksisterende bygningsmasse på skolen, se Figur 1-2. Rødskravert bygning skal rives i forbindelse med utbyggingen.



Figur 1-2: Utklipp fra situasjonsplan utarbeidet av Spir Arkitekter AS, datert 19.04.2021. Snitt A-A og E-E er vist i figur 1-3.

Nybygg skal hovedsakelig etableres over to plan på terreng, men med et nedsenket tekniskrom mot eksisterende bygningsmasse og en hall med stor takhøyde i nordvestre del av nybygg. Et snitt som viser ny hall og nedsenket tekniskrom mot eksisterende bygningsmasse er illustrert i snitt A-A i Figur 1-3. Snitt E-E viser østlig del av nybygg.





Figur 1-3: Snitt A-A (øverst) og E-E av planlagt nybygg utarbeidet av Spir Arkitekter AS, datert 19.04.2021.

2 Områdebeskrivelse og grunnforhold

2.1 Befaring

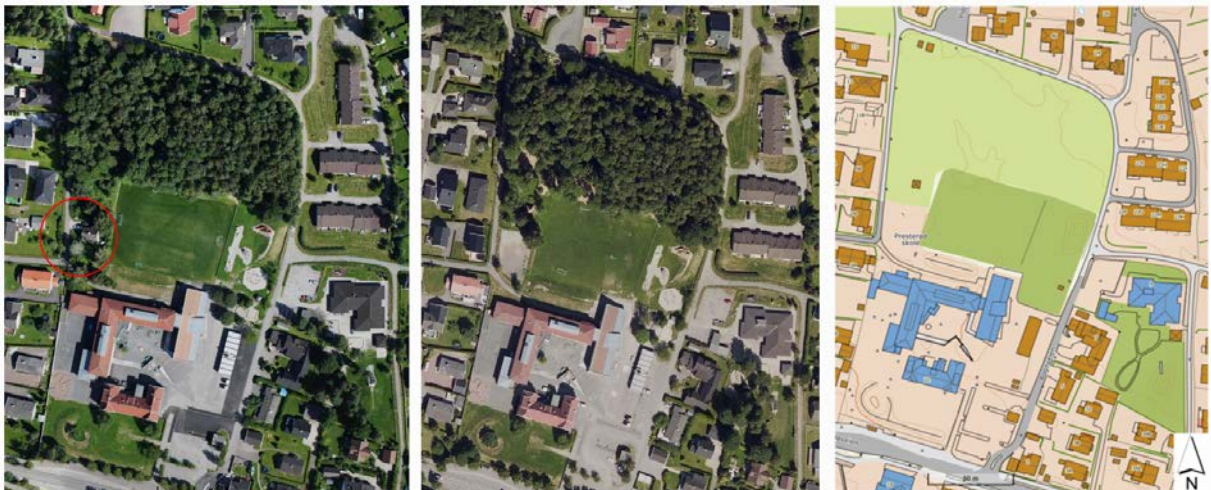
Det ble utført en befaring på planområdet i forbindelse med grunnundersøkelsene høsten 2021. Det ble på befaring ikke avdekket berg i dagen på tomten. Nordlig del av tomten er dekket av vegetasjon, som vist i Figur 2-1. Det ble ikke observert noe aktiv erosjon i området.

2.2 Området og topografi

Presterød skole er en barneskole som er lokalisert på Tolvsrød i Tønsberg kommune. Skolen ble etablert i 1925 og den er senere blitt bygd ut, både i 1948 og 1958. Området består hovedsakelig av boligbebyggelse og infrastruktur. Det har tidligere vært boligbebyggelse på den nordvestlige delen av tomten, men flyfoto viser at det i nyere tid blitt fjernet. Flyfoto fra 2012 og 2016 er vist i Figur 2-1 sammen med topografisk kart [8].

Terrenget på tomten er relativt flatt med kotehøyder varierende mellom ca. +25 til +28.

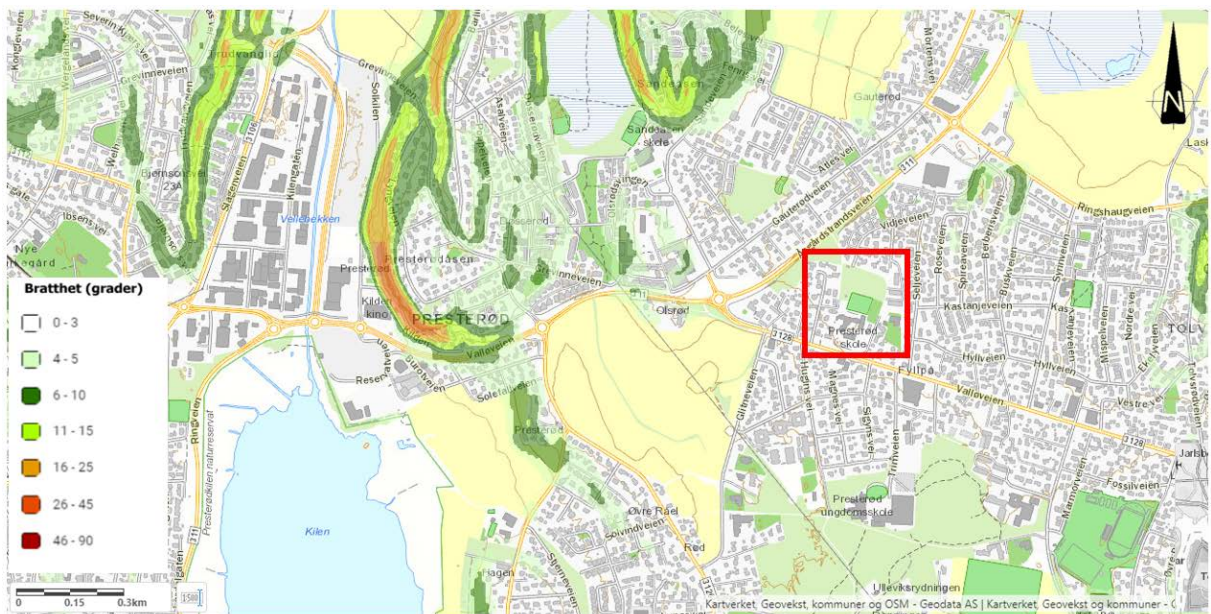
For øvrig heller terrenget generelt svakt mot sør-vest i området, som vist i Figur 2-4 og Figur 2-5. Bratthetskart i Figur 2-3 indikerer helning i grader for terrenget i nærområdet.



