

634167-03 Geoteknisk prosjekteringsrapport

Vestre Totenveg, Gjøvik



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Gjøvik Kommune
Tittel på rapport:	634167-03 Geoteknisk prosjekteringsrapport
Oppdragsnavn:	VA sanering Vestre Totenveg
Oppdragsnummer:	634167-03
Utarbeidet av:	Simon O'Rawe
Oppdragsleder:	Åsmund Brandvold
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Asplan Viak er engasjert av Gjøvik kommune for å utføre detaljprosjektering i forbindelse med oppgradering av VA-anlegget langs og nær Vestre Toten veg i Gjøvik. Strekningen er en forlengelse sørover av tidligere oppgradert VA-anlegg, og løsningen skal påkobles den første etappen. Foreliggende rapport presenterer gjeldende geotekniske prosjekteringsforutsetninger, områdestabilitetsvurdering for tiltaket iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019 og geotekniske vurderinger for sikring av VA-grøftene.

02	19. nov. 2024	Endring av gatenavn	Simon O'Rawe	Banafshe Heidar
01	24. jun. 2024	Første utkast	Simon O'Rawe	Banafshe Heidar
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3	
1.1.	Omfang geotekniske tiltak	3	
2.	Geotekniske prosjekteringsforutsetninger og myndighetskrav	4	
2.1.	Styrende dokumenter	4	
2.2.	Geoteknisk klassifisering og prosjekteringsforutsetninger	4	
2.3.	Partialfaktorer for generelle geotekniske problemstillinger	5	
2.4.	TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger	6	
2.5.	Naboforhold	6	
3.	Områdestabilitetsvurdering	7	
3.1.	Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området	7	
3.2.	Avgrens områder med mulig marin leire	7	
3.3.	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	7	
4.	Geotekniske vurderinger	9	
4.1.	Forutsetninger	9	
4.1.1.	Grunnforhold		9
4.1.2.	Eksisterende infrastruktur		10
4.1.3.	Trafikk og gjennomføring		11
4.1.4.	VA-grøfter, geometri		11
4.1.5.	Terrenglast		11
4.2.	Grøftekasser	12	
4.2.1.	Robusthet		12
4.2.2.	Utførelse		12
5.	Konklusjon	14	

1. Innledning

Gjøvik kommune skal gjennomføre full sanering av alle vannledninger, de eldste avløps- og overvannsledningene, inkludert kummer med AF-separasjon, samt strømpekjøring av nyere avløps- og overvannsledninger langs Vestre Totenveg og sidegatene. Prosjektet er et samarbeidsprosjekt mellom Gjøvik kommune, Innlandet fylkeskommune og Statens Vegvesen. Asplan Viak er engasjert for å utføre detaljprosjekteringen av tiltaket.

Del 2 av prosjektet er en forlengelse sørover og omfatter oppgradering av VA-anlegget langs Vestre Toten veg som går parallelt med Gjøvikbanen. I den forbindelse skal det etableres VA-grøfter i opptil ca. 3,5 m dybde, og på det nærmeste omtrent 14 m fra jernbanen. Det ene kjørefeltet nærmest jernbanen skal holdes åpent i anleggsperioden.

Foreliggende rapport presenterer gjeldende geotekniske prosjekteringsforutsetninger, områdestabilitetsvurdering for tiltaket iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019 [1] og geotekniske vurderinger for sikring av VA-grøftene.

1.1. Omfang geotekniske tiltak

Den geotekniske prosjekteringen i oppdraget omfatter sikring av tilfredsstillende lokal- og områdestabilitet for utgraving av VA-grøfter, samt å ivareta nærliggende infrastruktur som f.eks. jernbanespor, støttemurer og eksisterende kabler/ledninger i bakken. Dagens terreng skal gjenopprettes ved endt tiltak, slik at det kun er nødvendig med vurderinger for anleggsfasen og ikke i permanent fase.

