

RAPPORT

Forprosjekt - Grenseveien mellom Økernveien og Grensesvingen

OPPDRAUGSGIVER

Oslo kommune, Bymiljøetaten

EMNE

Vurdering av Områdestabilitet

DATO / REVISJON: 24.03.2025 / 01

DOKUMENTKODE: 10257778-01-RIG-RAP-001



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.

RAPPORT

OPPDRAAG	Forprosjekt - Grenseveien mellom Økernveien og Grensesvingen	DOKUMENTKODE	10257778-01-RIG-RAP-001
EMNE	Vurdering av Områdestabilitet	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Oslo kommune, Bymiljøetaten	OPPDRAAGSLEDER	Nina Neple
KONTAKTPERSON	Hilde Bjørdal	UTARBEIDET AV	Tilla Farnes Hennum
KOORDINATER	Sone: UTM32 Øst: 600310 Nord: 6643773	ANSVARLIG ENHET	Multiconsult Norge AS

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS er engasjert av Bymiljøetaten i Oslo kommune i forbindelse med forprosjekt og reguleringsplan for Grenseveien mellom Økernveien og Helsefyr/E6 i Oslo kommune, hvor det skal prosjekteres sykkeltiltak langs strekningen. Foreliggende rapport presenterer vurdering av områdestabilitet etter NVE Veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» ved prosjektområdet.

Flere aktsomhetsområder, i eller i nærheten av prosjektområdet, med en terrenghelning på over 1:20 er undersøkt langs strekningen basert på tilgjengelig informasjon om grunnforhold og topografi, samt innhentet grunnlag og tidligere grunnundersøkelser. Det er identifisert 6 kritiske snitt langs prosjektområdet som er undersøkt.

Det er vurdert at det ikke er sammengende forekomster av sprøbruddmateriale ved de undersøkte snittene, og ingen av de potensielle aktsomhetsområdene kan klassifisere som løseområde for kvikkleireskred. Fare for områdeskred kan dermed utelukkes og områdestabiliteten anses som tilfredsstillende.

Det presiseres at det ikke er gjort en vurdering av lokalstabilitet ved prosjektområdet, og at dette må vurderes nærmere i forbindelse med detaljprosjekteringen.

Tiltaket er plassert i tiltakskategori K1 og NVE 1/2019 stiller dermed ikke krav til uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitetsvurderingen /1/. Tiltakskategori K1 forutsetter at tiltaket ikke forverrer områdestabiliteten. Dersom dette ikke kan garanteres må prosjektet settes til en høyere tiltakskategori. Tiltakskategorien kan også endres som følge av oppdatert informasjon om omfanget av tiltaket.

Konklusjon i foreliggende notat friskmelder ikke områdene utenfor planområdet.

01	24.03.25	Oppdatert med ytterligere grunnlag ved Grenseveien 61	Tilla Farnes Hennum	Emil D. Olsen	Nina Neple
00	09.08.24	Utarbeidet	Tilla Farnes Hennum	Emil D. Olsen	Nina Neple
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning og oppsummering av områdestabilitetsvurdering	5
1.1	Generelt.....	5
1.2	Revisjon 01.....	5
1.3	Hovedresultater	5
2	Regelverk.....	7
2.1	Kvalitetssikring og standardkrav.....	7
2.2	Innhold og bruk av rapporten.....	7
2.3	Relevant regelverk.....	7
3	Grunnlag.....	8
3.1	Befaring.....	8
3.2	Grunnundersøkelser	8
3.3	Grunnlagsdokumenter.....	9
3.4	Koordinat og høydesystem.....	9
4	Områdebeskrivelse	10
4.1	Topografi.....	10
4.2	Løsmasser	12
4.3	Berg	13
4.4	Nærliggende vassdrag.....	14
4.5	Grunnvannstand og poretrykk.....	14
5	Potensiell fare knyttet til vassdrag/sjø	15
5.1	Flom og erosjon.....	15
6	Gjennomgang av prosedyre NVE 1/2019	16
6.1	Steg 1: «Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området»	16
6.2	Steg 2: «Avgrens områder med mulig marin leire».....	16
6.3	Steg 3: «Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred».....	18
6.3.1	Snitt A - Langsmed Grenseveien.....	19
6.3.2	Snitt B - Søndre del.....	20
6.3.3	Snitt C - Lillebergveien	20
6.3.4	Snitt D - St. Jørgens vei	21
6.3.5	Snitt E – Nordre del	21
6.3.6	Snitt F - Ved Lillebergsvingen	22
6.4	Steg 4: «Bestem tiltakskategori»	23
6.5	Steg 5: «Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde»	24
6.5.1	Snitt A - Langsmed Grenseveien.....	25
6.5.2	Snitt B - Søndre del.....	25
6.5.3	Snitt C - Lillebergveien	27
6.5.4	Snitt D - St. Jørgens vei	31
6.5.5	Snitt E	32
7	Uavhengig kvalitetssikring	35
8	Sluttkommentar	35
9	Referanser	36
9.1	Veiledninger og regelverk	36
9.2	Rapporter/notater.....	36
9.3	Annet.....	36

1 Innledning og oppsummering av områdestabilitetsvurdering

1.1 Generelt

Multiconsult Norge AS er engasjert av Bymiljøetaten i Oslo kommune i forbindelse med forprosjekt og reguleringsplan for Grenseveien mellom Økernveien og Helsfyr/E6 i Oslo kommune. Det skal prosjekteres sykkeltiltak langs strekningen, som inkluderer sykkelvei med fortau. Forprosjektet skal vise trygge og gode kryssløsninger for gående og syklende. Kollektivtransport står også sentralt i planleggingen. Foreliggende rapport presenterer vurdering av områdestabilitet etter NVE Veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» ved prosjektområdet.

Konklusjon i foreliggende rapport friskmelder ikke områdene utenfor.

1.2 Revisjon 01

I revisjon 01 er rapporten oppdatert med innhentede grunnundersøkelser ved Grenseveien 61. Basert på dette er fare for områdeskred ved snitt C utelukket, og det er ikke behov for supplerende grunnundersøkelser. Endringer foretatt i revisjon 01 er vist med sort strek i marginen.

1.3 Hovedresultater

Tabell 1-1 viser en oppsummering av gjennomgang av prosedyren for utredning av aktsomhetsområder og faresoner, definert i avsnitt 3.2 i ref. /1/. Vurdering av punktene er videre gitt i avsnitt 6.1 tom. 6.5.

Tabell 1-1: Oppsummering av gjennomgang av prosedyren i NVE Veileder nr. 1/2019

Pkt.	Overskrift	Kommentar	Kan fare for områdeskred utelukkes i dette trinnet?
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Det er registrert en kvikkleiresone ca. 800 m sørvest for prosjektområdet. Forekomst av sprøbruddmateriale kan ikke utelukkes.	Nei
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Aktsomhetskart for marin leire og for kvikkleireskred indikerer at store deler av prosjektområdet ligger innenfor aktsomhetssone for både marin leire og kvikkleireskred. Kvantærgeologisk kart indikerer også at det kan forventes tykk havavsetning ved prosjektområdet. Forekomst av sprøbruddmateriale kan ikke utelukkes.	Nei
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Prosjektområdet strekker seg over en strekning på omtrent 1,3 km. Store deler av prosjektområdet er slakere enn 1:20, men det er indentifisert flere skråninger med en helning på over 1:20 i og i nærheten av prosjektområdet. Basert på dette kan prosjektområde ligge i en potensiell løsn- eller utløpssone for områdeskred.	Nei
4	Bestem tiltakskategori	Den planlagte utbyggingen havner i tiltakskategori K1, da det omfatter bygging av gang- og sykkelvei, samt mindre tiltak på eksisterende vei og etablering av busslommer. Tiltakskategori kan endres basert på ny informasjon senere i prosjektet.	Nei

Vurdering av Områdestabilitet

5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde	Løснеområder med lengde 15 x skråningshøyde (skråningshelning på 1:15) er vurdert ut ifra aktsomhetsområdene identifisert i steg 3. Videre er eksisterende grunnundersøkelser og annen relevant informasjon benyttet for å undersøke muligheten for sprøbruddmateriale og områdeskred. Det vurderes at det ikke er sammenhengende lag av sprøbruddmateriale ved de undersøkte snittene og aktsomhetsområdene klassifiserer ikke som løśnieområder.	Ja
6	Befaring		IR
7	Gjennomfør grunnundersøkelser		
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løсне- og utløpsområder		
9	Klassifiser faresoner		
10	Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet		
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser		
Konklusjon		Det vurderes at det ikke er sammenhengende forekomster av sprøbruddmateriale ved de identifiserte aktsomhetsområdene og fare for områdekred ved prosjektområdet kan utelukkes.	

2 Regelverk

2.1 Kvalitetssikring og standardkrav

NVE Veileder nr. 1/2019 stiller krav til bemanning og kompetanse for utredning av steg 4-11. Multiconsults bemanning oppfyller disse kravene for dette prosjektet.

2.2 Innhold og bruk av rapporten

Foreliggende rapport inneholder ikke geoteknisk prosjektering av planlagt tiltak eller eventuelle stabiliserende tiltak.

2.3 Relevant regelverk

- Plan- og bygningsloven, § 28-1
- Sikkerhet mot naturpåkjenninger, Byggteknisk forskrift, TEK 17 §7-3 med tilhørende veiledning
- Konstruksjonssikkerhet, Byggteknisk forskrift, TEK 17 §10-2 med tilhørende veiledning
- Byggesaksforskriften, SAK 10
- NVE veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»
- NVEs retningslinjer nr. 2/2011 «Flaum og skredfare i arealplanar»
- NVE Ekstern rapport 9/2020 «Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred»

3 Grunnlag

3.1 Befaring

Det er ikke utført egen befaring i forbindelse med vurdering av områdestabilitet, men det er utført en generell befaring for prosjektet 29.05.2024. Det er vurdert at en egen befaring ifm. områdestabilitetsvurderingen ikke vil gi ytterligere informasjon enn det som er innhentet via eksisterende grunnundersøkelser, flyfoto og google street view.

3.2 Grunnundersøkelser

Det er samlet inn tidligere utførte grunnundersøkelser langs den aktuelle veistrekningen, både fra Multiconsult sitt eget arkiv og fra nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG). Alle innsamlede grunnundersøkelser er lastet opp i egen GIS-løsning og presentert i egen rapport [10]. Grunnundersøkelser som er benyttet som grunnlag ved geoteknisk vurdering i dette notatet er listet opp i Tabell 3-1.

Tabell 3-1 Grunnundersøkelser benyttet som grunnlag ved geoteknisk vurdering.

Rapport nr.	Tittel/kommentarer	Utarbeidet av	Datert	Ref.
R-342-59	Grunnundersøkelser for fylling ved Hovinbekken	Den geotekniske konsulent, Oslo kommune	07.03.1960	[1]
1200141-RIG-RAP-001	Geoteknisk datarapport Tiedemann felt G og H	Multiconsult	30.09.2017	[2]
10210609-RIG-RAP-001	Datarapport geotekniske grunnundersøkelser Tiedemannsfabrikken felt G	Multiconsult	26.04.2019	[3]
128505-RIG-RAP-002	Grunnundersøkelser – datarapport Tiedemannsfabrikken felt E	Multiconsult	21.04.2017	[4]
Tegningsnr.1198, 1199	Grunnundersøkelser Lillebergsvingen. Borplan og profiler.	Ingeniørfirmaet BJ. Haukelid	09.03.1951. 15.03.1951	[5]
Tegningsnr.1390	Grunnundersøkelser Søndre Hovin. Borplan og prøveresultater St. Jørgens vei 1,3,5,7.	Ingeniørfirmaet BJ. Haukelid	17.03.1952	[6]
Tegningsnr.1827	Grunnundersøkelser Søndre Hovin. Borplan og prøveresultater St. Jørgens vei 57-65.	Ingeniørfirmaet BJ. Haukelid	11.06.1953	[6]
10247718-02-RIG-RAP-001	Grønvollkvartalet grunnundersøkelser	Multiconsult	06.07.2023	[7]
00072-01	Grunnundersøkelse i Strømsveien 102	NVK Terraplan	10.07.2000	[8]

1337-01	Strømsveien 124-128, Geoteknisk rapport	GeoVita	08.03.1999	[9]
1023830-1	Datarapport geoteknikk nytt boligbygg, Grenseveien 61 i Oslo.	Norconsult	23.10.2012	[11]

3.3 Grunnlagsdokumenter

Utover de utførte grunnundersøkelsene, er tegninger/dokumenter benyttet som grunnlag ved geoteknisk vurdering presentert i Tabell 3-2.

Tabell 3-2 Grunnlagsdokumenter benyttet som grunnlag ved geoteknisk vurdering.

Tegning/dokument	Tittel/kommentar	Utarbeidet av	Datert
Tegningsnr.60-627	Keyserløkka øst, Blokk 18. Fundamentplan og kjellervegger	OBOS	13.09.1949
Tegningsnr.60-650	Keyserløkka øst, Blokk 16. Fundamentplan og kjellervegger	OBOS	28.11.1949

3.4 Koordinat og høydesystem

I foreliggende rapport er geografisk sone UTM 32 og høydesystem NN2000 benyttet.

