

| | |
|------------------|---|
| Oppdragsgiver: | Bærum Kommune |
| Oppdragsnavn: | 1001355 Ballerud sykkelrute, kryss Høvikveien x Dragveien |
| Oppdragsnummer: | 630807-29 |
| Utarbeidet av: | Lars Håkon Glenna Iversen |
| Oppdragsleder: | Rebecka Cecilia Tyren |
| Dato: | 31.01.2025 |
| Tilgjengelighet: | Åpent |

Geoteknisk notat, Ballerud sykkelrute, kryss Høvikveien x Dragveien

Sammendrag

1. Innledning

1.1. Fremtidig situasjon

2. Topografi og grunnforhold

2.1. Grunnundersøkelser 2024

3. Områdestabilitet

4. Geotekniske prosjekteringsforutsetninger

4.1. Krav og regelverk

4.2. Geoteknisk kategori

4.3. Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC)

4.4. Krav til kontroll

4.5. Kvalitetssystem

4.6. TEK 17§7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

5. Geoteknisk prosjektering

5.1. Telefareklasse

5.2. Midlertidige skråninger/grøfter

5.3. Fylling/skjæring

6. Kontroll og oppfølging i byggetid

Kilder

Versjonslogg:

| | | | | |
|-------------|-------------|--|-----------|-----------|
| 03 | 05.09.2025 | Endret tittel, og ekstern oppdrags nr. | LHI | KMS |
| 02 | 25.06.25 | Endret tittel | RCT | KMS |
| 01 | 31.01.25 | Utarbeidet | LHI | KMS |
| VER. | DATO | BESKRIVELSE | AV | KS |

Sammendrag

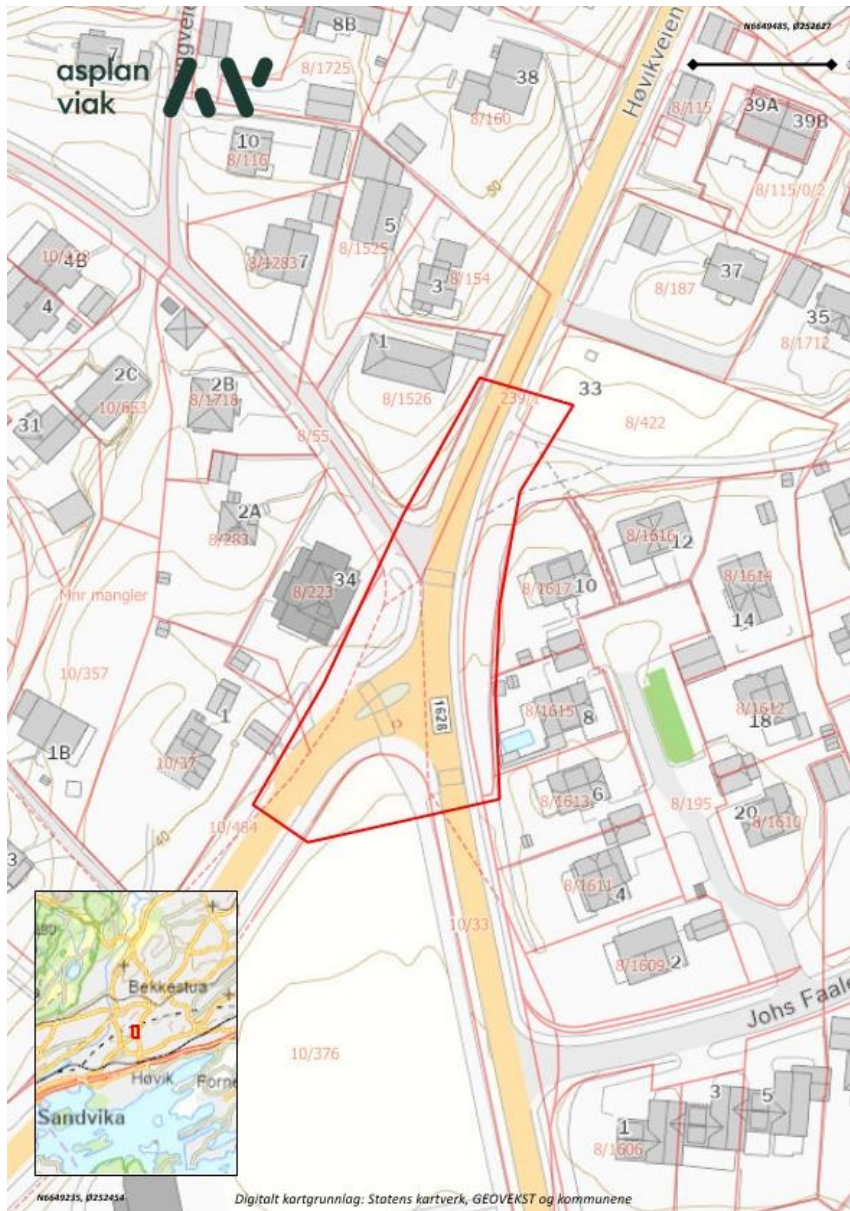
Det er utarbeidet byggeplan i forbindelse med planlegging av gang- og sykkelveiforbindelse i krysset Høvikveien – Dragveien – Hans Øverlands vei (også kalt kryss 3) på Ballerud i Bærum. Denne utredningen er utført for det utvidede alternativet og omfatter geotekniske forhold, herunder grunnforhold, graving og fylling.

