

NOTAT

Oppdrag	Mikkelvegen VA	Dokumentkode	10250970-RIG-NOT-001
Emne	Geoteknisk vurdering for reguleringsplan	Tilgjengelighet	Åpen
Oppdragsgiver	Trondheim kommune	Oppdragsleder	Tore Jensås
Kontaktperson	John Leirvik	Utarbeidet av	Emil Trones
Kopi		Ansvarlig enhet	10234011 Geoteknikk Samferdsel Midt

SAMMENDRAG

Trondheim kommune planlegger utskifting av VA-infrastruktur, etablering av gang- og sykkelvei og utbedring av busslomme i Mikkelvegen, i Sjetnemarka. Multiconsult er i den forbindelse engasjert for geoteknisk vurdering av tiltakene, på reguleringsplannivå.

Iht. grunnlaget skal det graves for ca. 240 m VA-infrastruktur, med grøfter i dybde mellom 3,0 – 4,5 m. Området skal reetableres med gang- og sykkelsti, som en del av eksisterende vei, på østre del av veien. I tillegg skal busslommen i Øvre Sjetnhaugan utbedres. Terrenget stiger fra kote +104 sørøst i Mikkelvegen til kote +120 i nord, som er skråningstoppen. Området består for det meste av eneboliger.

Kvartærgeologisk kart viser flere skredkanter i området, inkludert en som ligger i planområdet. Utførte grunnundersøkelser viser at løsmassene består av et topplag av antatte fyllmasser av sand/grus med mektighet ca. 1-2 m. Derunder indikerer enkelte prøver rasmasser, med leire innblandede silt-, sand- og humuslag, med mektighet mellom 2-4 m. Original grunn under de antatte rasmassene er bløt til fast leire, med enkelte tynne lag av silt. Flere sonderinger viser avtakende bormotstand i dybden, som kan indikere kvikkleire/sprøbruddmateriale. Det er ikke boret til berg i planområdet. Poretrykksmålinger i området indikerer underhydrostatisk poretrykk.

Det er utført kontroll mot fare- og aktsomhetskart fra NVE. Tiltaket ligger innenfor kvikkleiresone 214 Sjetnemark, klassifisert med faregrad lav og risikoklasse 3. Tiltakene klassifiseres som K1-tiltak iht. NVE veileder 1/2019. Gang-, sykkelveien og busslommen vil føre til små endringer i terrenget. Det vurderes at endringene er neglisjerbare (<20 cm), og kravet om ikke forverring er tilfredsstillt. Det er utført stabilitetsberegninger for relevante profiler, som viser at utgravingene for VA-infrastrukturen tilfredsstiller kravene i veilederen. Grøfter graves i seksjoner, som gjør at det generelt ikke vil være forverring av områdestabilitet.

Generelt benyttes et kombinert grøfteprofil, der de nederste minimum 2 m har grøftkasse, mens de øverste maksimum 2 m har frie graveskråninger. Enkelte steder må det benyttes tung grøftesikring (f.eks. linear sikring). Graving under grunnvannsstanden medfører risiko for grunnvannsenkning og følgelig fare for deformasjon i grunnen/setningsskader på nærliggende bygg og konstruksjoner. Tiltak for å unngå dette vil være etablering av strømningsavskjærende tiltak (f.eks. leirpropper) ved igjenfylling av grøfteprofilen.

Det vurderes at utgravingen vil ta store deler av veien, slik at trafikk trolig ikke kan ferdes under anleggsperioden. Det er tilkomst fra begge sider av Mikkelvegen, slik at grøften ikke vil blokkere adkomst, annet enn selve utgravingen. Ferdsløse av anleggstrafikk må ses på i detaljprosjekteringen. Det vurdert mest kritiske aspektet vil være støttemuren ved kum S3. Her må poretrykket måles for å dokumentere antakelse i stabilitetsberegningene. Ledningene legges lenger øst ved muren, slik at det blir tilstrekkelig avstand mot muren.

Tiltakene som er omtalt i dette notat trenger geoteknisk prosjektering iht. Eurokode før oppstart.

Rev 01 omhandler vurdering av fylling/rekkverk ved Carl Schjetnans veg 2. Tiltaket er vurdert iht. NVE 1/2019. Beregninger viser ikke forverring av områdestabiliteten, og lokal stabilitet ligger over krav.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	22.02.2024	Oppdatering med tilleggsvurdering av rekkverk / fylling	Annika Bihs	Guro T. Vassenden	Guro T. Vassenden
00	05.09.23	Geoteknisk vurdering for reguleringsplan	Emil Trones	Konstantinos Kalomoiris	Guro Torpe Vassenden

1 Innledning

Trondheim kommune planlegger utskifting av VA-infrastruktur, etablering av gang- og sykkelvei og utbedring av busslomme i Mikkelvegen, i Sjetnemarka. Multiconsult er i den forbindelse engasjert for geoteknisk vurdering av tiltakene, på reguleringsplannivå.