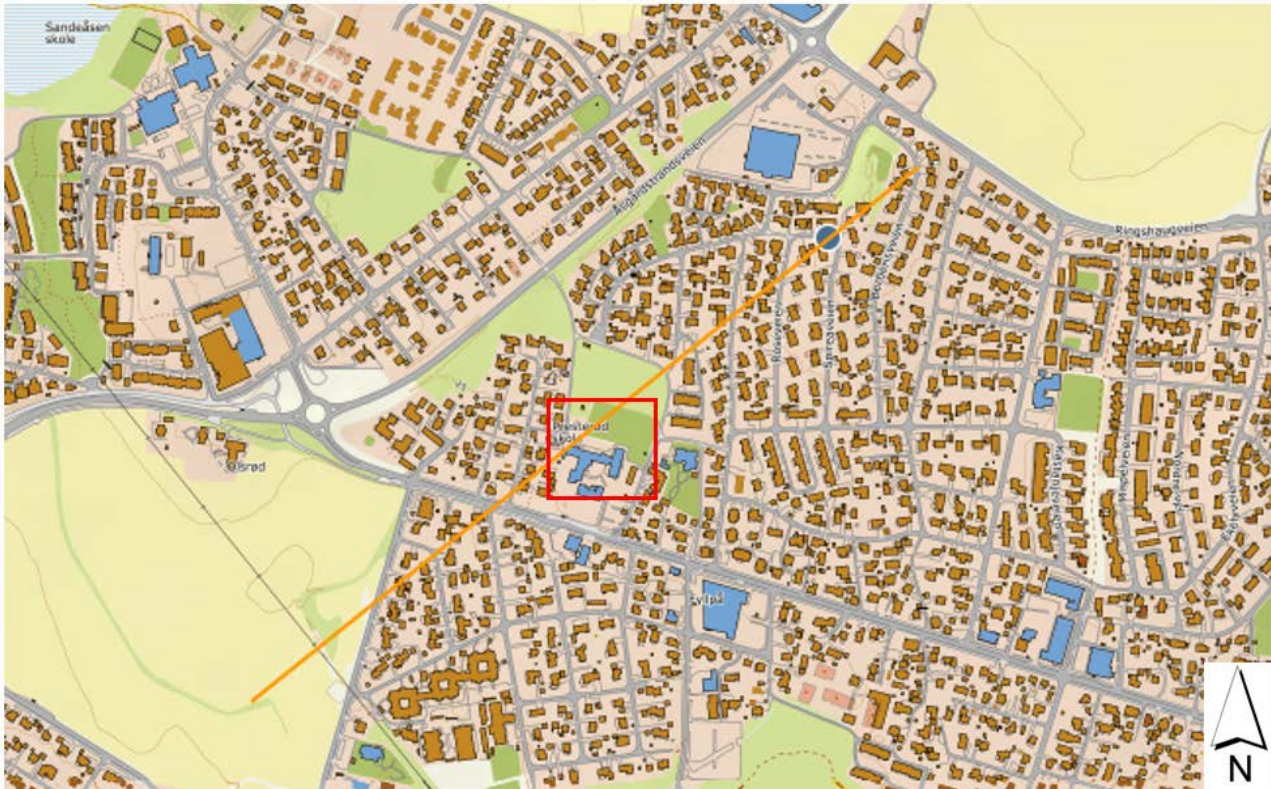
Figur 2-1: Flyfoto fra 2012 og 2016, og topografisk kart over planområdet hentet fra historiske flyfotografier og høydedata [14]. Rød ring markerer bygning som er blitt fjernet i tidsrommet mellom 2012 og 2016.



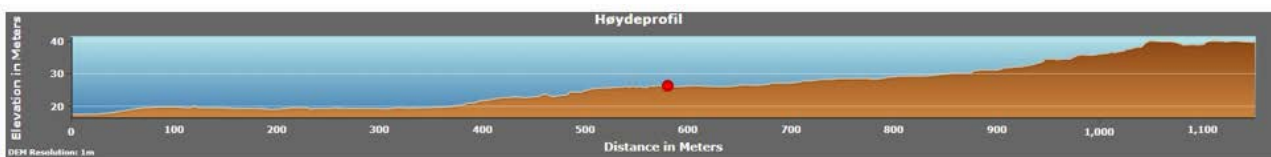
Figur 2-2: Topografisk kart over området /14/.



Figur 2-3: Topografisk bratthetskart med skråningshelning målt i grader /15/. Omtrentlig beliggenhet av prosjektet er markert med rødt.



Figur 2-4: Plantegning med plassering av snitt /14/. Omtrentlig beliggenhet av prosjektet er markert med rødt.