Grunnundersøkelser utført i 2024 viser betydelige variasjoner i løsmassetykkelse i planområdet, med relativt grunt til berg (ca. 3 m) i nord og bløtere masser med dypere berg (opptil 7,6 m) i sørøst. I borpunkt 7 er det påvist siltig leire med sprøbruddmateriale og høy telefare (T4). Områdestabiliteten er vurdert i henhold til NVEs veileder 1/2019, og planområdet kan friskmeldes med hensyn til områdeskred.

Det planlegges i hovedsak oppgradering innenfor eksisterende terrengnivå, med enkelte oppfyllinger for optimalisering av stigningsforhold. I områder med bløte masser er det tatt hensyn til setninger, telefare, graving og fylling. Midlertidige skråninger og graveskråninger skal etableres i henhold til N200 [2].

1. Innledning

Bærum kommune oppgraderer flere kryss på Ramstad/Ballerud. Asplan Viak AS har blitt engasjert for å utarbeide byggeplan for kryss Høvikveien – Dragveien -Hans Øverlands vei (kryss 3). Krysset oppgraderes med tanke på trafikksikkerhet for gående og syklende, det planlegges sammenkobling av dagens sykkelfelt med eksisterende turvei. Oversikt over området der det gjøres tiltak er gitt på kartet vist i figur 1.