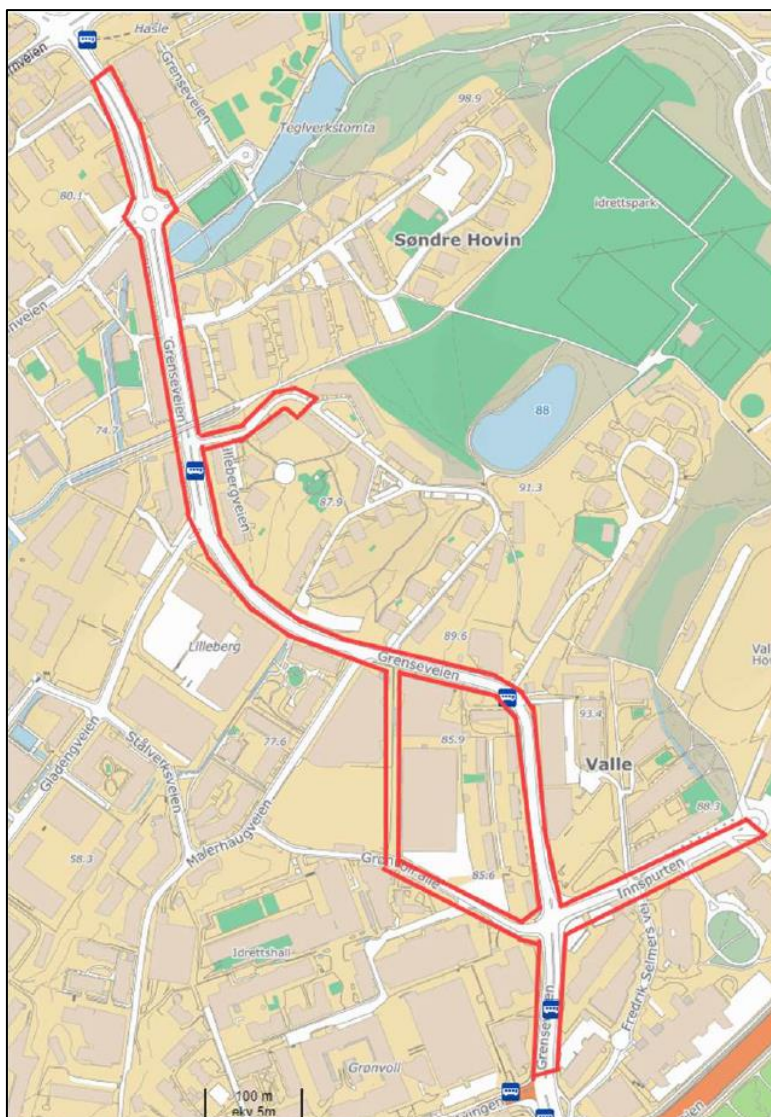
Deler av de eldre grunnundersøkelser som er samlet inn er opprinnelig angitt i høydesystemet Oslo lokal høyde (OLH). For disse grunnundersøkelsene er høyden korrigert med +40 cm til høydesystemet NN2000 iht. Oslo kommune [12] av NADAG.

4 Områdebeskrivelse

Det skal prosjekteres sykkeltiltak langs Grenseveien fra Økernveien i nord til Helsfyr/E6 i sør. Den aktuelle veistrekningen er omtrent 1,4 km lang. Avgrenset prosjektområdet er gitt i Figur 4-1, og inkluderer også Innspurten og deler av Lillebergveien. I tillegg kommer nødvendige inngrep i tverrgater, sidegater og kryss.

Området består i dag av eksisterende vei, med omkringliggende bebyggelse. Bebyggelsen består hovedsakelig av næringsbebyggelse, samt boligbebyggelse bestående av spredte boligblokker med omkringliggende grøntarealer.

I nordre del av prosjektområdet ligger en opparbeidet dam, Teglverksdammen, på vestre side av veien. Hovinbekken krysser under veien i dette området og renner videre øst for Grenseveien.

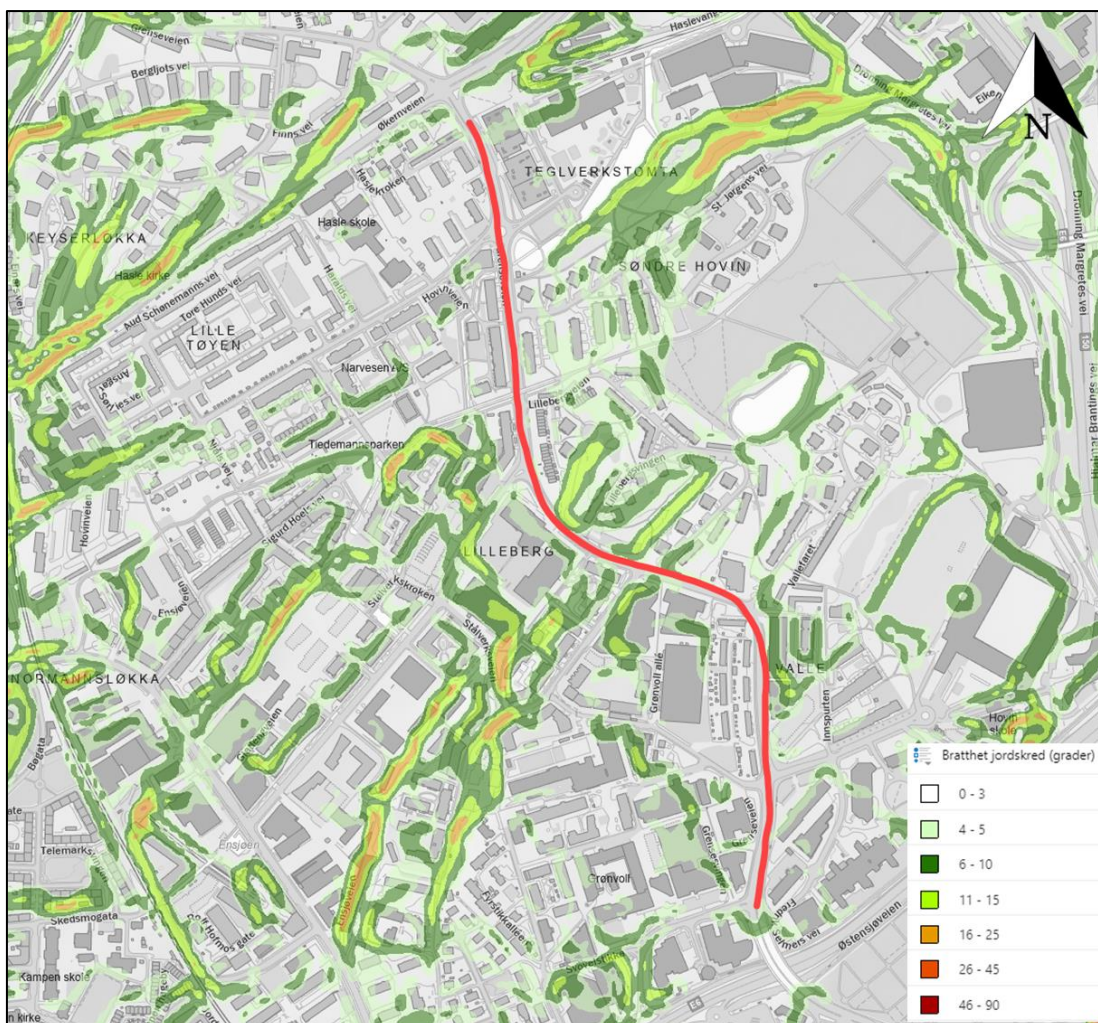


Figur 4-1: Avgrensning av prosjektområdet, markert med rød linje. Kart hentet fra kart.finn.no

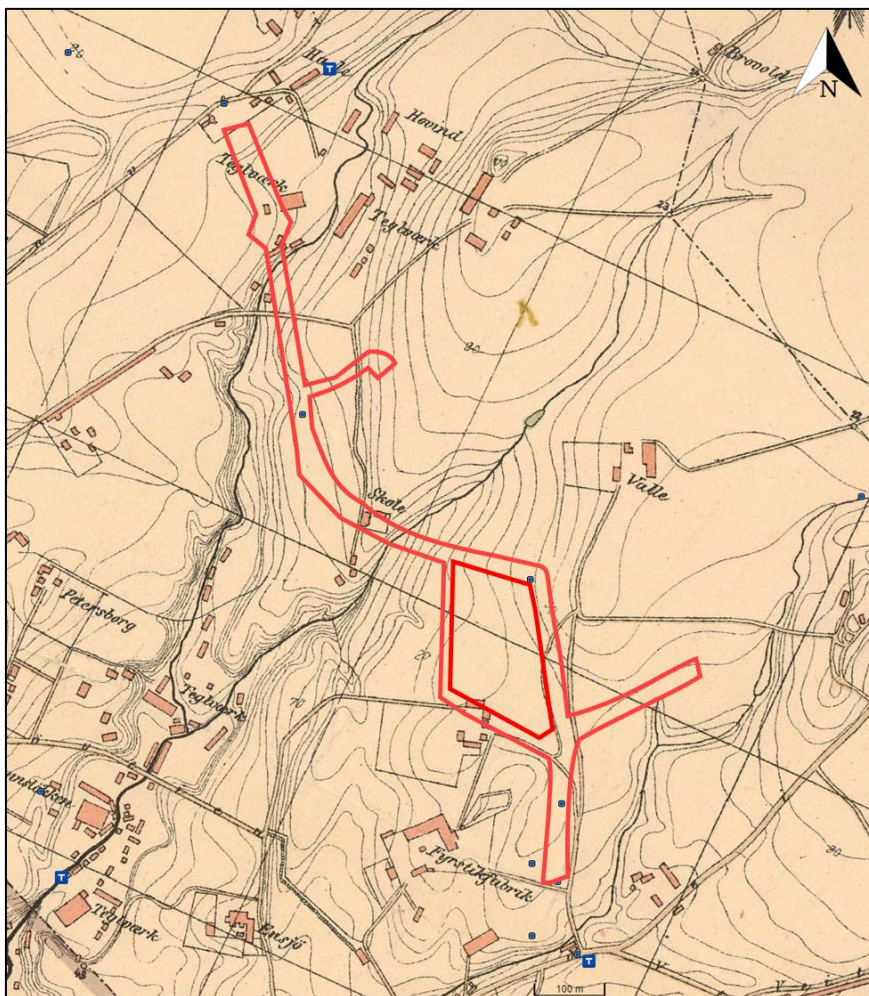
4.1 Topografi

Prosjektområdet for ny sykkelvei er relativt flatt og varierer fra omtrent kote +75 til +90 langs strekningen. En oversikt over terrenghelning i området er gitt i Figur 4-2. Ut ifra figuren kan en se at det er enkelte brattere partier på siden av veien, ved Lilleberg og ved Teglverkstomta. Topografien langs veistrekningen er videre omtalt i avsnitt 6.3. Historisk sett har det tidligere vært større

terrengformasjoner i området, men i takt med urbanisering og industrialisering har området blitt flatet ut og bekkedaler delvis gjenfylt. På Figur 4-3 kan en se tidligere terrengformasjoner og bekkedaler som preget området før.



Figur 4-2: Oversikt over terrenghelning i området [atlas.nve.no]. Prosjektområdet langs Grenseveien er markert med rød strek.



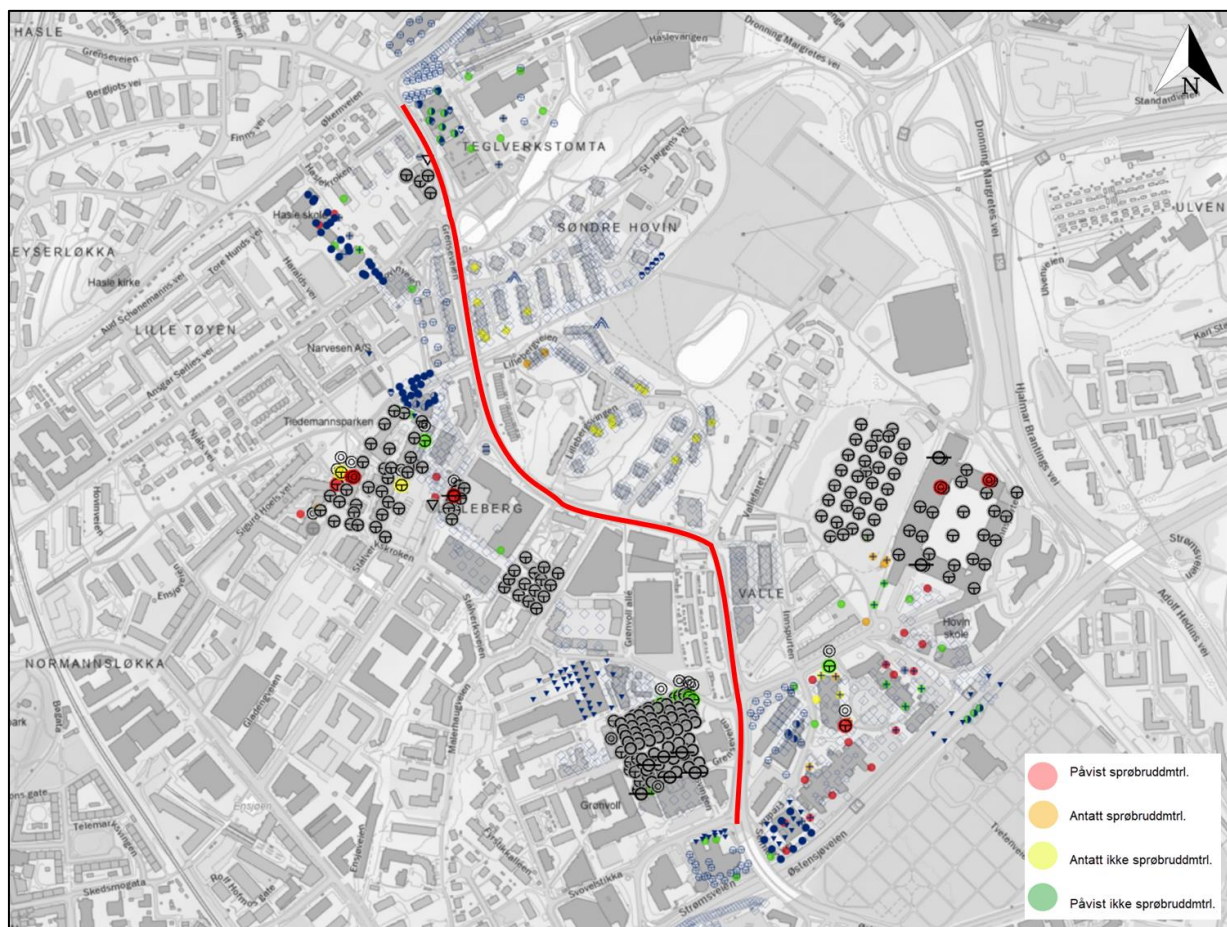
Figur 4-3: Historisk kart fra 1881 [kart.finn.no]. Prosjektområdet er markert med rød linje og dagens T-bane og buss-stopp er markert med blå firkanter.