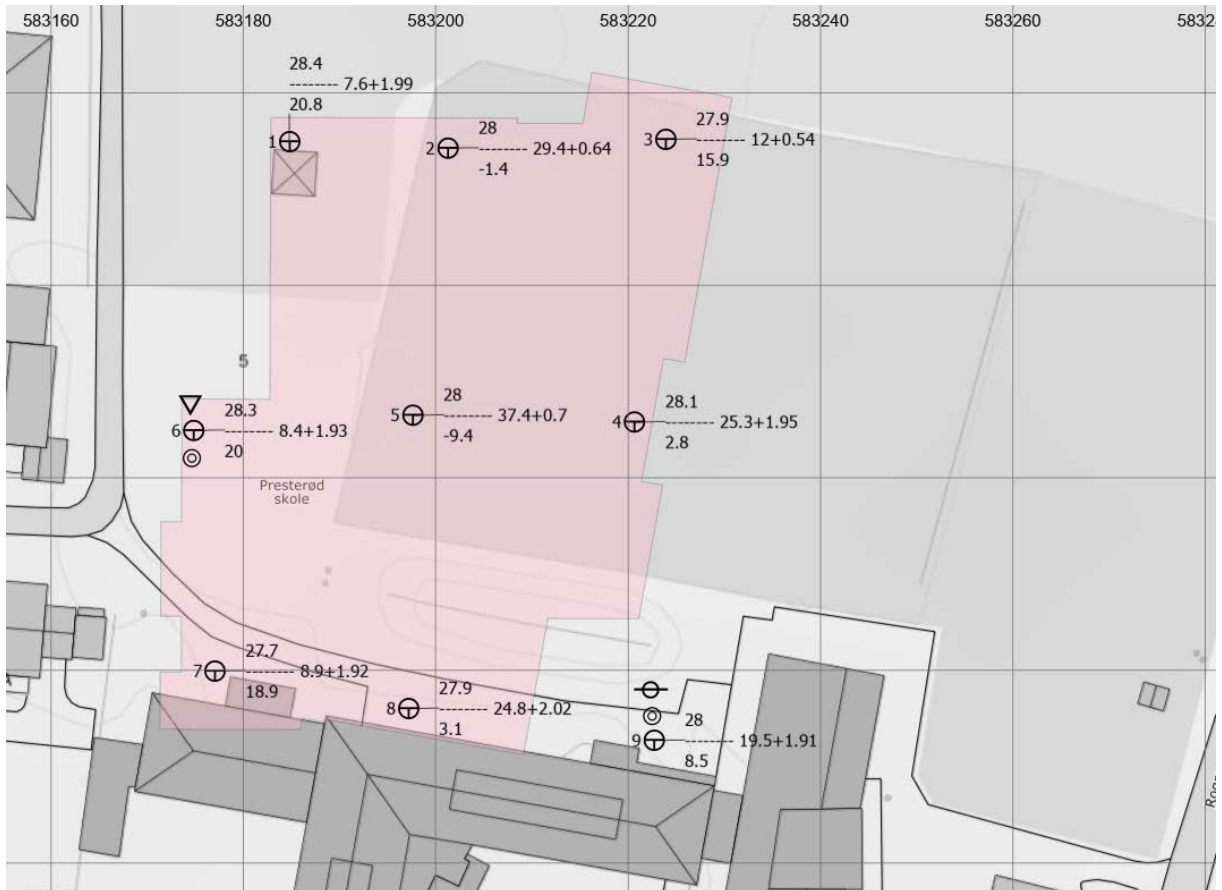
Figur 2-5: Snitt fra nordøst til sørvest, ref. linje markert i figur 2-4. Rødt punkt markerer omtrentlig beliggenhet av prosjektet /14/.

2.3 Grunnforhold

2.3.1 Utførte grunnundersøkelser

Multiconsult utførte grunnundersøkelser i forbindelse med prosjektet i september 2021. Undersøkelsene omfattet 9 totalsonderinger, 1 CPTU, opptak av 2 prøveserier og installasjon av 2 elektriske piezometere i ett punkt. Figur 2-6 viser utklipp fra borplan.

Multiconsult er ikke kjent med at det er utført grunnundersøkelser på tomten tidligere. Det er imidlertid utført grunnundersøkelser i nærheten. NOTEBY (nå Multiconsult) har utført geotekniske grunnundersøkelser omkring 200 meter vest for planområdet i 1957, ref. /6/, og i forbindelse med boligbygging rett øst for Olsrødkrysset i 2003, ref. /7/. Nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG) viser også at det er utført grunnundersøkelser i nærheten, bl.a. i 2007 i forbindelse med Rv 311 X Fv 510 Olsrødkrysset, ref. /8/.



Figur 2-6: Borplan for grunnundersøkelser utført av Multiconsult høsten 2021, ref. /9/. Rosa skravur viser omtrentlig beliggenhet av fotavtrykket til planlagt nybygg.

2.3.2 Berg

Resultater fra grunnundersøkelsene utført høsten 2021, ref. /9/, viser at registrerte dybder til antatt berg varierer mellom ca. 7,6 og 37,4 m i borpunktene, noe som tilsvarer antatt bergnivå mellom ca. kote +20,8 og -9,4. Dybde til antatt berg er generelt mindre på vestlig del av området enn på østlig del, og de største dybdene finner man i borpunkt 2, 5 og 8.