2. Geotekniske prosjekteringsforutsetninger og myndighetskrav

2.1. Styrende dokumenter

Gjeldende regelverk og veiledere legges til grunn for beregninger og vurderinger. For geoteknisk prosjektering innebærer det følgende regelverk:

- NS-EN 1990-1:2002 + A1:2005 + NA:2016 (Eurokode 0) [2]
- NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2016 (Eurokode 7) [3]
- Byggeteknisk forskrift (TEK17)
- Byggesaksforskriften (SAK10)

I tillegg benyttes følgende veiledere ved behov:

- Statens vegvesen, Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, 2023 [3]
- Statens vegvesen, Håndbok N200 Vegbygging, 2022 [4]
- NVE-veileder 1/2019

2.2. Geoteknisk klassifisering og prosjekteringsforutsetninger

Vurderinger for geoteknisk klassifisering av tiltaket er oppsummert i Tabell 1. I henhold til NA.A1.3.1(902) i Eurokode 0 [2] skal det ved prosjektering og utførelse av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 være et kvalitetssystem tilgjengelig og brukes.

I henhold til Eurokode 0, NS-EN 1990:2002 + NA:2016, tabell NA.A1 (902) medfører pålitelighetsklasse 3 minst prosjekteringskontrollklasse PKK3. Dette utløser utvidet kontroll. Standarden angir videre under NA.A1 (903.4) at «utvidet kontroll i prosjekteringskontrollklasse PKK3 bør i tillegg til en kontroll som bekrefter at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretaket, minst omfatte kontroll av de samme punktene som angitt for egenkontroll i NA.A1 (903.2)»

Tabell 1: Vurdering av geoteknisk klassifisering og prosjekteringsforutsetninger

Kriterium	Klassifisering	Referanse til regelverk	Vurdering/merknad
Konsekvens- og Pålitelighetsklasse (CC/RC)	1	Eurokode 0	Liten konsekvens i form av tap av menneskeliv. Små økonomiske og sosiale konsekvenser. RC er direkte knyttet til CC og velges fra Tabell 1.1.3-1 i Håndbok N200.
Geoteknisk kategori	1	Eurokode 7	Tiltak omfatter kun grøftekasser. Vurderes som enkel konstruksjon og etableres ved konvensjonelle metoder. Områdestabilitet ikke et problem, og grunnforholdene forventes å være gode til tross for at det ikke er gjort spesifikke grunnundersøkelser for den aktuelle strekningen, etappe 2.
Geoteknisk tiltaksklasse	1	Byggesaksforskriften (SAK10), § 9-4	Liten kompleksitet, og mangler eller feil ved tiltaket fører til mindre konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet.
Kontroll av prosjektering og utførelse (PKK/UKK)	1	Eurokode 0, Tabell NA.A1(902) & (903)	Krav om egenkontroll.

2.3. Partialfaktorer for generelle geotekniske problemstillinger

I tabeller 1.4.2-1 og 1.4.2-2 i Håndbok N200 [4] skal det for henholdsvis effektiv- og totalspenningsanalyser velges partialfaktorer basert på konsekvensklasse og forventet bruddmekanisme. Ved nøytralt brudd og CC1 blir partialfaktorene lik 1,3 og 1,4 for henholdsvis effektiv- og totalspenningsanalyser.

2.4. TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7.2 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Problemstillinger knyttet til flom forutsettes ivaretatt av RIVA eller annen fagkyndig.

Det henvises til kapittel 3 i denne rapporten for utredning av fare for områdeskred.

TEK17 § 7.2 er dermed ivaretatt.

2.5. Naboforhold

Planlagte grunnarbeider havner tett inntil vei med åpent kjørefelt og eksisterende støttemur langs Vestre Toten veg. Videre går Gjøvikbanen parallelt med Vestre Toten veg ca. 14 m unna VA-grøftene på det nærmeste. Garasjer og øvrig boligbebyggelse ligger også relativt nærme traséene som stikker ut fra Vestre Toten veg.

Ved utførelse av grunnarbeider i henhold til føringene i denne rapporten, forventes det ikke skader på nabobebyggelse. Om ønskelig kan det installeres setningsmålere på jernbanefyllingen for å overvåke eventuelle bevegelser i fyllingen, men dette vurderes ikke som nødvendig.

3. Områdestabilitetsvurdering

Utredningen av områdeskredfare er gjort i henhold til NVEs veileder 1/2019 [1]. Veilederen angir en trinnvis prosedyre for å utrede fare for områdeskred. Dersom det er mulig å utelukke fare for områdeskred i et av stegene, kan utredningen avsluttes og resterende steg utgå. Dette kapittelet gjennomgår hvert steg i prosedyren.