4.2 Løsmasser

Eksisterende grunnundersøkelser langs prosjektområdet er samlet inn og presentert i egen rapport. I denne rapporten er grunnforholdene langs prosjektområdet omtalt i større detalj og det er vurdert behov for supplerende grunnundersøkelser ifm. prosjekteringen [10].

Grunnforholdene varierer en god del langs strekningen. Det er stedvis registrert kvikkleire og sprøbrudd i området. Flere steder er opprinnelig terreng fylt opp før det er blitt bebygd. Generelt viser grunnundersøkelser fyllmasser over tørrskorpeleire etterfulgt av siltig leire. Den siltige leiren er stedvis registrert å være kvikk. Enkelte steder er det kortere til berg, med grovere masser over berg. En oversikt over innhentede grunnundersøkelser og tolkning av kvikkleire og sprøbruddmateriale fra analyserte prøver er gitt i Figur 4-4.

Generelt er løsmassemekktigheten noe større på syd-vest siden av Grenseveien enn på nord-øst siden. Området med boligbebyggelse på nord-øst siden av veien (mellom vallefaret og Teglverkstomta) viser generelt noe grovere masser og kortere til berg enn resten av området.



Figur 4-4: Oversikt over innhentende grunnundersøkelser og tolkning av sprøbruddmateriale fra analyserte prøver, hentet fra GIS-løsning. Prosjektområdet langs Grenseveien er markert med rød strek.

4.3 Berg

Dybde til berg varierer stort over området fra berg i dagen til antatt 30 m, som er største registrerte dybde til berg ved Valle Hovin. Det er også registrert store dybder til berg (opp til 26 m), ved Lilleberg mellom Grenseveien 65 og Gladengveien 17 og ved Teglverkstomta. Stort sett varierer dybden til berg i området mellom 1 til 10 m. Dybde til berg er generelt større på sydvestsiden av veien og bergoverflaten ser ut til å helle nedover mot sydvest.

4.4 Nærliggende vassdrag

Hovinbekken krysser Grenseveien i nordre del av prosjektområdet, ved Teglverksdammen. Bekken renner delvis åpent og delvis i rør videre nedover. Det er også en mindre bekk fra Hovindammen ned mot Grenseveien ved Lilleberg borettslag.

4.5 Grunnvannstand og poretrykk

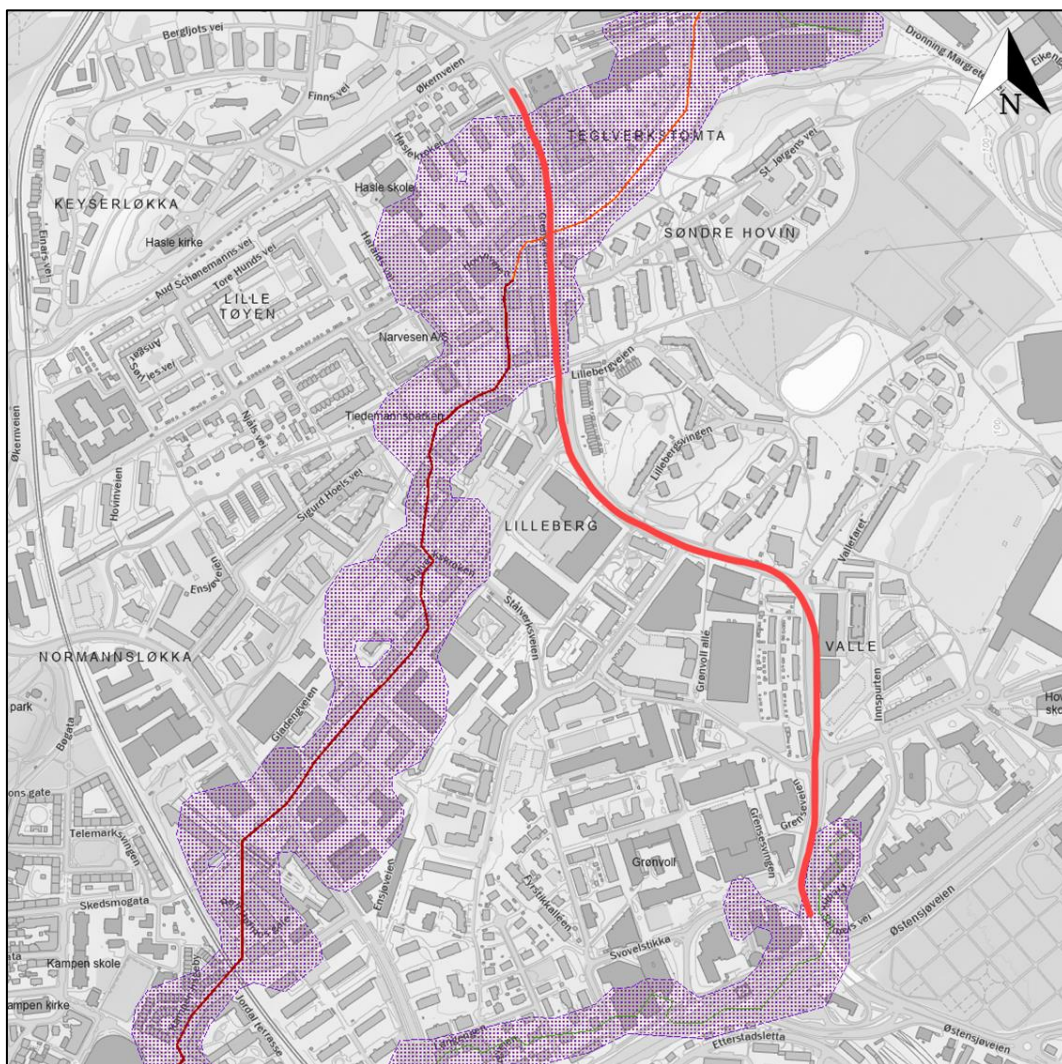
Det er lite tilgjengelig informasjon om grunnvannstand og poretrykk. Ettersom det er et større område som vurderes, antas det at grunnvannstanden vil variere over området. Poretrykksmålere ved Grønvollkvartalet viser en grunnvannstand mellom 3,6-4,3 m under terreng [7]. Som vist i Figur 4-3 har det tidligere gått to bekkedaler gjennom området, som senere er blitt fylt opp, slik at store deler av Grenseveien i dag ligger på fylling. Det forventes derfor at grunnvannstanden vil ligge relativt dypt i disse områdene, som også resultatene fra Grønvollkvartalet viser.

5 Potensiell fare knyttet til vassdrag/sjø

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).

5.1 Flom og erosjon

Figur 5-1 viser aktsomhetsområde for flom og er hentet fra kartverket til NVE atlas. Som vist i figuren, krysser aktsomhetsområde for flom for Hovinbekken prosjektområdet i nord. Det er i tillegg et mindre aktsomhetsområde for flom helt i sydenden av prosjektområdet. Videre vurdering av overvannshåndtering og eventuelt nødvendig erosjonssikring vil vurderes i senere fase.



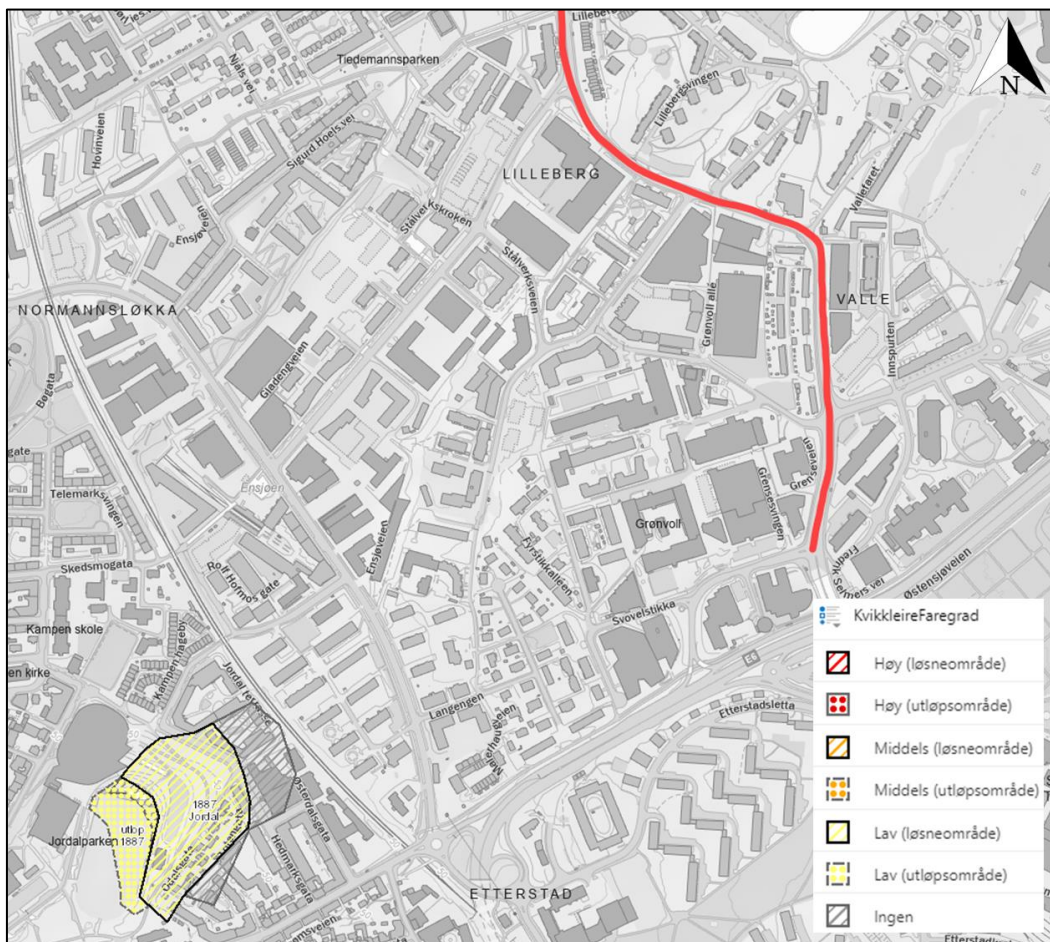
Figur 5-1: Aktsomhetsområde for flom [atlas.nve.no]. Prosjektområdet langs Grenseveien er markert med rød strek.

6 Gjennomgang av prosedyre NVE 1/2019

Tabell 1-1 i avsnitt 1.3 viser en oppsummering av gjennomgang av prosedyren for utredning av aktsomhetsområder og faresoner. Punktene som definert i avsnitt 3.2 i ref. /1/ gjennomgås i detalj i følgende avsnitt.

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

Det er ingen registrerte kvikkleiresoner i området. Nærmeste registrerte kvikkleiresone ligger omtrent 800 m sørvest for prosjektområdet og er vist i Figur 6-1.



Figur 6-1: Oversikt over kartlagte faresoner for kvikkleireskred [nve.atlas.no]. Prosjektområdet langs Grenseveien er markert med rød strek.

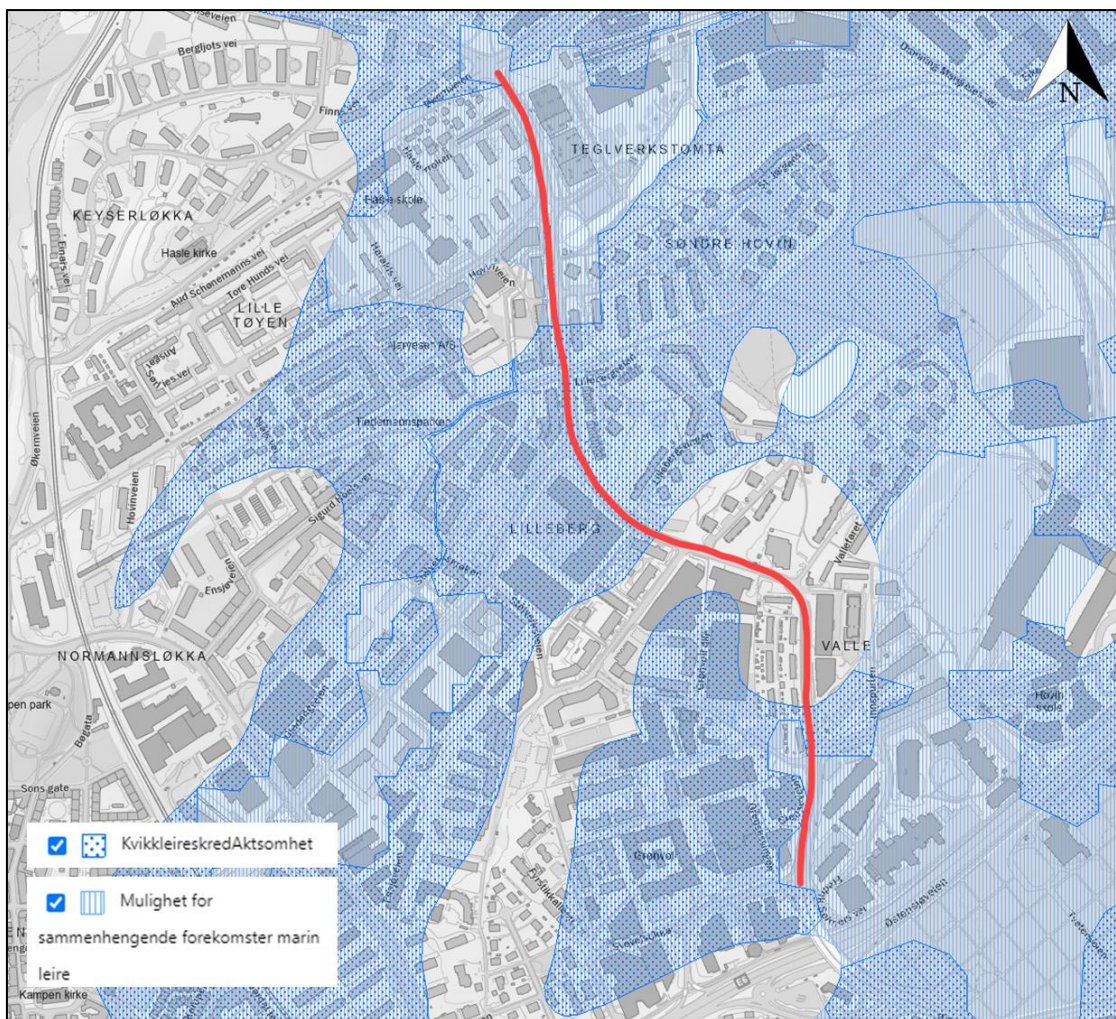
6.2 Steg 2: «Avgrens områder med mulig marin leire»

Prosjektområdet ligger under marin grense, og det er derfor muligheter for marin leire i området. Figur 6-2 viser aktsomhetskart for kvikkleireskred og for marin leire hentet fra NVE atlas, og indikerer at store deler av prosjektområdet ligger innenfor aktsomhetssone for kvikkleireskred og marin leire.