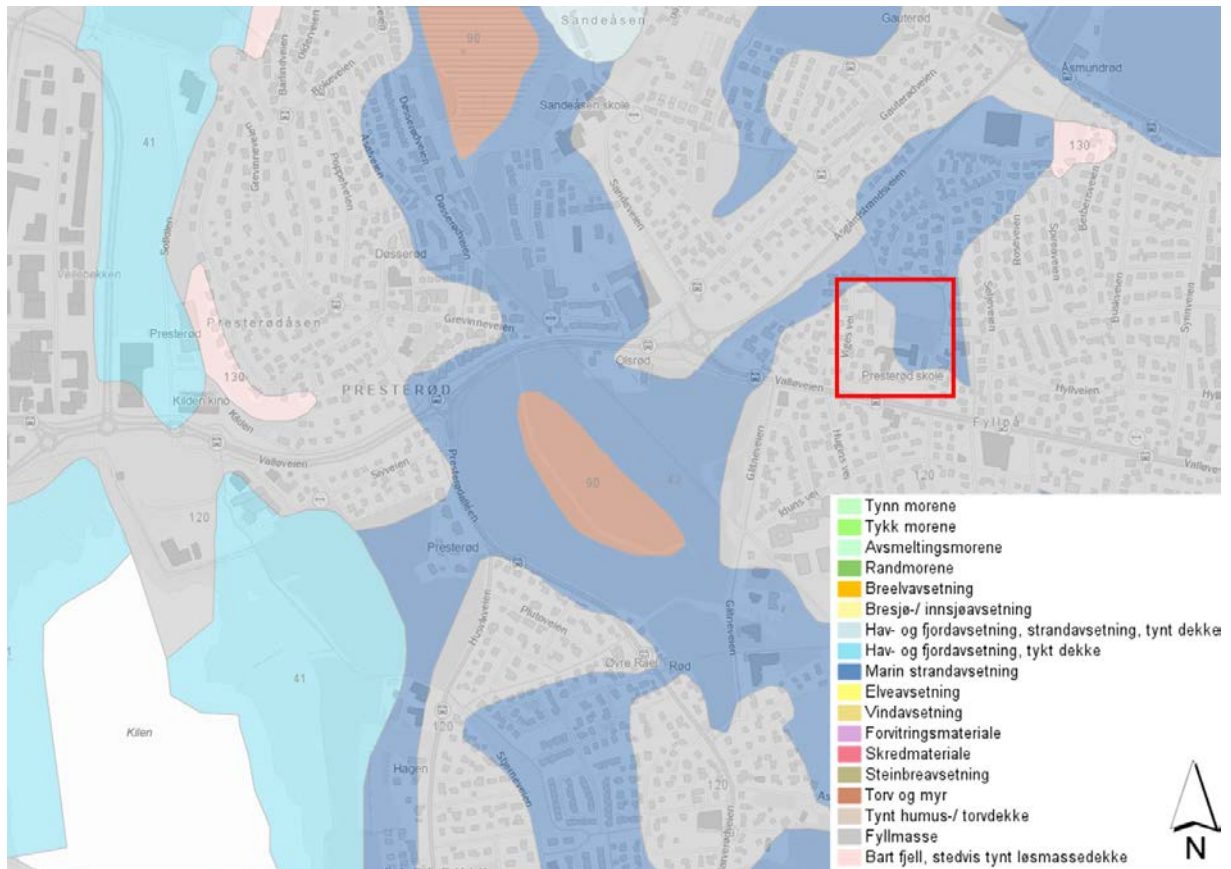
Dybde til antatt berg varierer fra ca. 3 til 16 meter vest for planområdet, basert på sonderinger med dreiebor utført i forbindelse med grunnundersøkelsene utført av NOTEBY AS for skoletomt ved Presterød /6/. Grunnundersøkelser øst for Olsrødkrysset, ref. /7/, viser at sonderinger er stoppet mot stein eller berg i dybder mellom ca. 7 og 22,5 m. Grunnundersøkelser utført av SVV i Olsrødkrysset viser boreddybder i løsmasse mellom ca. 7 og 34 m, ref. /8/. Det er her gjort bergpåvisning i ett punkt, hvor antatt berg er registrert ved ca. 33,8 m dybde.

2.3.3 Løsmasser

NGUs kvartærgeologiske kart over området er vist i Figur 2-7. Kartet indikerer at løsmassene på tomten og i området rundt Presterød skole kan bestå av fyllmasser og marine strandavsetninger. Kartet indikerer også et tykt dekke av hav- og fjordavsetning nærmere «Kilen», samt stedvis forekomst av torv – og myravsetninger. Det er markert et område med bart fjell ca. 350 meter nordøst for planområdet.

Det kan potensielt være sprøbruddmateriale i områder med havavsetninger, samt under strandavsetninger og fyllmasser.

Kvartærgeologisk kart gir imidlertid ikke informasjon om løsmasser i dybden. Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling.



Figur 2-7: Kvartærgeologisk kart over området /13/. Omtrentlig beliggenhet av prosjektet er markert med rødt.

Grunnundersøkelser på planområdet viser at løsmassene er generelt lagdelte, og består hovedsakelig av et fast lag i topp, antatt fyllmasser eller tørrskorpeleire, over løsmasser av siltig leire, ref. /9/. I de fleste borpunktene er det registrert et eller flere partier med høyere motstand, noe som kan tyde på at det er lag med faste masser. Sonderinger indikerer også lag med faste masser rett over antatt berg i flere av borpunktene. Den siltige leiren er hovedsakelig klassifisert som bløt til middels fast med lav sensitivitet. Det er ikke påvist sprøbruddmateriale eller kvikkleire basert på utførte grunnundersøkelser på planområdet.

Rapport fra grunnundersøkelser utført øst for Olsrødkrysset, ca. 200 m vest for planområdet, betegner undersøkte masser som kvikkleire, ref. /7/. Rapport fra grunnundersøkelser utført av SVV i Olsrødkrysset, ref. /8/, viser at utførte sonderinger har lav bormotstand, noe som kan indikere sprøbruddmateriale eller kvikkleire. På NVE Temakart for kvikkleire, ref. /11/, er disse borpunktene registrert som SVV kvikkleirepunkter.