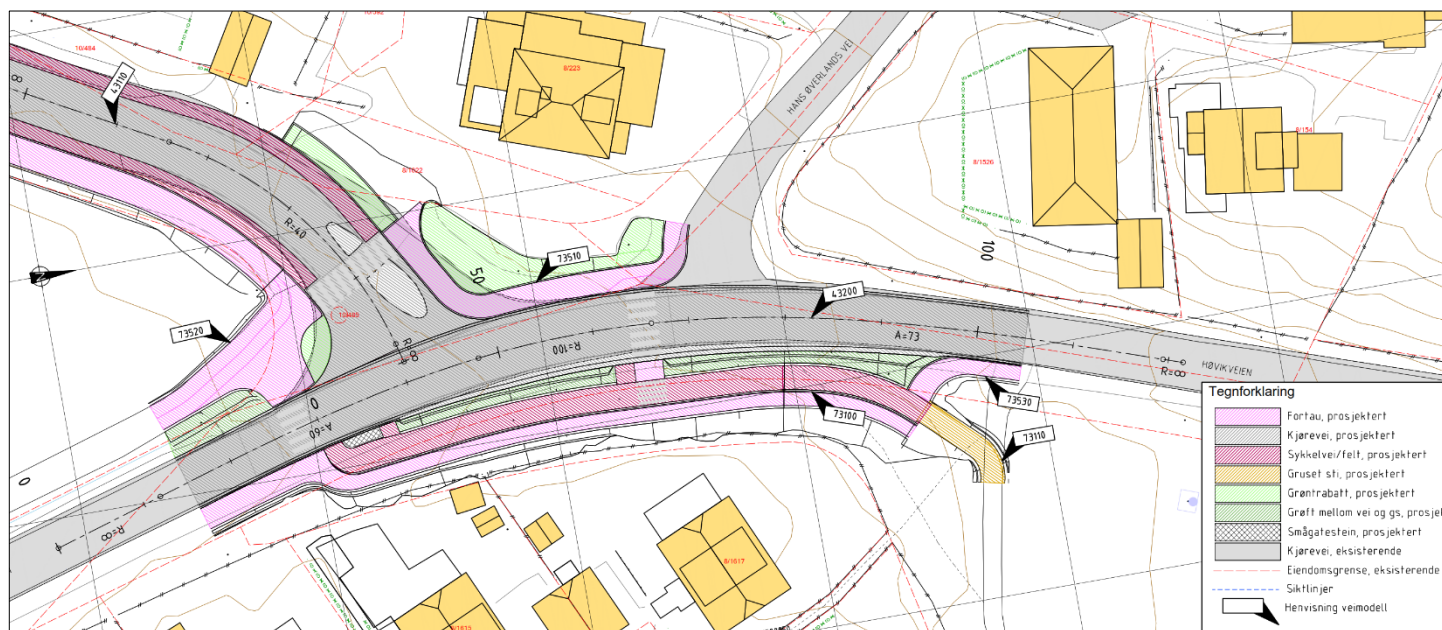


Figur 1 Kartutsnitt over tiltaksområdet for kryss 3.

1.1. Fremtidig situasjon

Denne utredningen er utført for en alternativ utvidet løsning, planlagt situasjon for denne er vist i Figur 2. Krysset Høvikveien - Dragveien justeres for å forbedre trafikksikkerheten, eksisterende sykkelfelt forlenges og eksisterende trafikkøy fjernes. Eksisterende fortau langs vestsiden av Høvikveien (ved Høvikveien 34) flyttes mot veien, eksisterende grøntområde utvides. Fortau og avkjørsel langs sørsiden av Dragveien får mindre justeringer i geometri, dagens fall på fortau mot veibane videreføres. Eksisterende grøntområde langs vestsiden av Høvikveien sør for krysset forlenges mot nord, dagens utforming videreføres.

Eksisterende gang- og sykkelvei øst for Høvikveien opparbeides med fast dekke som en trafikksikker forbindelse mot eksisterende fortau nordover. Eksisterende fortau sørover erstattes med en grøft som tilpasses til ny sykkelveg med fortau. Det etableres fotgjengerfelt på samme punkt som i dag. Kurvatur på fylkesveg blir justert mot ny veigeometri.



Figur 2 Oversikt over planlagt situasjon, kryss 3 utvidet løsning. Utsnitt fra tegning C301.

2. Topografi og grunnforhold

I NGUs løsmassekart [2], Figur 3, er området registrert som dominert av fyllmasser. (grå farge i løsmassekartet) Det vil si at terrenget framstår så bearbeidet at opprinnelig avsetningsmønster er lite synlig. Fyllmassene må forventes å ha begrenset mektighet, med andre typer avsetninger under.

De markerte sirklene viser registrerte brønner/energibrønner i området, merket med registrert dybde til berg.



Figur 3 Utsnitt fra NGUs løsmassekart [2].

2.1. Grunnundersøkelser 2024

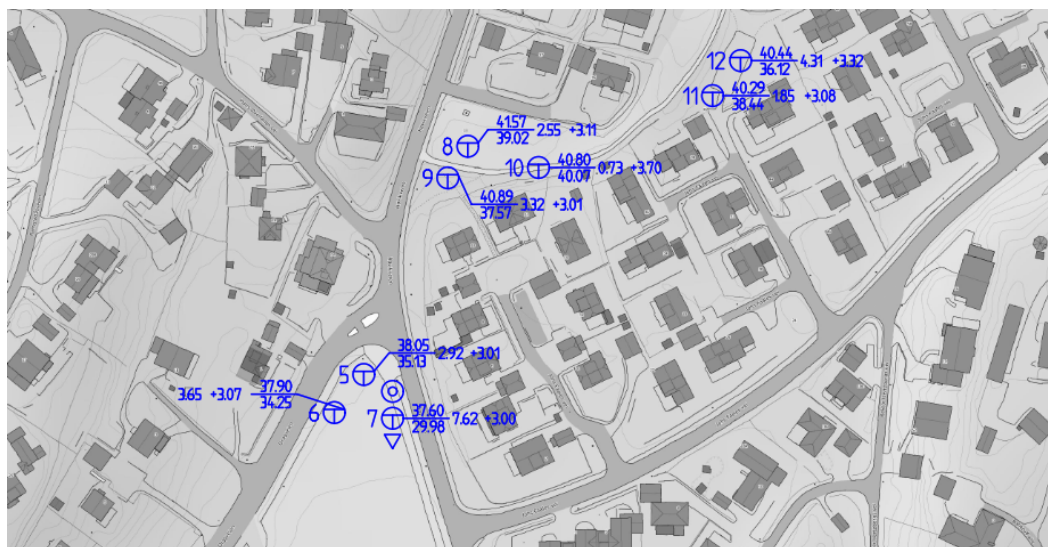
Våren 2024 utførte Norconsult grunnundersøkelser [3] i tiltaksområdet for å kartlegge løsmassemektighet og grunnforhold. Totalsonderinger ble gjennomført i borpunktene 5, 6, 7, 8 og 9. Supplerende ble det utført trykksonderinger (CPTU) og prøveserie i borpunkt 7. Grunnundersøkelse viste betydelige variasjoner i dybde til berg og løsmasser.