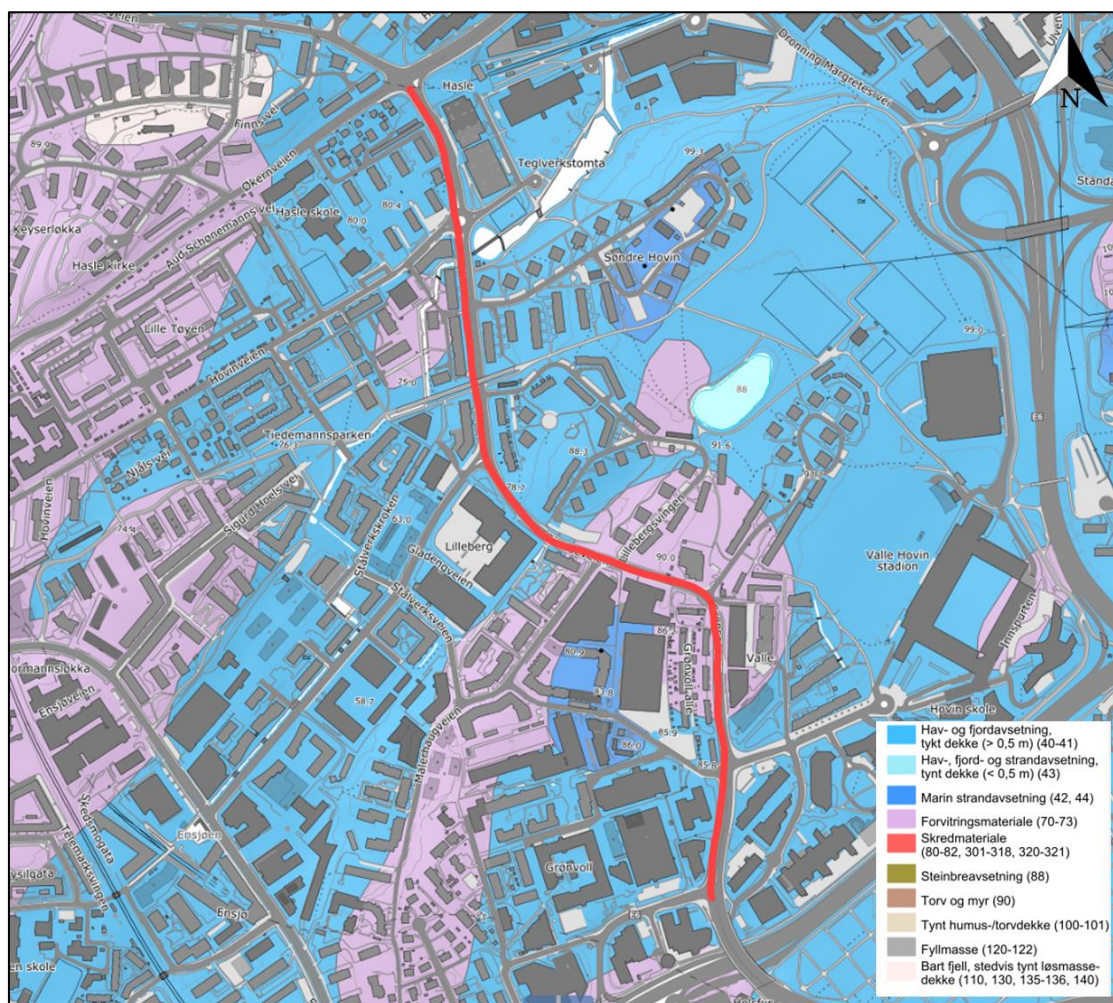
Aktsomhetskartet for kvikkleireskred er basert på en sammenstilling av kart for marin-grense og kvartærgeologisk kart, og inneholder både forenklinger og usikkerheter. Det kan derfor forekomme områder med kvikkleire eller sprøbruddmateriale utenfor aktsomhetsområdene som kan utgjøre en fare for nye og eksisterende tiltak (både løsneområder og utløpsområder). En kan derfor ikke utelukke områdene som ligger utenfor aktsomhetskartet for kvikkleireskred, men innfor område med mulighet for marin leire, uten videre vurdering.

Figur 6-3 viser utsnitt fra kvartærgeologisk kart, som indikerer at det kan forventes havavsetning med stedvis stor mektighet langs store deler av prosjektområdet, og stedvis noe forvitningsmateriale. Forekomst av sensitiv leire kan ikke utelukke basert på nåværende steg.

Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemektighet.



Figur 6-2: Oversikt over aktsomhetsområde for kvikkleireskred og for mulige forekomster av sammenhengende marin leire [nve.atlas.no]. Prosjektområdet langs Grenseveien er markert med rød strek.



Figur 6-3: Utsnitt av kvartærgeologisk kart fra NGU [geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil]. Prosjektområdet langs Grenseveien er markert med rød strek.

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

I henhold til NVE Veileder nr. 1/2019, ref. /1/, kan det utføres terrenganalyser for å begrense aktsomhetsområdene til områder der terrenghelning gir mulighet for områdeskred. Kriteriene som benyttes for å tegne opp aktsomhetsområder for områdeskred kan deles inn i terreng som kan inngå i løsneområdet for et skred og terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred:

Terreng som kan inngå i løsneområdet (aktsomhetsområde) for et skred:

- Total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter
- Aktsomhetsområder som ligger innenfor 20 x skråningshøyden, H, målt fra bunn av skråning (ravinebunn, bunn av elv eller marbakke i sjø (inntil 25 m.u.h.))

Terreng som kan inngå i utløpsområdet (aktsomhetsområde) for et skred:

- 3 x lengden til løsneområdets lengde. Løsneområdet er enten en eksisterende faresone eller et aktsomhetsområde
- Utløpssone som allerede er kartlagt

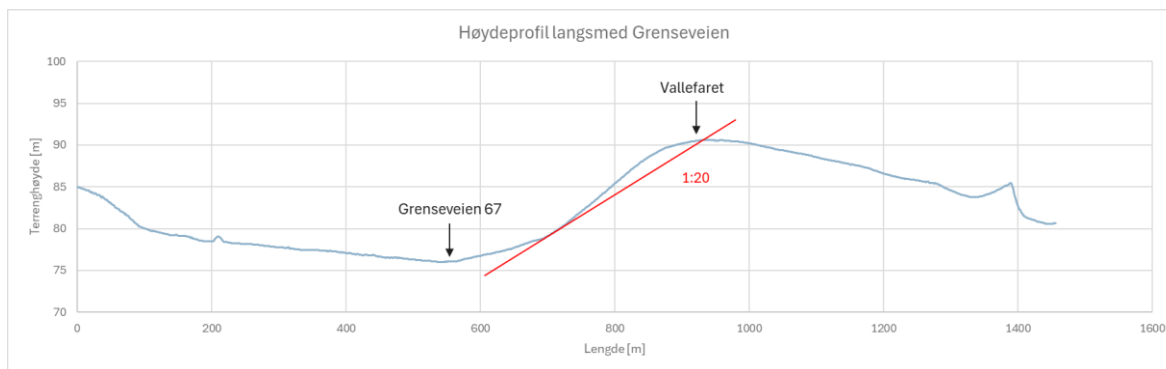
Det er undersøkt flere terrengsnitt og områder langs traséen for ny sykkelvei. En oversikt over undersøkte terrengsnitt er gitt i Figur 6-4. En gjennomgang av topografien langs prosjektområdet, fra sør til nord, er gitt i de neste avsnittene.



Figur 6-4: Oversikt over undersøkte terrengsnitt langs prosjektområdet.

6.3.1 Snitt A - Langsmed Grenseveien

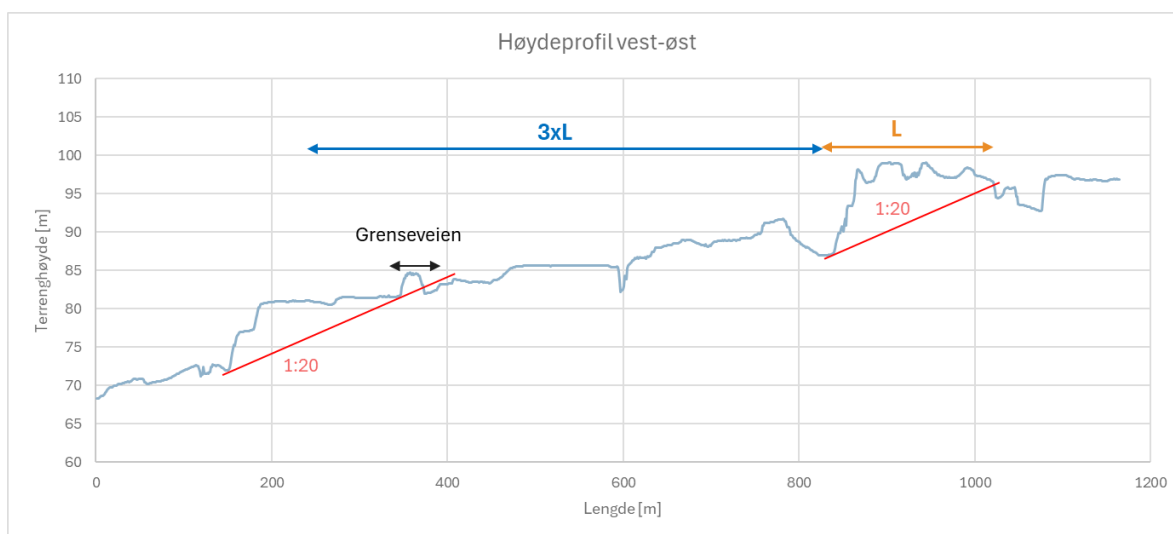
Snitt A er tatt langs vegbanen ved Grenseveien og er gitt med rød linje i Figur 6-4. Høydeprofil for snitt A er gitt i Figur 6-5. Fra figuren kan en se at det er et område hvor terrenghelningen er større enn 1:20, mellom Grenseveien 67 og Vallefaret, og skråningshøyden er over 5 m. Dette området klassifiseres som et aktsomhetsområde og må derfor undersøkes nærmere for fare for områdeskred, i avsnitt 6.5.1. Resterende del av strekningen langs snitt A viser en helning slakere enn 1:20, og det er derfor ikke fare for områdeskred.



Figur 6-5: Høydeprofil snitt A langsmed Grenseveien

6.3.2 Snitt B - Søndre del

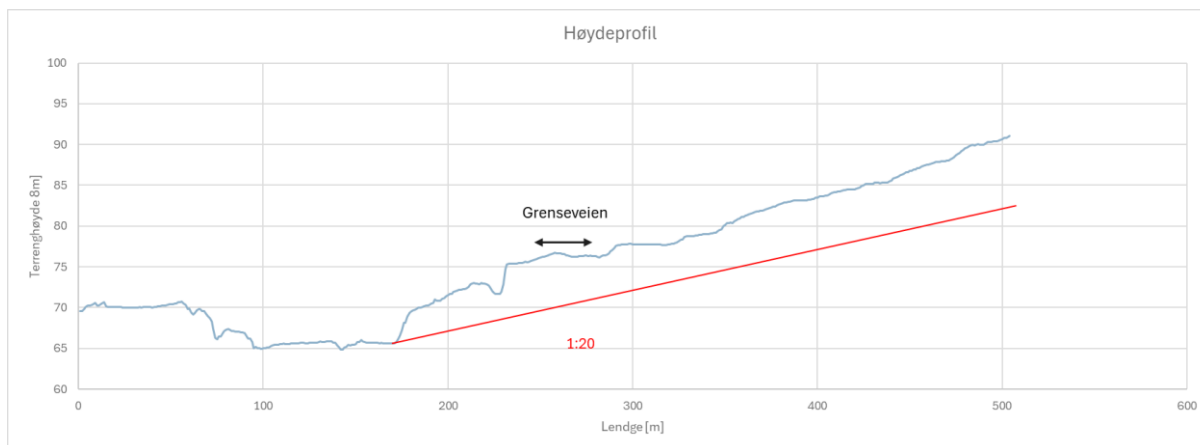
Søndre del av Grenseveien fra Strømsveien opp til Innspurten er generelt relativt flat. Det er undersøkt et snitt helt sør i området, hvor det er noe høydeforskjell. Høydeprofil for dette snittet, snitt B, er gitt i Figur 6-6. Figuren viser at det er to skråninger med en terrenghelning brattere enn 1:20. Skråningen vest for Grenseveien vil ha et løseområde som inkluderer prosjektområdet langs Grenseveien. For skråningen ovenfor (øst for) Grenseveien vil et potensielt utløpsområde omfatte prosjektområdet. De to skråningene klassifiseres som aktsomhetsområde og må undersøkes nærmere for fare for områdeskred, i avsnitt 6.5.2.