3.1. Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området

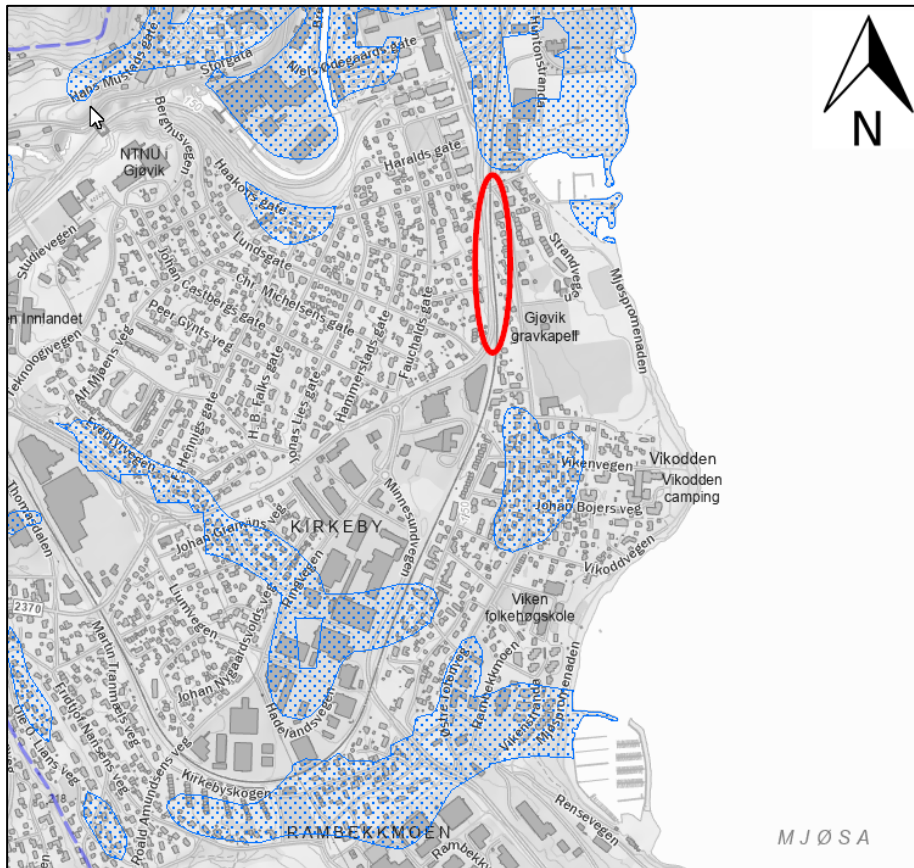
Det er ingen registrerte faresoner i området, men det er registrert én skredhendelse på NVE Atlas [6] i umiddelbar nærhet. Beliggenheten er beskrevet som «Gjøvikbanen mellom Gjøvik og Jaren». Videre står det at det dreier seg om en mindre utglidning som sannsynligvis skyldtes arbeid med rørlegging under sporet ved Gjøvik stasjon, men det er ikke bekreftet. Banen ble stengt i en kort periode.

3.2. Avgrens områder med mulig marin leire

Hele tiltaksområdet ligger under marin grense. Dermed kan det ikke utelukkes sammenhengende lag av marin leire.

3.3. Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Figur 3-1 viser NVEs avgrensning av terreng som inngår i et aktsomhetsområde. Avgrensningen er gjort på bakgrunn av terrenghelning og tilgjengelig informasjon om løsmasser og dybder til berg. I henhold til kartbeskrivelsen har NVE vurdert at aktsomhetskartet i tilstrekkelig grad markerer hvor det kan være fare for utløp fra et kvikkleireskred også. Dermed er det ikke nødvendig med utvidelse av aktsomhetsområdet i tilknytning til vurdering av utløpsområder. Som vist ligger tiltaksområdet utenfor en slik avgrensning. Utredningen avsluttes derfor i dette steget.



Figur 3-1: Aktsomhetsområder for kvikkleireskred er vist i blå skravur [6]. Tiltaksområdet er vist i rødt.