Borpunkt 5 og 6 (sørvest i tiltaksområdet): Totalsonderingene viste relativt begrensede dybder til berg, med dybde på ca. 3 m. Over berg er det påvist friksjonsmasser i de øvre 1-2 m, etterfulgt av bløtere masser ned til berg.

Borpunkt 7 (sørøst for traséen): I dette borpunktet er det utført totalsondering (TOT), trykksondering (CPTU) og prøvetaking med kornfordelingsanalyse fra 2-3 m dybde. Undersøkelsene viser at løsmassene består av siltig leire, med påvist sprøbruddmateriale fra 5 m ned til berg. Massene klassifiseres som svært telefarlige (T4), og dybden til berg er registrert til 7,6 m.

Borpunkt 8 og 9 (nordre del av tiltaksområdet): Grunnundersøkelsene indikerer fastere grunnforhold enn i borpunkt 7, med hovedsakelig friksjonsmasser og en dybde til berg på ca. 3 m. Det er ikke utført prøvetaking i disse borpunktene, men det er konservativt lagt til grunn at massene tilhører telefarlighetsklasse T4.

Samlet sett viser grunnundersøkelsene at grunnforholdene varierer betydelig i planområdet. Mens nordlige deler har grunne bergforhold med stabile friksjonsmasser, består de sørlige delene av bløtere masser.



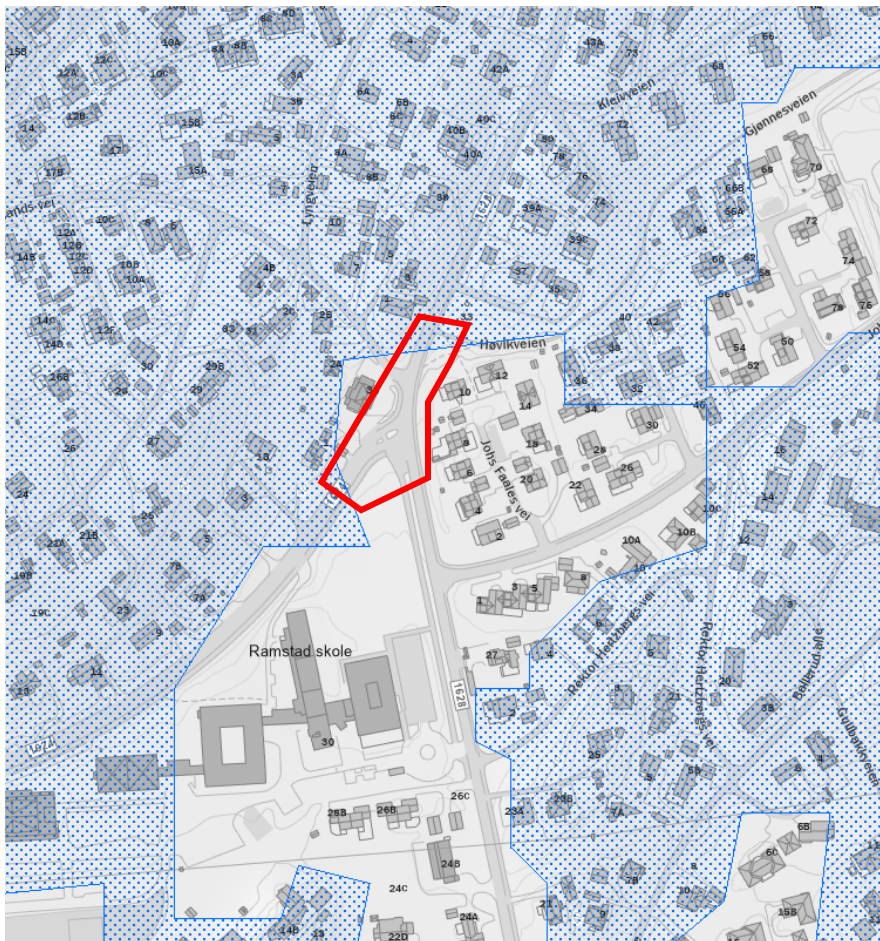
Figur 4: Oversiktskart med utførte grunnundersøkelser [3].