Figur 6-6: Høydeprofil snitt B

6.3.3 Snitt C - Lillebergveien

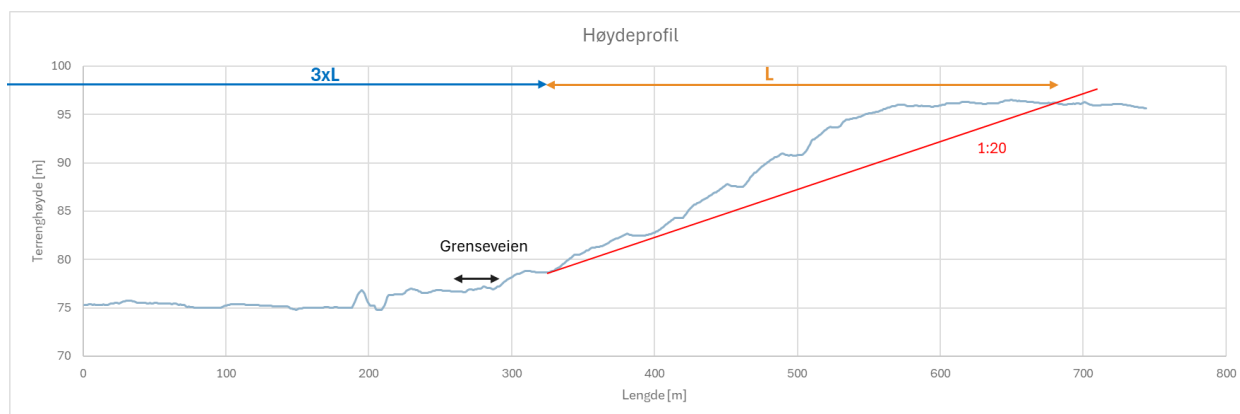
Figur 6-7 viser høydeprofil for Snitt C på tvers av Grenseveien ved Lillebergveien. Figuren viser at terrenghelningen ved snittet generelt er brattere enn 1:20. Dette området klassifiseres derfor som et aktsomhetsområde og undersøkes nærmere for fare for områdeskred i avsnitt 6.5.3.



Figur 6-7: Høydeprofil snitt C

6.3.4 Snitt D - St. Jørgens vei

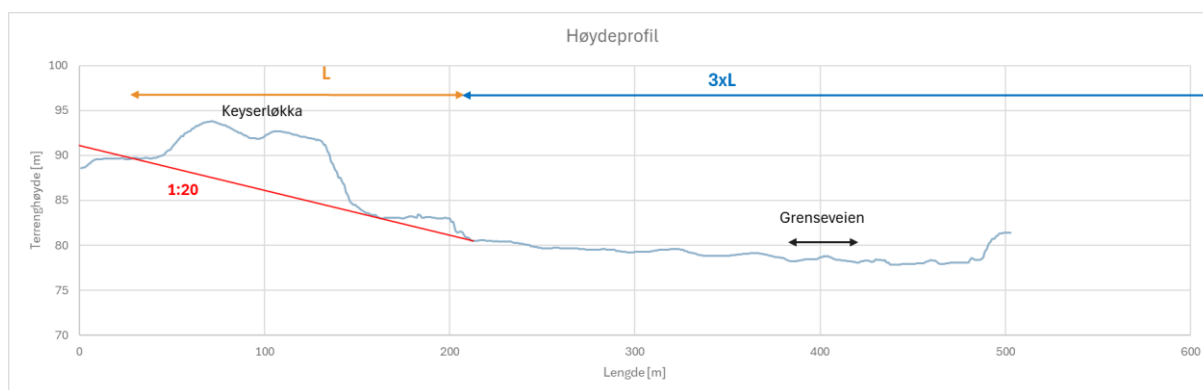
Figur 6-8 viser høydeprofil for snitt D på tvers av Grenseveien ved St.Jørgens vei. Ut i fra figuren kan en se at det er en skråning ovenfor Grenseveien med en terrenghelning brattere enn 1:20 langs St.Jørgens vei. Denne skråningen klassifiseres som et aktsomhetsområde og undersøkes nærmere mot fare for områdeskred i avsnitt 6.5.4.



Figur 6-8: Høydeprofil snitt D

6.3.5 Snitt E – Nordre del

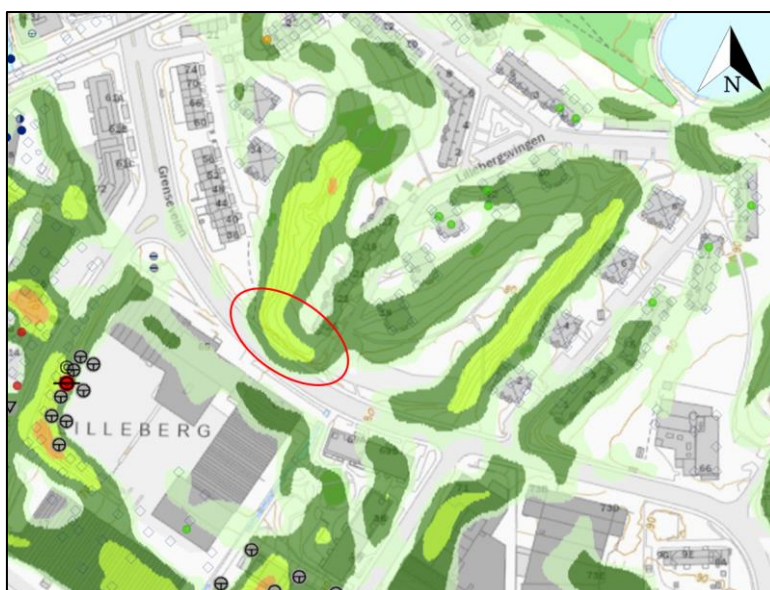
Nordre del av prosjektområdet ved Grenseveien nord for Teglverksdammen og Hovinbekken er svært flatt og terrenget ligger ved omtrent kote +80, med en lokal høydeforskjell på et par meter. Det er en høyde nordvest for prosjektområdet opp mot Keyserløkka, med skråningstopp omtrent 200 m fra prosjektområdet. Høydeprofil av snitt E fra Keyserløkka til Grenseveien er vist i Figur 6-9. Figuren viser at prosjektområdet ved Grenseveien vil ligge i et potensielt utløpsområde fra skråningen. Basert på dette vil skråningen være et aktsomhetsområde som må undersøkes nærmere mot fare for områdeskred, i avsnitt 6.5.5.



Figur 6-9: Høydeprofil snitt E

6.3.6 Snitt F - Ved Lillebergsvingen

Stiplet snitt i Figur 6-4 omfatter et område med bratt terrenghelning ned mot Grenseveien. Dette området er også markert med rød sirkel i Figur 6-10. Ved rød sirkel er det observert bergskjæring og berg i dagen fra Google maps street view, se Figur 6-11. Det antas at resten av kollen nord for området også vil bestå av berg og løsmasser med kort til berg.



Figur 6-10: Bratt terreng ned mot Grenseveien markert med rød sirkel.



Figur 6-11: utklipp fra Google Street View, som viser bergskjæring.

6.4 Steg 4: «Bestem tiltakskategori»

Det er planlagt utbygging av ny gang- og sykkelvei langs Grenseveien og sideveier illustrert i Figur 4-1. Dette vil også inkludere etablering av busslommer og mindre tiltak på eksisterende veg. Iht. Tabell 3.2 i NVE Veileder nr.1/2019 /1/ og tabell 1.5-1 i V220 /7/ (gjengitt i Figur 6-12) settes prosjektet i **tiltakskategori K1**.

Iht. kapitel 3.3.5 i NVE 1/2019 /1/ er krav til sikkerhet oppfylt hvis tiltaket ikke forverrer områdestabiliteten. Dersom dette ikke kan garanteres må prosjektet settes til en høyere tiltakskategori. Det påpekes at det må stilles strenge krav til prosjektering og kontroll av utførelse, slik at kravet om «ikke forverring» sikres i alle faser av prosjektet. Dette vil kunne gjøres tilfredsstillende ved å følge krav til prosjektering for konsekvensklasse CC3 med begrunnelse i svært stor bruddkonsekvens. PKK/UKK skal da også settes i tråd med dette.

Vurdering av Områdestabilitet

Tiltakskategori etter NVE. Type tiltak som inngår i tiltakskategorien	Forslag til tiltakskategorier i vegprosjekter. Type tiltak som inngår i tiltakskategorien *)
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.	K0: Mindre byggverk og anlegg som medfører svært begrensede terrenginngrep eller laster og svært lite trafikk (skogsbilveger, gårdsveger o.l.) Har tiltaket større omfang enn angitt i veiledningen til TEK 17 anbefales tiltaket klassifisert i K1 eller K2.
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)	K1: — trafikksikkerhetstiltak, slik som gang- og sykkelveger, over- og underganger, tiltak i forbindelse med anlegg av midtdeler og lignende — busslomme eller andre mindre tiltak på eksisterende veg. — mindre forsterknings- og vedlikeholdstiltak — lokale VA-anlegg — private og kommunale veger Tiltaket påvirker ikke områdestabiliteten negativt. Ved tvil anbefales klassifisering i K2.
K2: Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting. Massedeponier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre massefyllinger.	K2: Tiltak som vil påvirke områdestabiliteten negativt dersom det ikke gjennomføres stabiliserende tiltak utenom selve tiltaket. Dvs. arbeid som innebærer terrengendring; utgraving, fylling, masseflytting. Eksempler: — massedeponier — bakkeplanering — andre massefyllinger — massetak — P-plasser for pendlere etc. — mindre forsterknings- og vedlikeholdstiltak Hvis tiltakets omfang er stort og/eller uoversiktlig, plasseres tiltaket i K3 eller K4.

Figur 6-12: utklipp av tabell 1.5-1 i V220 /7/.

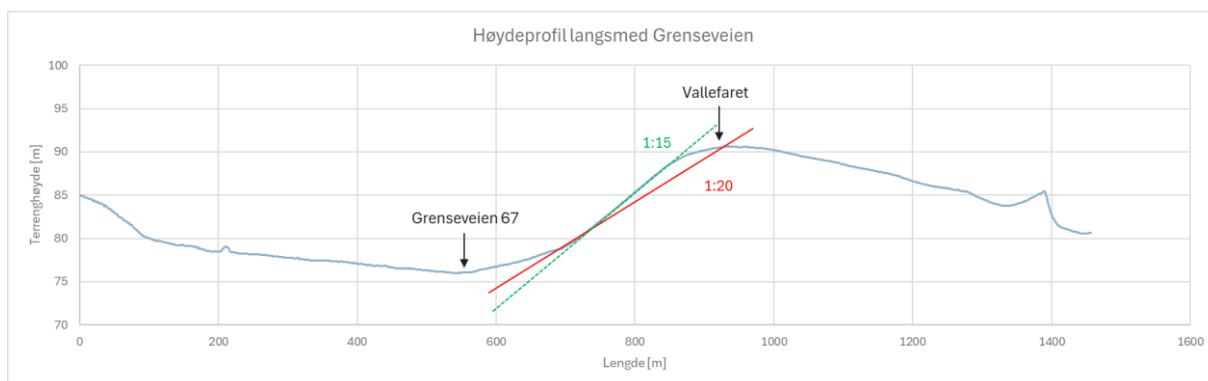
6.5 Steg 5: «Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde»

I henhold til NVE Veileder nr. 1/2019 må det i utgangspunktet forutsettes at det vil kunne gå et retrogressivt skred, hvor avgrensning av maksimalt løснеområde for et retrogressivt skred er $15 \times$ skråningshøyden H .

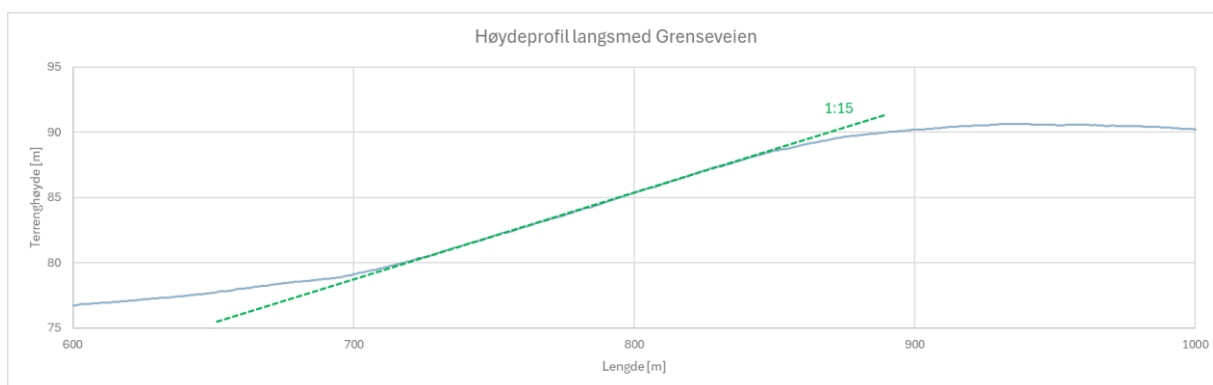
Jmf. pkt. i NVE veiledningen kan helningen begrenses til 1:15 og maksimal bakovergrepene skredutbredelse til 15 ganger skåningshøyden når det vurderes av geoteknisk fagkyndig. Ytterligere kan aktsomhetsområdet begrenses ved hjelp av grunnundersøkelser på og omkring tomt.