2.3.4 Poretrykk og grunnvann

Det er installert elektriske piezometere med minne i to dybder i borpunkt 9, se Figur 2-6. Piezometerne er installert henholdsvis 7,5 og 17,8 meter under terreng. Resultater fra piezometeravlesninger gjort i begynnelsen av uke 43 høsten 2021 viser poretrykk som indikerer hydrostatisk poretrykksfordeling fra ca. 1,0 m dybde. Dette tilsvarer en antatt grunnvannstand ved ca. kote +26,9. Det vises til datarapport, ref. /9/, for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

3 Potensiell fare knyttet til vassdrag

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 3-1 viser stormflo og aktsomhetsområde for flom hentet fra kartverket til NVE atlas. Som vist i figuren ligger Presterød skole utenfor stormflo og aktsomhetsområdet for flom. RIG anser sikkerhet mot flom og erosjon som tilfredsstillende, men dette må dokumenteres av personell med rett kompetanse vedrørende flom.



Figur 3-1: Stormflo (blått) og aktsomhetsområde for flom (lilla) [atlas.nve.no]. Omtrentlig beliggenhet av prosjektet er angitt med rød ring.

4 Gjennomgang av prosedyre NVE 1/2019

Det er utført en gjennomgang av prosedyren for utredning av aktsomhetsområder og faresoner, definert i avsnitt 3.2 i NVEs veileder 1/2019, ref. /2/, for det aktuelle tiltaket. Del 1 av prosedyren, punkt 1-3, omfatter innledende vurderinger og avgrensning av aktsomhetsområder for områdeskredfare. En oppsummering av gjennomgangen av prosedyren er presentert i Tabell 4-1. En nærmere vurdering av punktene er videre gitt i avsnitt 4.1 tom. 4.3.

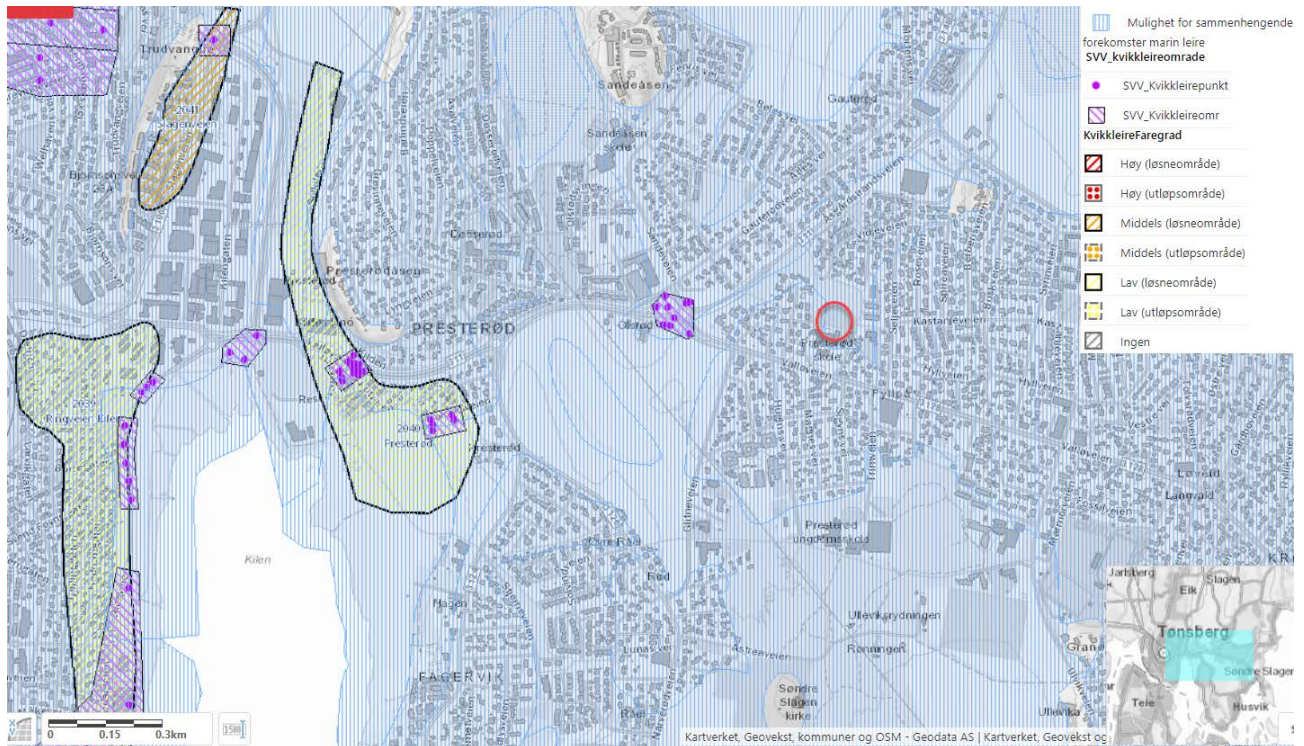
Tabell 4-1: Oppsummering av gjennomgang av prosedyren i NVEs veileder 1/2019 for Presterød skole.