3. Områdestabilitet

Områdestabiliteten for planområdet er vurdert basert på tilgjengelige kartdata og grunnundersøkelser. Utsnitt fra NVEs Atlas for kvikkleireskred [6] viser at området ligger under marin grense, men i hovedsak utenfor aktsomhetsområdet for kvikkleire(blåskravert). Det finnes heller ingen registrerte kvikkleiresoner i umiddelbar nærhet.

For den delen av tiltaket som ligger innenfor aktsomhetsområdet for kvikkleire, viser grunnundersøkelser [3] at det ikke forekommer sammenhengende lag av sprøbruddmateriale eller grunt til berg. I henhold til NVEs veileder 1/2019 [7] kan områdestabiliteten dermed friskmeldes.

På bakgrunn av dette vurderes områdestabiliteten som ivaretatt, og utredningen kan avsluttes.



Figur 5 Utsnitt fra NVEs atlas og viser aktsomhetskart for kvikkleire [6].

4. Geotekniske prosjekteringsforutsetninger

4.1. Krav og regelverk

Gjeldende regelverk og prosjekteringsstandarder er lagt til grunn for den geotekniske prosjekteringen:

- Byggesaksforskriften SAK 10.
- Byggeteknisk forskrift TEK17 [1].
- NS-EN 1990-1:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode 0-Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner [4].
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 Eurokode 7-Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler [5].
- Statens vegvesen Håndbok N200 [9].
- Statens vegvesen Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging [10].
- NVEs veileder 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred [7].

4.2. Geoteknisk kategori

NS-EN 1997:2004+A1:2013+NA:2020 [5] stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori skal gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering».

Det er utført grunnundersøkelser som gir godt oversikt over grunnforholdene. Tiltaket innebærer begrensede inngrep og forbundet med liten risiko. Prosjektet er vurdert å være i geoteknisk kategori 1.

4.3. Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC)

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 [4] klassifiserer konstruksjonene i 4 ulike pålitelighetsklasser. Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1 (901).

Tiltakene er vurdert å være enkle og lite kompliserte, og innebære i liten grad omfattende gravearbeider.

Grunnarbeider for veg- og VA plasseres derfor i CC/RC 1.

4.4. Krav til kontroll

NS-EN- 1990:2002+A1:2005+NA:2016 [4] gir føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. Dette innebærer i henhold til tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) at det for prosjekteringskontroll av geotekniske arbeider kan forutsettes en prosjekteringskontrollklasse PKK1 og en utførelseskontrollklasse UKK1. Dette innebærer at det kun er krav om egenkontroll.

4.5. Kvalitetssystem

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA: 2016 [4] krever at ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal et kvalitetssystem være tilgjengelig, og at dette systemet skal tilfredsstillende NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse. Asplan Viak sitt kvalitetssystem tilfredsstiller sistnevnte. Kravet er derfor ivarettatt for alle pålitelighetsklasser.

4.6. TEK 17§7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK17§7 [1] skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Tiltaksområdet ligger under marin grense, og faren for områdeskred er derfor utredet i henhold til NVEs kvikkleireveileder 1/2019 [7]. På bakgrunn av det som er vurdert i kap. 3 vurderes områdestabiliteten som ivarettatt, og er dermed ikke risiko for større områdeskred.