6.5.1 Snitt A - Langsmed Grenseveien

Figur 6-13 viser høydeprofil for snitt A med 1:15 linje for skråningshelning. Figuren viser at ved bruk av 1:15 linje vil det potensielle utløpsområdet falle bort.



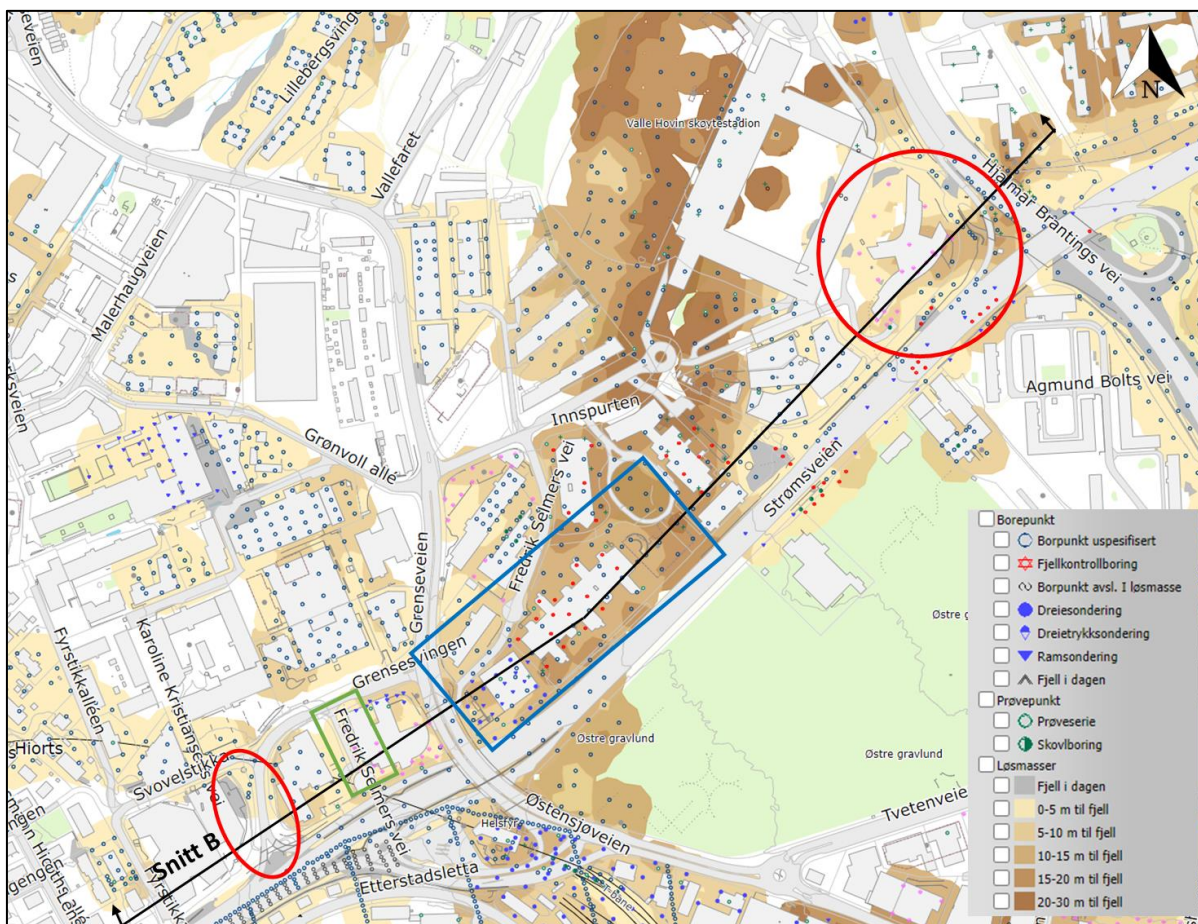
Figur 6-13: Høydeprofil snitt A med 1:15 linje



Figur 6-14: Høydeprofil snitt A, zoomet inn ved kritisk skråning.

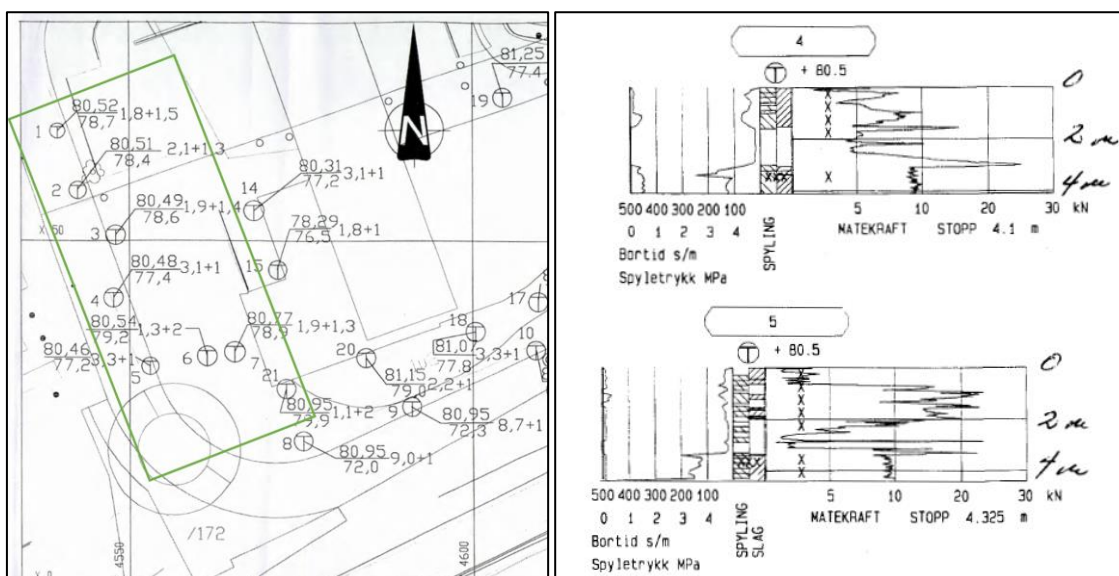
6.5.2 Snitt B - Søndre del

Figur 6-15 viser utklipp av kart fra UnderOslo med dybde til antatt berg og tilgjengelige borpunkt. Aktsomhetsområdene for snitt B, identifisert i avsnitt 6.3.2, er markert med røde sirkler i figuren. For aktsomhetsområde nedenfor (vest for) Grenseveien viser tilgjengelige grunnundersøkelser fra Undergrunnsarkivet en fjellkote på mellom kote +73,7 og +75,7, som tilsvarer en dybde til berg ved dagens terreng på mellom 1-3 m. Det er ikke funnet noen rapport for disse grunnundersøkelsene, og det kan derfor ikke verifiseres at boringene har gått ned til antatt berg eller om de er stoppet i løsmasser. Mulig løsneområde kan derfor ikke avkrefte basert på dette alene.



Figur 6-15: Utklipp av kart fra Under Oslo, hvor aktsomhetsområder med skråningshelning brattere enn 1:20 er omtrentlig markert med rødt omriss.

Tilgjengelige grunnundersøkelser ved Strømsveien 102 (markert med grønn firkant i Figur 6-15) viser at det er et område på tvers av snitt B hvor det er registrert dybde til berg på 1,1-3,3 m, og hvor totalsonderingene indikerer grovere masser [8]. Utsnitt av borplan og totalsonderinger er gitt i Figur 6-16.



Figur 6-16: Utsnitt av borplan og totalsonderinger fra grunnundersøkelser ved Strømsveien 102 [8]. Område med krot til berg og grovere masser er markert med grønn firkant.

En kan se at ved begge aktsomhetsområdene er det registrert fjell i dagen og kort til berg. Basert på dette vurderes de to aktsomhetsområdene å bortfalle.

6.5.3 Snitt C - Lillebergveien

10257778-01-RIG-RAP-001

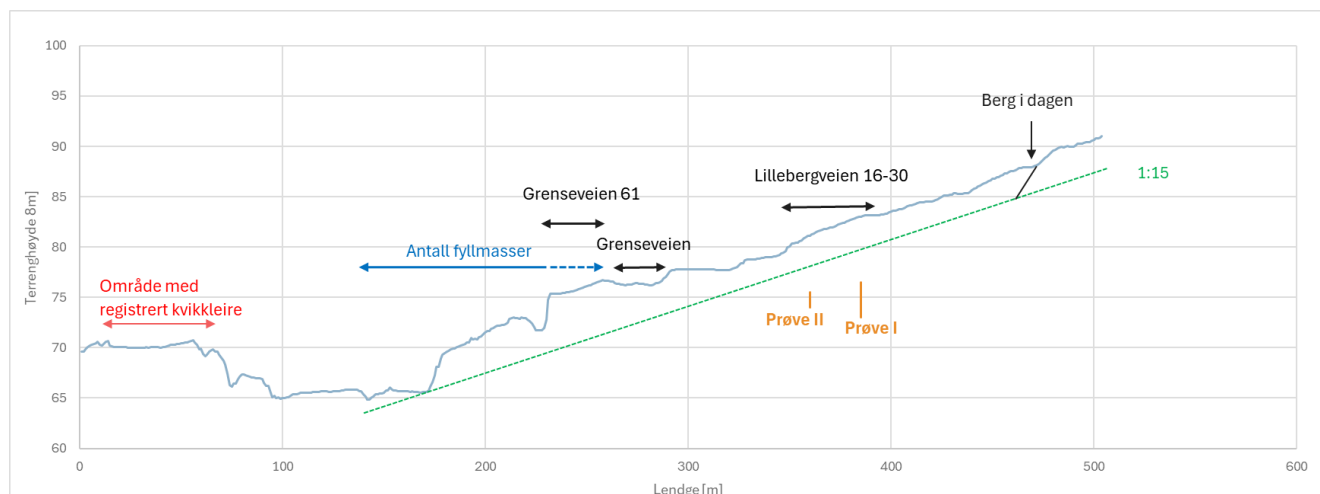
Tidligere grunnundersøkelser fra vestsiden av Grenseveien viser at Hovinbekken tidligere gikk i åpent løp i nord-syd retning, men dette elveløpet er blitt fylt igjen og bekken lagt om [1], som vist i Figur 6-20.

Senere totalsonderinger og prøveserier langs snitt C i området for tidligere bekkeløp antyder grovere masser som antas å være fyllmasser fra gjenfyllingen av Hovinbekken [2][3]. Ved Grenseveien 61 er det også beskrevet fastere masser, som fyllmasser, i øverste 2-3 m [11]. Basert på borplan med tidligere terrengkoter, gitt i Figur 6-20, og senere grunnundersøkelsene beskrevet over antas det at det er fylt opp med fyllmasser ved opprinnelig bekkeløp bort til Grenseveien 61 med avtakende mektighet. Området for antatt fyllmasser fra gjenfyllingen av bekken er markert i Figur 6-18 og Figur 6-20. Område med avtakende mektighet er markert med stiplet linje.

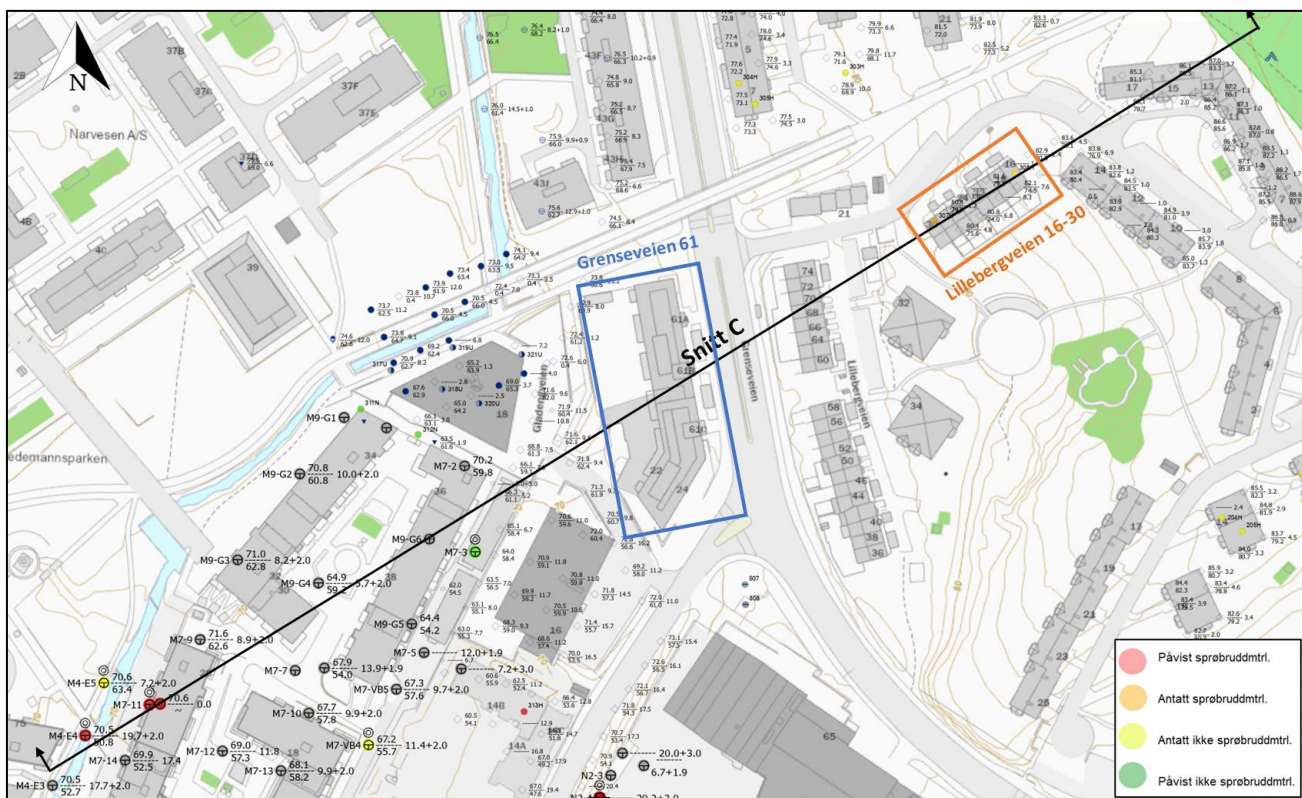
Som vist i Figur 6-19 er det registrert store mektigheter av kvikkleire fra 7 og 8 m dybde i sørvest-enden av snittet [4][2]. Dette vil være utenfor et potensielt løsneområde, som vist i Figur 6-18, og vil derfor ikke påvirke faren for områdeskred for tiltaket.