4. Geotekniske vurderinger

4.1. Forutsetninger

Dette kapittelet oppsummerer forutsetningene som er lagt til grunn for de geotekniske vurderingene knyttet til grøftesikring.

4.1.1. Grunnforhold

Det finnes ingen eksisterende geotekniske grunnundersøkelser i NADAG for den aktuelle strekningen av Vestre Toten veg. Nærmeste tilgjengelige grunnundersøkelser er noen hundre meter lenger nord og sør.

I nord er det gjennomført fjellkontrollboringer og prøvetaking med laboratorieanalyser for Rv. 4 og bru over Hunnselva, ref. rapport *Rv. 4 Ås bru – Hunnselva (1986)* [7]. Løsmassene beskrives som grusig materiale over moreneleire angitt som «Mjøsleire». Denne leiren antas å være rester fra siste istid og har blitt konsolidert av 2 km tykk is, noe som gjør den meget fast. Grunnvannstanden er målt til å ligge ca. 10-20 cm over vannstanden i Mjøsa.

I sør er det gjennomført fjellkontrollboringer, dreiesonderinger og prøvetaking ved Ringvegen. Her viser resultatene også at det er faste morenemasser av grus, sand og silt i de øvre lagene. Det henvises til notat *Rv. 33 Gjøvik S – Ringveien, Grunnundersøkelser og forslag til overbygning (1990)* [8].

Begge de ovennevnte rapportene indikerer at berget ligger på et dypere nivå enn maksimal gravedybde i prosjektet. Det vurderes at det med overveiende sannsynlighet er lignende masser langs den aktuelle strekningen av Vestre Toten veg som de eksisterende grunnundersøkelsene nord og sør for området viser. Løsmassekart indikerer også at avsetningene består av morenemateriale i området.

Etappe 1 i prosjektet ble gjennomført i 2023. Innlandet fylkeskommune har informert om at grunnforholdene var som forventet og at de ikke møtte på noen spesielle utfordringer knyttet til grunnarbeid. Figur 4-1 viser et bilde fra anleggsgjennomføringen. Her kan en se at løsmassene fremstår som faste, da det er etablert relativt bratte graveskråninger.



Figur 4-1: Bilde fra anleggsgjennomføring i prosjektets etappe 1

Dersom det i anleggsfasen avdekkes avvikende grunnforhold fra det som er lagt til grunn i denne rapporten, må geotekniker kontaktes for vurdering av om prosjekterte løsninger krever justering.

4.1.2. Eksisterende infrastruktur

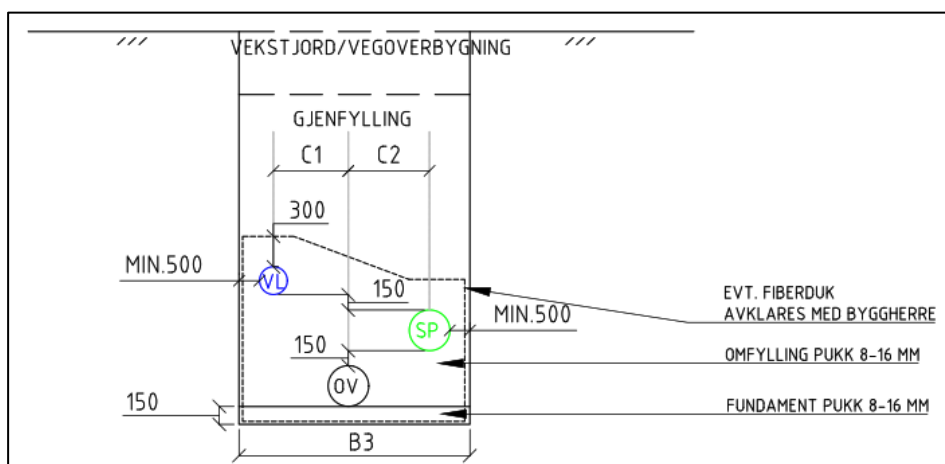
Det er viktig at eventuelle eksisterende strømkabler (spesielt høyspentledninger), kommunikasjons- og VA-ledninger påvises og ivaretas ved utførelse av gravearbeider og installasjon av grøftekasser. I deler av traséen befinner det seg stikkledninger som er påkoblet dagens VA-anlegg. For å unngå konflikt med disse anbefales det å bruke en grøftekasse med innvendig avstivning på hver side av tilkoblingspunktet. Det vil da oppstå en mindre spalte mellom grøftekassene som kan lukkes ved å presse ned stålplater – til like over stikkledningene – på baksiden av grøftekassene. På den måten sikres en tett byggegrop.