5. Geoteknisk prosjektering

Ny gang- og sykkelveg er i hovedsak planlagt å etableres på samme nivå som eksisterende veg, med enkelte justeringer for optimalisering av stigningsforhold. Ved Dragveien, der gang- og sykkelveien kobles på Høvikveien, vil traséen utvides noe mot øst, noe som medfører behov for oppfylling. Grunnundersøkelser viser at det forekommer bløte masser i området, men med begrenset mektighet og relativt grunt til berg på ca. 3 m (borpunkt 5 og 6). Det er derfor ikke forventet spesielle geotekniske utfordringer knyttet til oppfyllingen.

5.1. Telefareklasse

I punkt 7 er det påvist siltig leire og korngradering viser telefarlighetsklasse T4, svært telefarlig. Siltig leire tilhører bæreevnegruppe 6 iht. N200 tabell 3.3, og regnes som setningsømfintlig ved oppfylling. Imidlertid viser grunnundersøkelsene at siltig leire kun forekommer i områder der det er planlagt skjæring, ikke oppfylling, og det vurderes derfor at setningsrisikoen er begrenset.

I borpunkt 8 og 9 er det ikke tatt opp prøver, men framstår som faste og antas å bestå av friksjonsmasser med begrenset dybde til berg. Det er konservativt lagt til grunn at disse massene tilhører telefarlighetsklasse T4, noe som tilsier bæreevnegruppe 6.


 Tabell 3.3 — Inndeling av undergrunn og isolasjonsmaterialer i bæreevnegrupper

| Undergrunn | Bæreevnegruppe |
|-------------------------------------|----------------|
| Bergskjæring, steinfylling, T1 | 1 |
| Grus, $C_u \geq 15$, T1 | 2 |
| Grus, $C_u < 15$, T1 | 3 |
| Bergskjæring, steinfylling, T2 | 3 |
| Sand, $C_u \geq 15$, T1 | 3 |
| Sand, $C_u < 15$, T1 | 4 |
| Grus, sand, morene, T2 | 4 |
| Grus, sand, morene, T3 | 5 |
| Leire, silt, morene T4 | 6 |
| Myr | 7 |
| Lettklinker, skumglass | 4 |
| Ekstrudert polystyren (XPS) | 4 |
| Ekspandert polystyren (EPS-blokker) | 6 |

Figur 6 Tabell 3.3 fra N200.

5.2. Midlertidige skråninger/grøfter

Det er ikke planlagt fyllinger eller skjæringer med en høyde som krever særskilt geotekniske tiltak eller føringer. Midlertidige skråninger/grøfter med dybde mindre enn 2 m kan etableres med forsvarlig helling i tråd med kapittel 21 [9], *Gravearbeid* i Forskrift om utførelse av arbeid. For grøfter dypere enn 2 m benyttes graveskråninger ikke brattere enn 1:1,5. Alternativt kan det benyttes grøftekasser. I områder med bløte masser må grøftekassene senkes ned suksessivt mens utgraving pågår. Valgte grøftekasser må tilfredsstillende leverandørspefisikasjoner for grunnforhold, dybde og bredde samt belastning bak kasse.

 Tabell 1.17 — Største skråningshelning for skjæring

| Grunnforhold | | Største skråningshelning (H:L) | |
|----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| | | Uten sikringstiltak | Med sikringstiltak (overflatetiltak) |
| Stein | | 1:1,5 | 1:1,5 |
| Grus | | 1:2 | 1:1,5 |
| Sand $C_u > 5$ | | 1:2 | 1:1,5 |
| Finsand, silt | tørr | 1:3 | 1:2 |
| | lagdelt | <u>a</u> | <u>a</u> |
| | vannmettet | <u>a</u> | <u>a</u> |
| Leire | skjæringsdybde 0-10 m | 1:3 <u>b</u> | 1:2 <u>b</u> |
| | skjæringsdybde > 10 m | 1:3 <u>b</u> | 1:2 <u>b</u> |
| Morene | | 1:2,5 <u>c</u> | 1:2 <u>c</u> |
| | lagdeling og grunnvannsuttrekk | <u>d</u> | <u>d</u> |

- a Ved lagdelt og/eller vannmettet finsand/silt vurderes skråningshelning spesielt. Profilet vurderes og dokumenteres i sammenheng med sikringstiltak.
- b Tilstrekkelig sikkerhet mot dyperegående glidninger undersøkes og dokumenteres.
- c En brattere helning kan aksepteres dersom masser, lagdeling og vannuttrekk tilsier at det vil være stabilt. En slik vurdering dokumenteres
- d Ved lagdeling og grunnvannsuttrekk vurderes og dokumenteres behovet for sikringstiltak spesielt.