	Pkt.	Overskrift	Kommentar
Del 1: Aktsomhetsområder	1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Planområdet ligger ikke innenfor tidligere registrerte faresoner. Nærmeste registrerte faresone ligger ca. 900 m vest for planområdet (Presterød, sone 2040), og er klassifisert med lav faregrad.
	2	Avgrens områder med mulig marin leire	Aktsomhetskart for marin leire indikerer at planområdet ligger innenfor aktsomhetszone for marin leire. NGUs kvartærgeologiske kart indikerer marin strandavsetning og fyllmasser på planområdet. Det er registrert masser som betegnes som kvikkleire ca. 200 m vest for planområdet. Det er også registrert flere kvikkleireområder av SVV i området. Avstand til nærmeste kvikkleireområde er ca. 300 m. Det er ikke påvist kvikkleire på tomten ved utførte grunnundersøkelser utført av Multiconsult høsten 2021.
	3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Terrenghelning på planområdet er generelt slakere enn 1:20. Det finnes områder utenfor planområdet hvor terrenget er brattere enn 1:20 og total skråningshøyde >5 m, men disse områdene er vurdert å ligge i en avstand som ikke vil kunne påvirke planområdet. Det er vurdert at planområdet ikke vil inngå i et potensielt løsneområde for skred. Det er også vurdert at det er ingen overliggende områder hvor topografiske forhold tilsier at det er fare for områdeskred som har utløpsområde som kan påvirke tomten.
Del 2: Utredning av faresoner	4	Bestem tiltakskategori	Ikke nødvendig å utføre.
	5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulige løsneområder	
	6	Befaring	
	7	Gjennomfør grunnundersøkelser	
	8	Vurdere aktuelle skredmekanismer	
	9	Klassifiser faresoner	
	10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	
	11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	
Konklusjon			Med grunnlag i tilgjengelige grunnundersøkelser og topografiske forhold, er det etter vår vurdering ikke en reell fare for områdeskred ved Presterød skole. Det er ikke påvist sprøbruddmateriale på planområdet, og ut fra topografiske vurderinger ligger ikke planområdet innenfor løsneområde eller utløpsområde for potensielle områdeskred fra nærliggende områder.

4.1 Steg 1: «Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området»

Ifølge NVEs temakart Kvikkleire /11/ ligger nærmeste kartlagte faresone for kvikkleire, navngitt «2040 Presterød», ca. 900 m vest for planområdet. Denne faresonen er klassifisert med faregrad lav, risikoklasse 3 og konsekvens meget alvorlig. Faresonen er utredet i 2010, og i rapporten opplyses det om at utstrekning kan være noe større enn markert på kartet.

Plassering av nærmeste kartlagte faresoner og registrerte kvikkleirepunkter og -områder i området er vist i Figur 4-1. Det forekommer ingen kartlagte historiske skredhendelser i området fra kart, ref. /12/.



Figur 4-1: Utklipp fra kart som viser områder med mulighet for marin leire, registrerte faresoner for kvikkleire og SVV kvikkleirepunkt og -områder /11/. Omtrentlig beliggenhet av prosjektet er vist i rødt.

4.2 Steg 2: «Avgrens områder med mulig marin leire»

Hele planområdet ligger under marin grense. På NGUs kart «Mulighet for marin leire» er det markert områder med mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire både på og utenfor planområdet, se Figur 4-1.

NGUs løsmassekart, vist i Figur 2-7, indikerer at løsmassene i området består av marin strandavsetning. Det er også kartlagt fyllmasse i topplag på området. Kartet indikerer også et område med bart fjell omkring 350 m nordøst for planområdet, noe som kan bekreftes fra gatebilder.

I utgangspunktet antas det at det potensielt kan være kvikkleire/sprøbruddmateriale i områder bestående av marine avsetninger. Sprøbruddmateriale kan også forekomme utenfor områder registrert med marine avsetninger.

I forbindelse med grunnundersøkelser utført av Multiconsult i 2003 øst for Olsrødkrysset, ca. 200 m vest for planområdet, er det funnet masser som kan betegnes som kvikkleire. Ca. 300 meter vest for Presterød skole, ved Olsrødkrysset, er det av SVV registrert et kvikkleireområde, se Figur 4-1. Det er også registrert noen kvikkleireområder lengre unna. Det vises til rapporter /4/ og /5/ samt /7/ og /8/ for nærmere beskrivelse av nærliggende kvikkleirepunkt og -områder.

Grunnundersøkelser utført på tiltaksområdet har ikke påvist kvikkleire eller sprøbruddmateriale.

4.3 Steg 3: «Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred»

I henhold til NVEs veileder nr. 1/2019, ref. /2/, kan det utføres terrengeanalyser for å begrense aktsomhetsområdene til områder der terrenghelning gir mulighet for områdeskred. Kriteriene som er benyttet for å avgrense aktsomhetsområder for områdeskred kan deles inn i terreng som kan inngå i løснеområdet for et skred og terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred:

Terreng som kan inngå i løснеområdet for et skred:

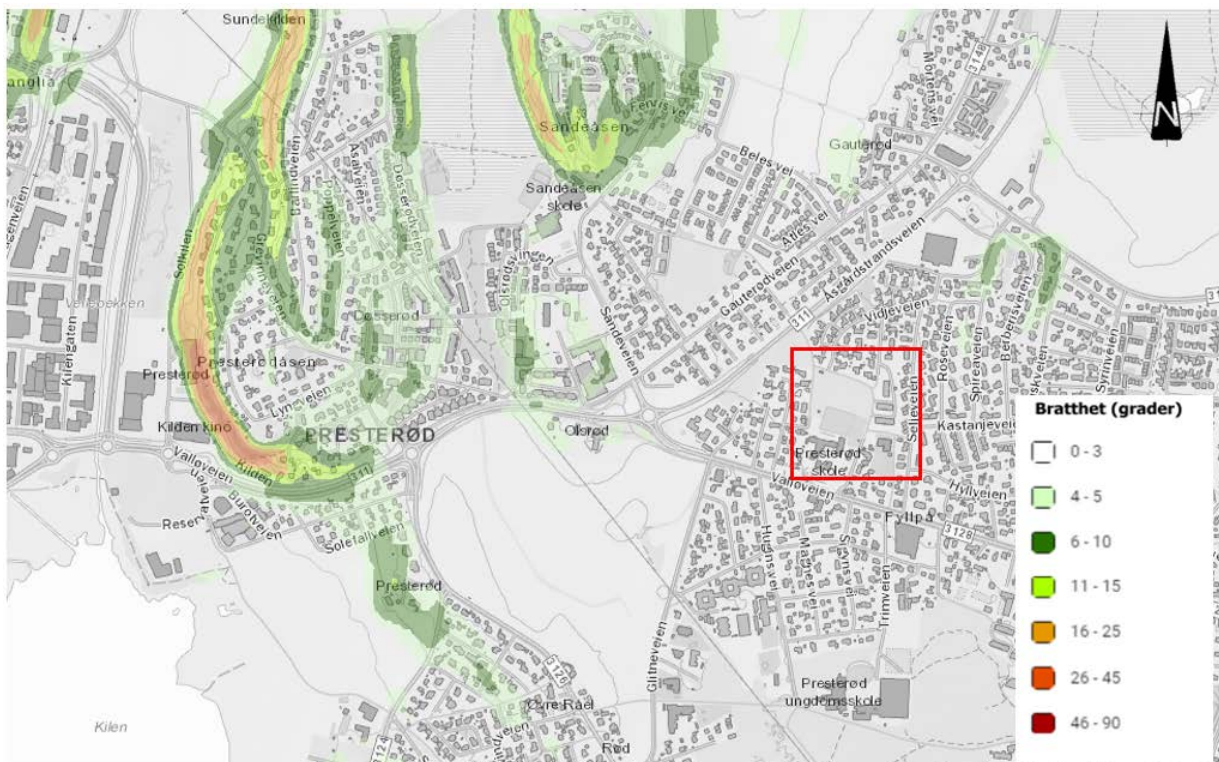
- Total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter, eller
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter

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.))

Terrenget som kan inngå i utløpsområdet for et skred:

- 3 x lengden til løснеområdets lengde. Løснеområdet er enten en eksisterende faresone eller et aktsomhetsområde, eller
- Utløpssone som allerede er kartlagt

Topografisk kart fra NVE Atlas indikerer at terrenget ovenfor tiltaksområdet er relativt flatt, ref. Figur 4-2. Det er et lite område nordøst for tiltaksområdet som er markert med bratthet opptil 10 grader, men her viser gatebilder at det er berg i dagen. Det er også noen områder vest og nordvest for planområdet som er markert bratte. Disse områdene er imidlertid vurdert å ligge i en avstand som ikke vil kunne påvirke planområdet. Det er med dette ikke avdekket skråninger som tilsier fare for områdeskred i influensområdet ovenfor tiltaksområdet. Det er følgelig vurdert til at planområdet ligger utenfor utløpsområde for et potensielt områdeskred.



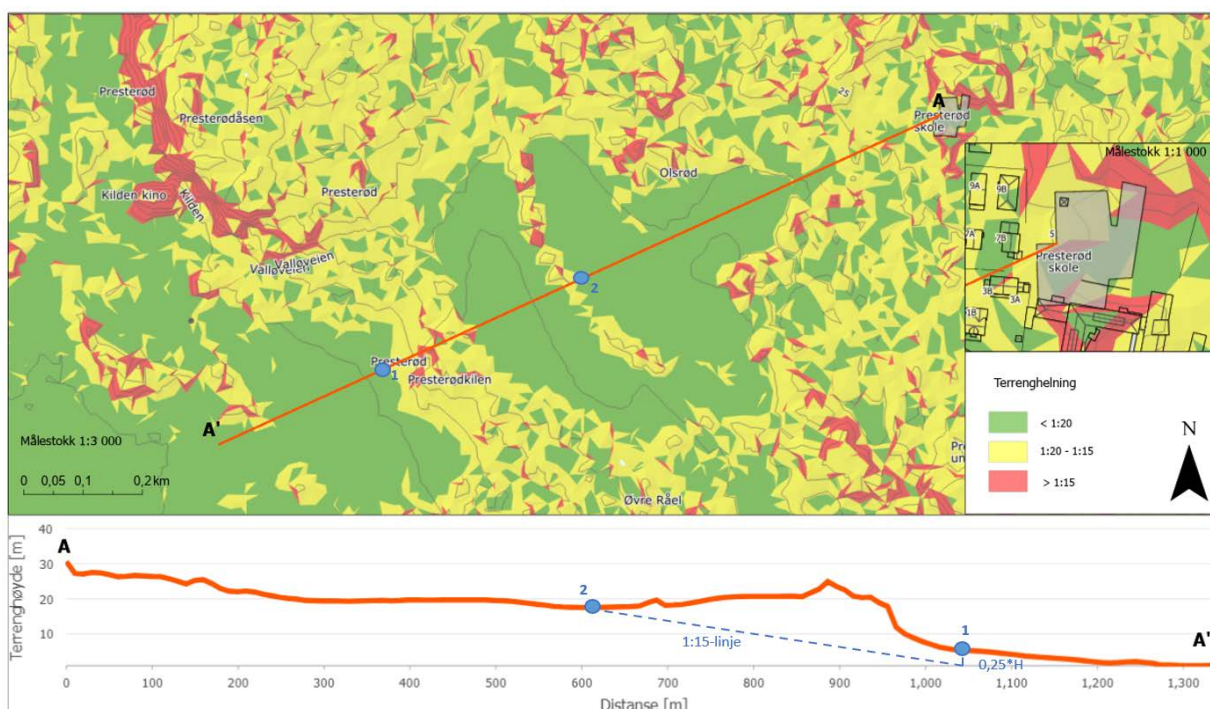
Figur 4-2: Topografisk bratthetskart med skråningshelning målt i grader /15/. Omtrentlig beliggenhet av prosjektet er markert med rødt.