Ved Grenseveien 61 antyder grunnundersøkelsene et topplag på 2-3 m med fyllmasser og tørrskorpeleire. Deretter er det antatt leire ned til berg. Ved borpunkt 8, sør for snitt C, antyder totalsonderingen at det kan være bløtere masser, som sprøbrudd og kvikkleire [11]. Terrenghelningen ved dette borpunktet er slakere enn 1:15 og det vurderes at det derfor ikke vil være fare for områdeskred ved dette området selv om det potensielt kan finnes kvikkeleire og/eller sprøbrudd.

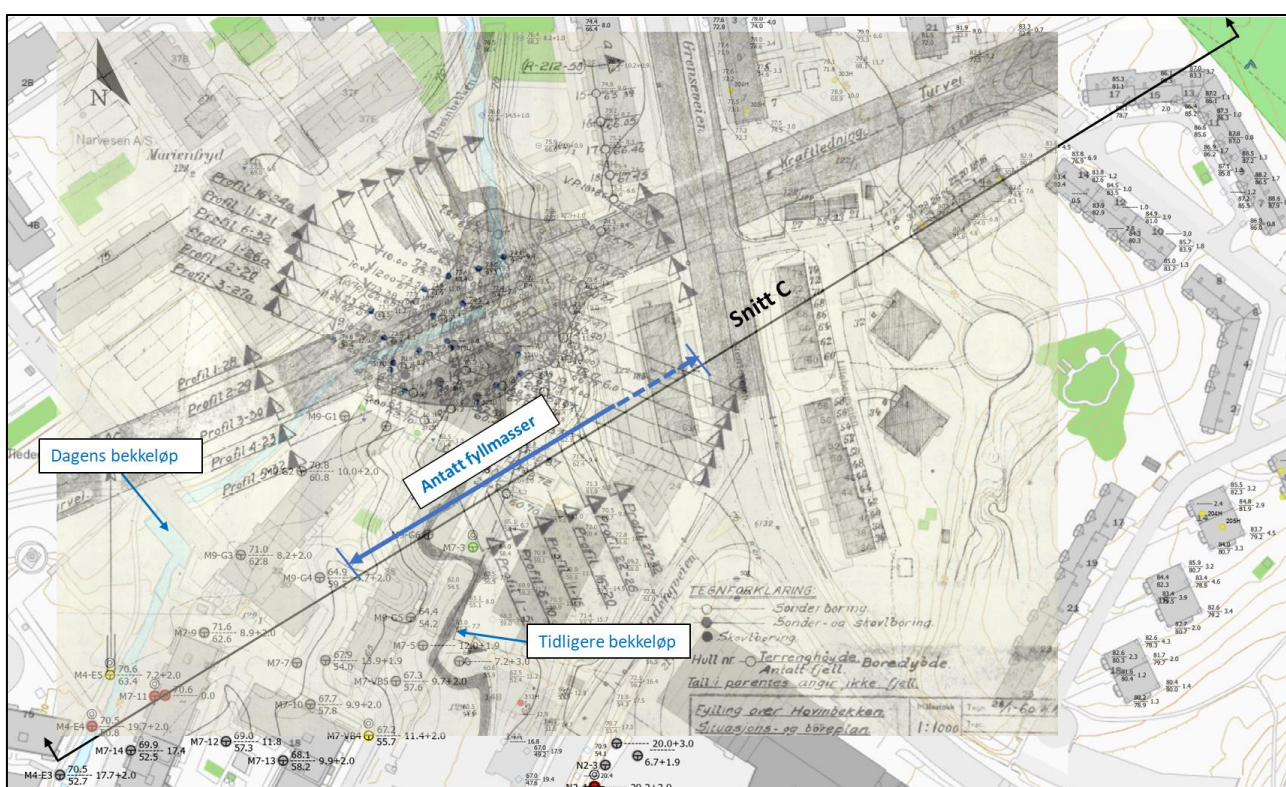
Ved borpunkt 9, langs snitt C, er det tatt opp prøveserie ned til 10 m som viser fast til middels fast leire. Basert på totalsonderinger antas det tilsvarende løsmasser i resterende borpunkt (foruten borpunkt 8), og det vurderes at det ikke er sprøbruddmateriale langs snitt C ved tomte.



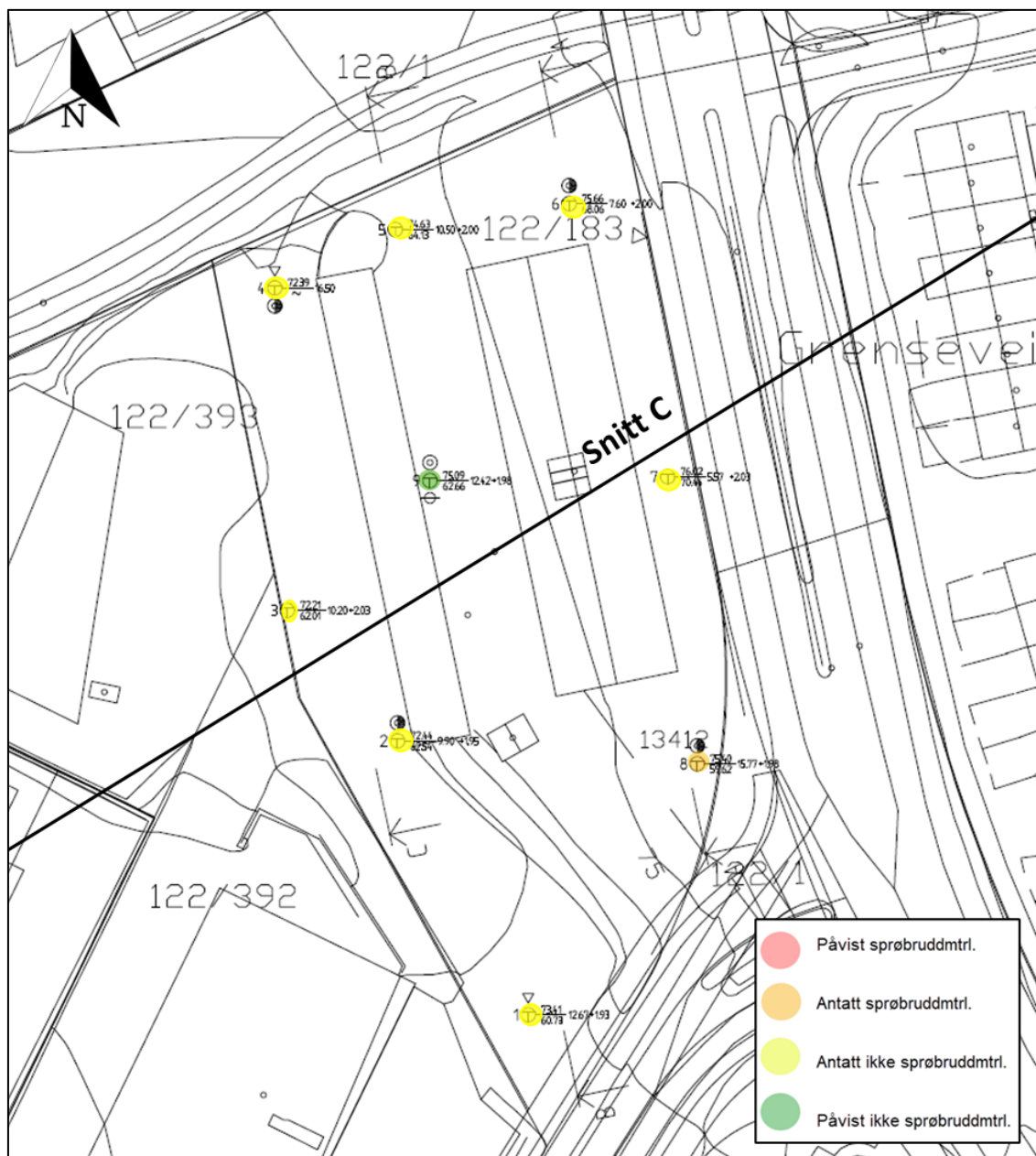
Figur 6-18: Høydeprofil snitt C med 1:15 linje og relevant informasjon langs høydeprofilen.



Figur 6-19: Oversikt over snitt C og innsamlede tidligere grunnundersøkelser. Kartgrunnlag fra Geodata.



Figur 6-20: Borplan for grunnundersøkelser ifm. gjenfylling av Hovinbekken [1] plassert over kart av dagens situasjon fra Geodata. Utklippet viser tidligere og nåværende bekkeløp for Hovinbekken.

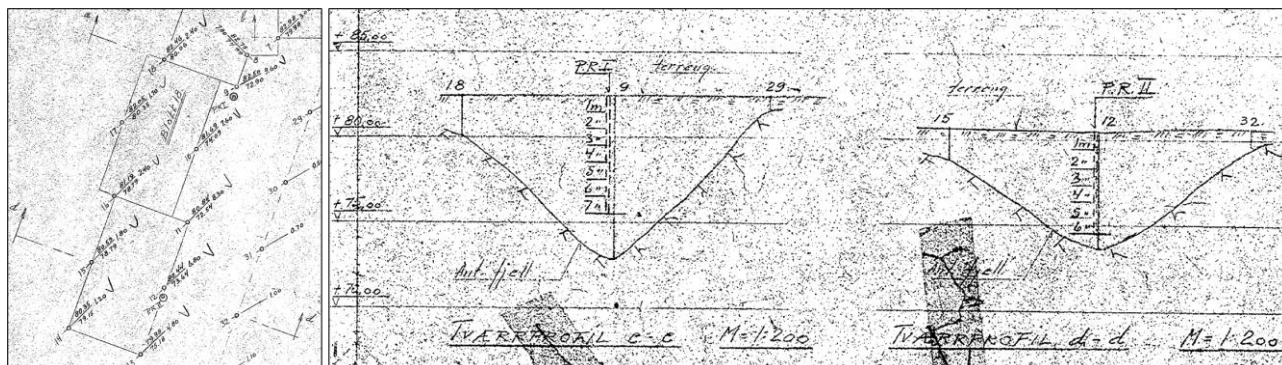


Figur 6-21: utklipp fra borplan ved Grenseveien 61 [11]. Borpunkt er tolket for sprøbruddmateriale.

På oversiden av Grenseveien går snitt C gjennom Lillebergveien 16-30. Fra tidligere grunnundersøkelser ved Lillebergveien i forbindelse med bygging av boligblokkene er det rapportert en dyprenne under Lillebergveien 16-30 [5]. Utklipp av profiltegning og prøveresultater er gitt ihhv. Figur 6-22 og Figur 6-23. Som vist på Figur 6-23 rapporterer prøve I og II ved boligblokken løs leire, bløt leire og prøve som har rent ut fra hhv. 6 og 5 m dybde, som potensielt kan klassifiseres som sprøbruddmateriale eller kvikkleire. Dybdene tilsvarer omtrent kote +76,5 og +75,5 for hhv. prøve I og II.

Mulig område for sprøbruddmateriale basert på prøveserie I og II er tegnet inn i Figur 6-18, og viser at dybde med potensielt sprøbruddmateriale ligger dypere enn 1:15-linjen. Grunnundersøkelser fra overliggende blokker (Lillebergveien 7-17 og Lillebergveien 10-14) indikerer den samme dyprenna som beskrevet ovenfor, og ellers kort til berg. Grunnundersøkelsen ved Grensveien 61 viser ikke sprøbruddmateriale langs snitt C, og det vurderes at potensielt sprøbruddmateriale ved

Lillebergveien 16-30 ikke er et sammenhengende lag langs skråningen og ligger såpass dypt at det ikke er fare for områdeskred.



Figur 6-22: Utklipp av borplan og tverrsnittprofil for blokk 18 ved Lilleberg (Lillebergsvingen 16-30). Hentet fra ref. [5].