4.1.3. Trafikk og gjennomføring

Det er lagt til grunn at ett felt langs Vestre Toten veg skal holdes åpent for veitrafikk under hele anleggsperioden, noe som medfører plassbegrensninger for gravearbeidene. En avstand på minimum 0,8 m fra topp VA-grøfter til veitrafikken forutsettes for å gi rom for nødvendig veisikring og rekkverk.

4.1.4. VA-grøfter, geometri

Figur 4-2 viser en prinsippskisse for en avstivet grøft i løsmasser ved bruk av grøftekasse. Dybde til traubunn er maksimalt ca. 3,5 m langs traséen. Det forventes ikke grunt berg i området, men dersom traubunn viser seg å ligge dypere enn bergnivå, bør pigging eller skånsom sprengning anvendes i samråd med ingeniørgeolog og byggherre. Geotekniker bør også kontaktes for å vurdere om prosjekterte løsninger må justeres.



Figur 4-2: Prinsippskisse for utforming av avstivet grøft i løsmasser

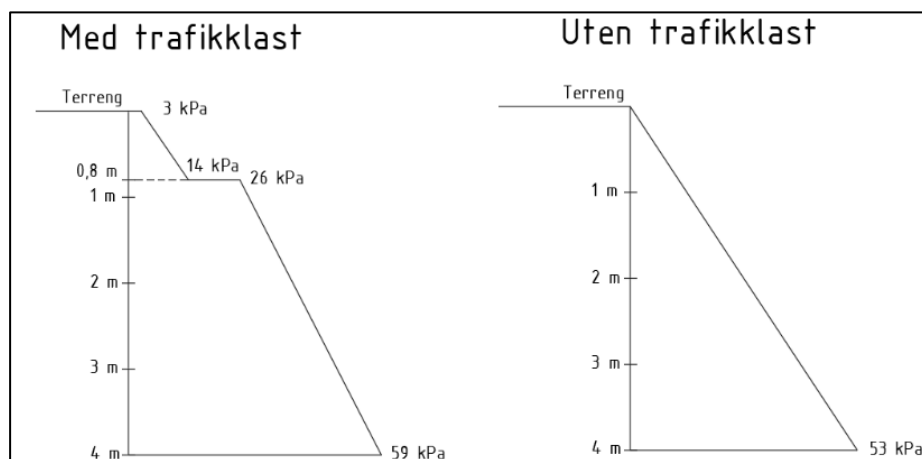
4.1.5. Terrenglast

For beregningene er det lagt til grunn en terrenglast på 34,5 kPa (inkludert lastfaktor) bak grøftekassene som representerer veitrafikken. Lasten er påført som en jevnt fordelt last med avstand 0,8 m fra topp grøftekasse. Lasten består av en karakteristisk last på 5 kPa med konstant spenning i dybden, og en karakteristisk last på 25 kPa som reduseres lineært til 0 kPa ved dybde 5 m, ref. [5].

4.2. Grøftekasser

4.2.1. Robusthet

Grøftekasser kan benyttes for groper på maksimalt 4 m dybde. Kassene skal være dimensjonert for å ta opp horisontalt jordtrykk som angitt i Figur 4-3 (basert på laster beskrevet i 4.1.5). Det er oppgitt jordtrykk både med og uten trafikklast.



Figur 4-3: Opptredende jordtrykk på grøftekasser med og uten trafikklast

4.2.2. Utførelse

Grøftekasser skal alltid være tilgjengelige på anlegget. Kassetypen skal gi tilstrekkelig høyde under nedre tverrstiver for demontering/montering av rør, og entreprenør må vurdere kassetype med hensyn til avstand mellom tverrstiverne. Geometriske krav til grøftekassene fremkommer av typiske grøftesnitt og ledningsplaner. Ved kummer må kassene gi tilstrekkelig bredde og arbeidsrom for utførelse av rørtilkobling.