Det er i tillegg til dette utført en topografisk analyse i ArcGIS Pro 2.7.2 for å vurdere terrenghelning og høydeforskjeller på og rundt Presterød skole, se Figur 4-3. Terreng med helning slakere enn 1:20 er i figuren farget grønt. Terreng med helning mellom 1:20 og 1:15 er farget gult, og terreng brattere enn 1:15 er farget rødt. Analysen viser at terreng på tiltaksområdet hovedsakelig er slakere enn 1:15. Brattere partier skyldes mindre forhøyninger på tomten.

Det er lokalisert skråningspartier med helning brattere enn 1:20 ved Kilen, omkring 860 m sørvest for tomten. Skråningen heller mot sørvest, og har en total høyde på ca. 23 meter. Aktsomhetsområdet omfatter ovenforliggende terreng med en utstrekning på 20 x skråningshøyden, tilsvarende omkring 460 meter. Et mulig skred vil basert på disse kriteriene ikke kunne ramme planområdet.

Avgrensning av maksimalt løснеområde for et skred med retrogressiv bruddutvikling er vurdert ut ifra veiledende kriterier om at et skred vil stoppe når lengden på løснеområdet bakover ift. skråningsfoten er $L = 15 \cdot H$. 1:15-linjen er konstruert iht. prosedyre i avsnitt 4.5 i NVE veileder 1/2019 /2/. Linjen starter $0,25 \cdot H$ under skråningsfot og går over i en helning på 1:3 der linjen evt. ikke lenger går gjennom sprøbruddmateriale. Da det er en registrert faresone i dette området, samt registrert masser som betegnes som kvikkleire ved Olsrødkrysset, følger linjen en helning på 1:15 til nådd terreng. Iht. disse kriteriene ligger ikke tiltaksområdet innenfor aktsomhetsområdet for løснеområde av områdeskred.

Tverrsnitt av skråning inkludert 1:15-linje, samt beliggenhet av snitt, er vist i Figur 4-3 (ref. snitt A-A').



Figur 4-3: Topografisk analyse av terrenghelning. Omtrentlig omriss av planlagt utbygging på Presterød skole er illustrert med grå skravur. 1:15-linje er markert i tverrsnittprofil.

5 Konklusjon

Med grunnlag i tilgjengelige grunnundersøkelser og topografiske forhold, er det etter vår vurdering ikke en reell fare for områdeskred ved Presterød skole.

Det er ikke påvist sprøbruddmateriale på planområdet, og ut fra topografiske vurderinger ligger ikke planområdet innenfor løснеområde eller utløpsområde for potensielle områdeskred fra nærliggende områder.

De videre stegene i prosedyren til NVEs veileder 1/2019 (steg 4 tom. 11) er derfor ikke ansett som nødvendige å utføre.

6 Sluttkommentarer

I detalj- og utførelsesfasen vil det være nødvendig å vurdere lokalstabilitet i sammenheng med evt. utgravings- og/eller fyllingsarbeider, samt bæreevne for fundament og maskiner.

Det forutsettes at stabilitet ivaretas på tilsvarende måte i evt. fremtidige prosjekter/inngrep i nærområdet, med spesielt hensyn til registrerte områder for kvikkleire/sprøbruddmateriale.

7 Referanser

7.1 Regelverk og veiledere

- /1/ Plan og bygningsloven, Byggteknisk forskrift –TEK17, sist revidert 05.09.2017.
- /2/ NVE (2020). Veileder 1/2019. «Sikkerhet mot kvikkleireskred».
- /3/ NVE (2011). Retningslinje nr. 2/2011. Flaum og skredfare i arealplanar med vedlegg, sist revidert 22.05.2014.

7.2 Rapporter

- /4/ Multiconsult AS, rapport 812481/2 Områderegeringsplan Kilen. Kvikkleirekartlegging og stabilitet, datert 15-12-2010
- /5/ Multiconsult AS, rapport 812481/3 Områderegeringsplan Kilen. Kvikkleirekartlegging vest og sør for Kilen området, datert 09-09-2012
- /6/ Noteby AS, rapport 4047/1 Grunnundersøkelser på skoletomt ved Presterød, datert 11-11-1957.
- /7/ Multiconsult AS avd. Noteby, rapport 310302-1 Grunnundersøkelser, geoteknisk rapport, Olsrød Terrasse, Tønsberg, datert 28-08-2003.
- /8/ Statens vegvesen, rapport nr. 2006032416-003, Rv311XFv510/Hp02/Olsrødkrysset, Tønsberg i Vestfold, Geoteknisk rapport for byggeplan, 20055-470, datert 16-12-2007
- /9/ Multiconsult AS, rapport 10227543-02-RIG-RAP-001. Datarapport – geotekniske undersøkelser, datert 18-11-2021.
- /10/ Multiconsult AS, rapport 10227543-01-NOT-002. Vurdering av fundamenteringsmetode. 2021

7.3 Nettressurser

- /11/ NVE Temakart for kvikkleire. Hentet 29.08.2021 fra <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>
- /12/ NVE Temakart for skredhendelser. Hentet 29.08.2021 fra <https://temakart.nve.no/tema/skredhendelser>
- /13/ NGUs kartløsning Nasjonal løsmassedatabase: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>
- /14/ Kartverket, Høydedata topo4. Hentet 05.10.2021 fra: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>
- /15/ NVE Atlas, kartlag for «Bratthet jordskred (grader)». Hentet 01.12.2021 fra <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>
- /16/ Historiske ortofoto. Hentet 29.08.2021 fra <https://kart.finn.no/>