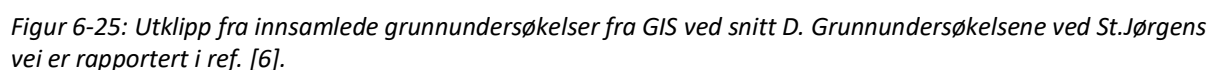
Prøvehull I Blokk 18											
Jordart.	Dyp m.	Vannpst. av total subst.	Vannpst. av tørr subst.	H ₂	H ₁	F	K	O	G	pH	μ
Sand og mosand. litt leire.	1	14.9	17.5							6.5	2.01
Stolpeleire m/sandskiert.	2	19.5	21.1	1050			9.6				1.99
"	3	21.7	27.7	1140			9.8				1.98
Leire m/sand og gruskor. Fast	4	12.5	14.2	463			7.0			6.8	2.12
" m/mosand. Enkl. sand og gruskor.	5	20.0	25.0	95	16	26	2.4			7.2	1.87
" " " " " løs	6	23.9	31.3	33	9.8	31	1.0				1.84
" litt mosand. Enkl. sandkor.	7	27.5	38.0	49	8.1	37	1.4			7.3	1.80

Prøvehull II Blokk 18											
Jordart	Dyp m.	Vannpst. av total subst.	Vannpst. av tørr subst.	H ₂	H ₁	F	K	O	G	pH	μ
Stolpeleire	1	18.4	22.5	1240			9.9			6.8	2.01
"	2	18.6	22.8	1250			10.0				2.01
"	3	21.9	28.0	463			7.0			7.1	1.99
Leire m/mosand og sand. Enkl. gruskor.	4	23.4	30.5	224	30	56	4.6			7.2	1.93
Prøven randt ut. Bløtt	5										
" " " " "	6										
" " " " "	7										

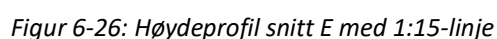
Figur 6-23: Utklipp av prøveresultater blokk 18 ved Lilleberg (Lillebergsvingen 16-30). Hentet fra ref. [5].

6.5.4 Snitt D - St. Jørgens vei

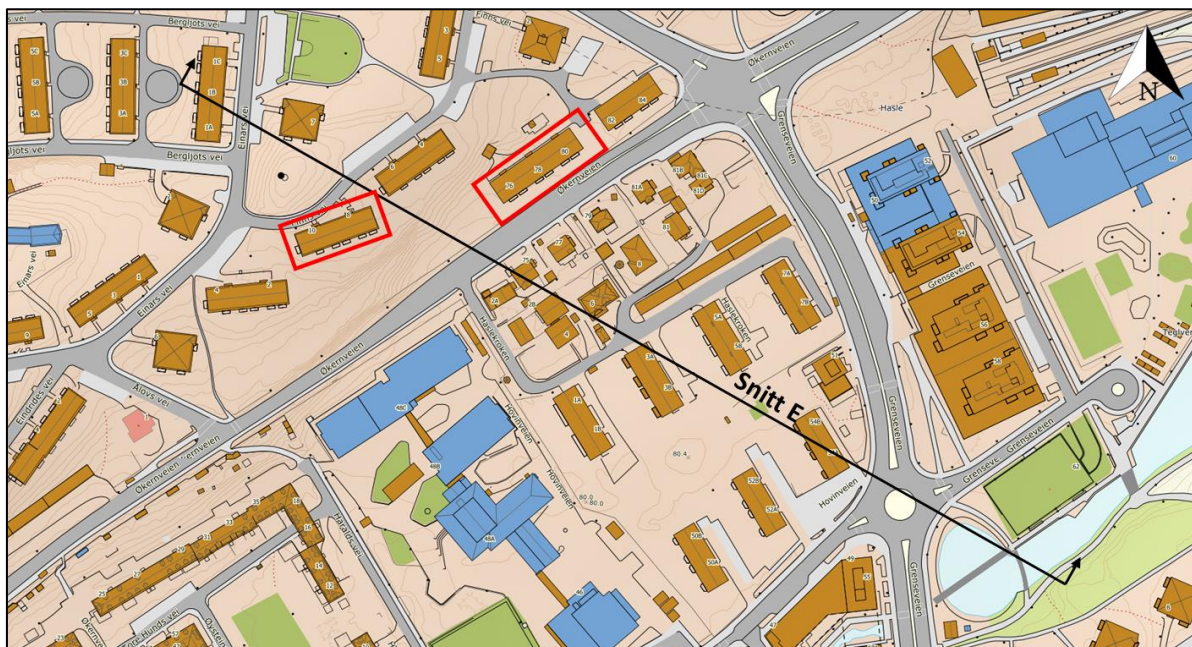
Figur 6-24 viser høydeprofil for snitt D med 1:15 linje for skråningshelning. Fra figuren kan en se at store deler av løseområde faller bort ved bruk av 1:15-linjen. Det er utført et stort antall tidligere grunnundersøkelser i forbindelse med oppbyggingen av borettslaget ved St.Jørgens vei, vist i Figur 6-25. De fleste boringene viser en dybde til berg på 1-4 m med stedvis dypere til berg (opptil 10 m). Det er også gjort noen observasjoner av berg i dagen. Analyserte prøveserier fra grunnundersøkelsene rapporterer stolpeleire, mosand og sandig og grusig leire. Dette er ikke rapportert tegn til sprøbruddmateriale eller kvikkleire [6]. Basert på dette vurderes det at aktsomhetsområde ved snitt D faller bort.



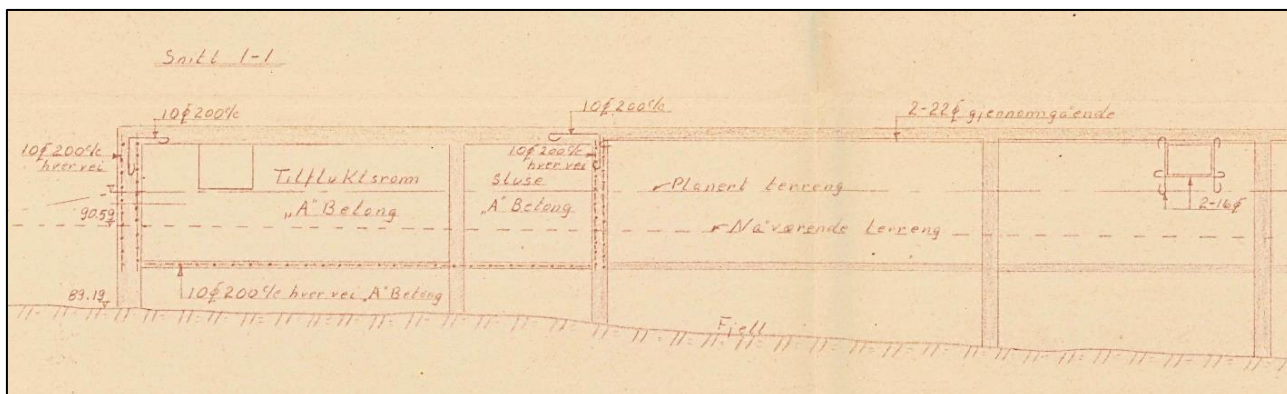
Ved snitt E er skråningen opp mot Keyserløkka klassifisert som aktsomhetsområde fra avsnitt 6.3. I Figur 6-26 er høydeprofilen for snitt E med 1:15 linje vist. Ved bruk av 1:15 linje er det potensielle løснеområde noe innskrenket, men prosjektområdet ved Grenseveien ligger fortsatt innenfor det potensielle utløpsområdet.



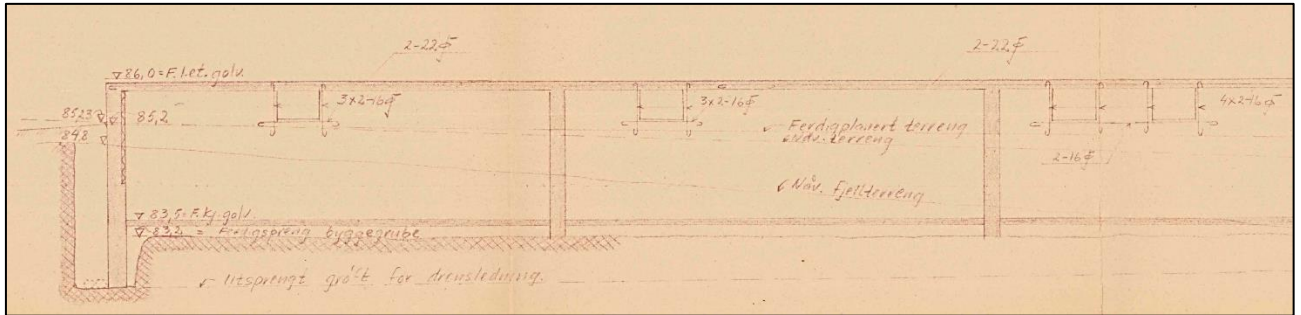
Det er ikke funnet dokumentasjon på tidligere grunnundersøkelser ved Keyserløkka, men innsyn i byggesaker fra Oslo kommune viser at boligblokkene Finns vei 8-10 og Økernveien 76-78-80 langs snittet er fundamentert på berg. Plassering av boligblokkene langs snittet er gitt i Figur 6-27, mens utklipp av fundamenteringstegninger for de to blokkene er gitt i hhv. Figur 6-28 og Figur 6-29. Basert på dette vurderes det at skråningen opp mot Keyserløkka i stor grad består av berg og ikke utgjør en fare for områdestabiliteten mot prosjektområdet, og aktsomhetsområdet bortfaller.



Figur 6-27: Oversikt over snitt E hvor Finns vei 8-10 og Økernveien 76-78-80 er markert med rødt omriss [norgeskart.no].



Figur 6-28: Utsnitt av tegning 60-627 (13.09.1949) fra byggesak 194901850 i Oslo kommune. Lengdesnitt av kjellervegger i Finns vei 8-10.



Figur 6-29: Utsnitt av tegning 60-650 (28.11.1949) fra byggesak 194901848 i Oslo kommune. Lengdesnitt av kjellervegger i Økernveien 76-78-80.

7 Uavhengig kvalitetssikring

Tiltaket er plassert i tiltakskategori K1 og NVE 1/2019 /1/ stiller dermed ikke krav til uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitetsvurderingen.

8 Sluttkommentar

Oppsummering av utredningen er gitt i avsnitt 1.3.

Basert på tilgjengelig grunnlag er det vurdert at det ikke er sammenhengende forekomster av sprøbruddmateriale ved kritiske skråninger, og identifiserte aktsomhetsområder klassifiseres derfor ikke som løснеområder og det er ikke fare for områdeskred ved prosjektområdet, iht. NVEs veileder 1/2019 /1/.

Tiltakskategori er foreløpig satt til kategori K1. Dette forutsetter at tiltaket ikke forverrer områdestabiliteten. Dersom dette ikke kan garanteres må prosjektet settes til en høyere tiltakskategori. Tiltakskategorien kan også endres som følge av oppdatert informasjon om omfanget av tiltaket.

Det bemerkes at foreliggende rapport ikke inneholder geoteknisk detaljering av planlagt tiltak eller eventuelle stabiliserende tiltak. Konklusjon i foreliggende rapport friskmelder ikke områdene utenfor. Det presiseres at det ikke er foretatt vurderinger av lokalstabilitet og at det vil være nødvendig å gjøre nærmere vurderinger av lokalstabilitet i forbindelse med detaljprosjektering.

9 Referanser

9.1 Veiledninger og regelverk

- /1/ NVE (2020). Veileder nr. 1/2019. *Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.*
- /2/ Plan og bygningsloven. Byggteknisk forskrift TEK 17, sist revidert 05.09.2017.
- /3/ NVE (2011). Retningslinje nr. 2/2011. *Flaum og skredfare i arealplanar* med vedlegg, sist revidert 15.04.2011.
- /4/ NVE (2020). Ekstern rapport nr. 9/2020. *Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred. Metodebeskrivelse.* Datert: 27.11.2020.
- /5/ NIFS (2014). Rapport nr. 77/2014. *Naturfareprosjekt Dp. 6 Kvikkleire. Valg av karakteristisk cuA – profil basert på felt- og laboratorieundersøkelser.*
- /6/ NIFS (2014). Rapport nr. 14/2014. *Naturfareprosjekt Dp. 6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer.*
- /7/ Statens Vegvesen (2023). Håndbok V220. *Geoteknikk i vegbygging.*

9.2 Rapporter/notater

- [1] Den geotekniske konsulent, Oslo kommune (1960). R-342-59, Grunnundersøkelser for fylling over Hovindbekken.
- [2] Multiconsult (2017). 1200141-RIG-RAP-001, Geoteknisk datarapport Tiedemann felt G og H.
- [3] Multiconsult (2019). 10210609-RIG-RAP-001, Datarapport geotekniske grunnundersøkelser Tiedemannsfabrikken felt G.
- [4] Multiconsult (2017). 128505-RIG-RAP-002, Grunnundersøkelser – datarapport Tiedemannsfabrikken felt E.
- [5] Ingeniørfirmaet BJ. Haukelid (1951). Grunnundersøkelser Lillebergsvingen. Tegningsnummer 1198 og 1199. Situasjonsplan. Profilene for blokkene 9-13, 16-18.
- [6] Ingeniørfirmaet BJ. Haukelid (1952, 1953). Grunnundersøkelser Søndre Hovin. Tegningsnummer 1390 og 1827. Borplan og prøveresultater for St. Jørgens vei 1,3,5,7 og 57-65.
- [7] Multiconsult (2023). 10247718-02-RIG-RAP-001, Datarapport geotekniske grunnundersøkelser Grønvollkvartalet.
- [8] NVK Terraplan (2000). Rapport nr. 00072-1 rev.0, Geoteknisk datarapport fra grunnundersøkelse i Strømsveien 102.
- [9] GeoVita As (1999). Rapport nr. 1337-01, Strømsveien 124-128 Geoteknisk rapport del 1
- [10] Multiconsult (2024). 10257778-01-RIG-RAP-002, Vurdering av eksisterende grunnundersøkelser og grunnforhold, datert 09.08.2024.
- [11] Norconsult (2012). Rapport nr. 1023830-1, Datarapport geoteknikk nytt boligbygg, Grenseveien 61 i Oslo.

9.3 Annet

- [12] Oslo kommune, <https://www.oslo.kommune.no/vann-og-avlop/kart-og-tegninger/nn2000/#gref>