Endesteng skal benyttes der dette er nødvendig slik at masser ikke raser inn i endene. Det kan også bli behov for steng (spuntnåler, stålblater osv.) for tetting mellom grøftekasser og/eller andre konstruksjoner i bakken, samt ved kryssende ledninger.

Generell arbeidsgang for grøftekasser:

1. Kassene senkes så fort som mulig til traubunn i takt med utgraving ved innvendig graving og pressing på toppen av kassen med gravemaskinskuffen.

2. Ved topplag av grove eller faste masser kan det for én grøftekasse om gangen graves med vertikale vegger gjennom dette laget til maksimalt 2 m dybde under terreng. Hvis det avdekkes bløte masser skal det graves innvendig i kassen.
3. Sand/grus/finpukk fylles mellom graveskråning og kassevegger opp til toppen av grøftekassen. Det skal være full kontakt mellom kassevegg og jorden på utsiden.
4. Etter utgraving av en seksjon til traubunn skal ledningsfundamentet umiddelbart etableres. Kassene heves noe slik at u.k. kassevegg ligger i nivå med o.k. fundament før det komprimeres. Metoden gjelder også ved forsterkning med betong under ledningsfundament.
5. Rørene legges
6. Gjenfylling utføres lagvis med komprimering i takt med opptrekking av grøftekasse. U.k. grøftekasse skal være i nivå med o.k. fylling for hvert lag før fyllingslaget komprimeres.
7. Når u.k. kasse er i nivå med o.k. omfyllingssone og maks 1,0 m under terreng, løftes kassen forsiktig ut av grøften.
8. Utgraving for grøfter som avstives med grøftekasser skal planlegges slik at ledningsfundamentet og rør er etablert og omfyllingsmasser er fylt til minimum 1,0 m over traubunn samme dag som det er gravd.
9. Lengde av åpen grøft skal være så kort som mulig og skal ikke overskride 7,0 m i traubunn.
10. Hensetting og lagring langs grøftene skal ikke forekomme under arbeidet, ellers skal avstanden være minimum 1,5 ganger gravedybden. Det skal kun benyttes lett anleggsutstyr langs grøfta.

5. Konklusjon

Oppgraderingen av VA-anlegget ved Vestre Toten veg i Gjøvik krever grøftesikring i form av grøftekasser pga. nærhet til vei og annen bebyggelse. Tiltaket vurderes som en enkel konstruksjon som etableres med konvensjonelle metoder. Grunnforholdene forventes å være gode. Geoteknisk klassifisering iht. gjeldende regelverk er som følger:

- Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC) 1
- Geoteknisk kategori 1
- Geoteknisk tiltaksklasse 1
- Kontroll av prosjektering og utførelse (PKK/UKK) 1

Fare for områdeskred er utredet iht. NVE-veileder 1/2019. Området er friskmeldt da det ligger utenfor et aktsomhetsområde. Problemstillinger knyttet til flom forutsettes ivaretatt av RIVA eller annen fagkyndig.

Det er beskrevet krav til robusthet av grøftekasser, samt generell arbeidsgang, i kapittel 4. Dette skal ivareta lokalstabiliteten til VA-grøftene i anleggsperioden. Det forutsettes at eksisterende infrastruktur i bakken påvises og ivaretas av entreprenør under utførelse.

Dersom det i anleggsfasen avdekkes avvikende grunnforhold fra det som er lagt til grunn i denne rapporten, må geotekniker kontaktes for vurdering av om prosjekterte løsninger krever justering.

Kilder

- [1] NVE (2020). Veileder nr. 1/2019, «Sikkerhet mot kvikkleireskred»
- [2] NS-EN 1990-1:2002 + A1:2005 + NA:2016 (Eurokode 0)
- [3] NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2016 (Eurokode 7)
- [4] Statens vegvesen (2023), Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging
- [5] Statens vegvesen (2022), Håndbok N200 Vegbygging
- [6] NVE: atlas.nve.no
- [7] Statens vegvesen (1986) Rv. 4 Ås bru – Hunnselva
- [8] Statens vegvesen (1990) Rv. 33 Gjøvik S – Ringveien, Grunnundersøkelser og forslag til overbygning