Figur 7 Tabell 1.17 fra N200

5.3. Fylling/skjæring

Fyllinger og skjæring skal etableres med skråningshelninger i henhold til N200 tabell 1.18, tilpasset valgte fyllmasser. Berggrunnen i området består av leirskifer. Sprengstein av leirskifer har høyt finstoffinnhold og er generelt ikke egnet som fyllmasser i kvalitetsfylling eller som en del av overbygningen for vei.

| Materialer | Største skråningshelning |
|--------------|-------------------------------|
| Stein | 1: 1,5 a |
| Grus | 1:1,5 |
| Sand | 1:2 |
| Finsand/silt | 1:3 |
| Leire | Se Figur 1.13 |
| Morene | 1:2 b |

a Fylling av sprengt stein kan legges ut med helning inntil 1:1,25. Dette forutsetter lagvis utlegging og stein med egnet form og størrelse i skråningsflaten.

b Slakere helning vurderes ut fra korngradering og finstoffinnhold.

Figur 8 Tabell 1.18 fra N200. Berggrunnen må forventes å bestå leirskifer. Sprengstein av leirskifer vil normalt få et høyt innhold av finstoff og er ikke uten videre egnet som fyllmasser i kvalitetsfylling eller som del av overbygging for veg.

6. Kontroll og oppfølging i byggetid

Tabell 1 viser kontrollplanen og oppsummerer øvrige beskrivelser av midlertidige skråninger/grøfter i dette notatet.

Tabell 1: Kontrollplan

| Kontrollpunkt | Formål | Kontroll | Ansvarlig |
|-----------------------------|---|---|-------------|
| Gravehelling | Sikre stabilitet | Riktig gravehelling iht. Kap. 5.2 | Entreprenør |
| Grøftekasseutførelse | Sikre stabilitet | Riktig utførelse av grøftekasseløsning iht. Kap. 5.2 | Entreprenør |
| Grunnforhold | Sikre akseptable grunnforhold til prosjektert grøfteløsning | Hvis det påtreffes grunnforhold som vurderes for dårlige til prosjektert grøfteløsning/skråninger, kontaktes geotekniker umiddelbart. | Entreprenør |
| Vanninntrengning | Lettere arbeidsforhold | Vann i grøften pumpes vekk. | Entreprenør |
| Oppgravde masser | Sikre stabilitet | Mellomlagring av oppgravde masser plasseres minst 1,0 m fra grøftekant/skråning. | Entreprenør |
| Anleggsmaskiner | Sikre stabilitet | Anleggsmaskiner plasseres minst 1,0 m fra grøftekant/skråning. | Entreprenør |
| Rømningsvei | Sikre personell | Etablere rømningsvei med godkjent stige i grøften. | Entreprenør |

Dersom det under arbeidene blir påtruffet svært bløt leire eller leire som mister betydelig fasthet ved omrøring, må geotekniker kontaktes. Dette gjelder spesielt dersom graving i slike masser er nødvendig.

Kilder

- [1]. Forskrift om tekniske krav til byggverk TEK17 (Byggeteknisk forskrift)
- [2]. NGU, Løsmasserkart. Hentet 28.01.25
- [3]. Norconsult, Datarapport «Ballerud Geotekniske grunnundersøkelser», 2023
- [4]. NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering
av konstruksjoner
- [5]. NS-EN-1997-1:2004+A1:2013+NA:2020, Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering,
Del 1: Allmenne regler
- [6]. NVE, NVE karttjenester, NVE Atlas. Temakart, Naturfare. Hentet 28.01.25
- [7]. NVE, Veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred - vurdering av
områdestabilitet og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med
sprøbruddsegenskaper», 2019
- [8]. RVO - Regionale verneombud, «Veildere for grøftearbeid,» 2022
- [9]. Statens vegvesen, Håndbok N200: Vegbygging, 2022
- [10]. Statens vegvesen, Håndbok V220: Geoteknikk i vegbygging, 2023