Oversiktskart som viser plassering av tiltaket vises i Figur 1-1.



Figur 1-1: oversiktskart som viser plasseringen av tiltaket. Kilde: kartverket

Revisjon 01:

Notatet er revidert etter innspill fra Trondheim kommune om tilleggsregulering av et rekkverk ved Carl Schjetnans veg 2 med tilhørende fylling. Det planlagte tiltaket er vurdert iht. NVEs veileder nr. 1/2019. Det er utført stabilitetsberegninger og notatet er oppdatert med tilhørende resultater.

2 Grunnlag

2.1 Relevante geotekniske dokumenter

Det er utført geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med tiltaket. Grunnundersøkelsene er presentert i Trondheim kommune rapport nr. R1884-01-r00 [1]. Øvrige grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger som er benyttet i dette notat vises i Tabell 2-1.

Tabell 2-1: Geotekniske dokumenter som er benyttet i dette notat

Nr.	Navn	Produsert av	Dato	Relevant innhold
[2]	416907-RIG-RAP-001. Datarapport, reguleringsplan Sjetne skole	Multiconsult	18.02.2014	Datarapport for Sjetne skole. BP. 8, 3 og 9 er det som er sett mest på, da de ligger i/nær tiltaksområdet
[3]	416907-RIG-RAP-002. Reguleringsplan Sjetne skole	Multiconsult	20.03.2015	Tolkning av materialparametere nær Mikkelvegen. Stabilitet fra Mikkelvegen og mot sør er vurdert

2.2 Annet relevant grunnlag

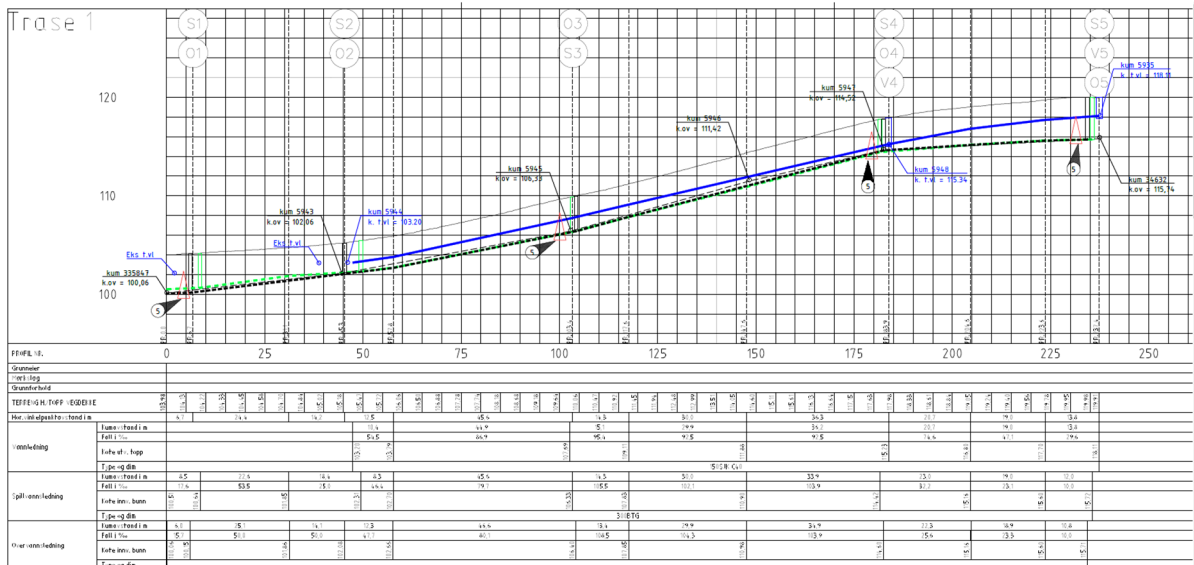
Annet relevant grunnlag er presentert i Tabell 2-2.

Iht. grunnlaget skal det graves for ca. 240 m VA-infrastruktur, med grøfter i dybde mellom 3,0 – 4,5 m (se Figur 2-1). Området skal reetableres med gang- og sykkelsti, som en del av eksisterende vei, på østre del av veien (se Figur 2-3). I tillegg skal busslommen i Øvre Sjetnhaugan utbedres. Figur 2-5 viser oversikt over skråningsutslaget ifm. bygging av rekkverk ved Carl Schjetnans veg 2.

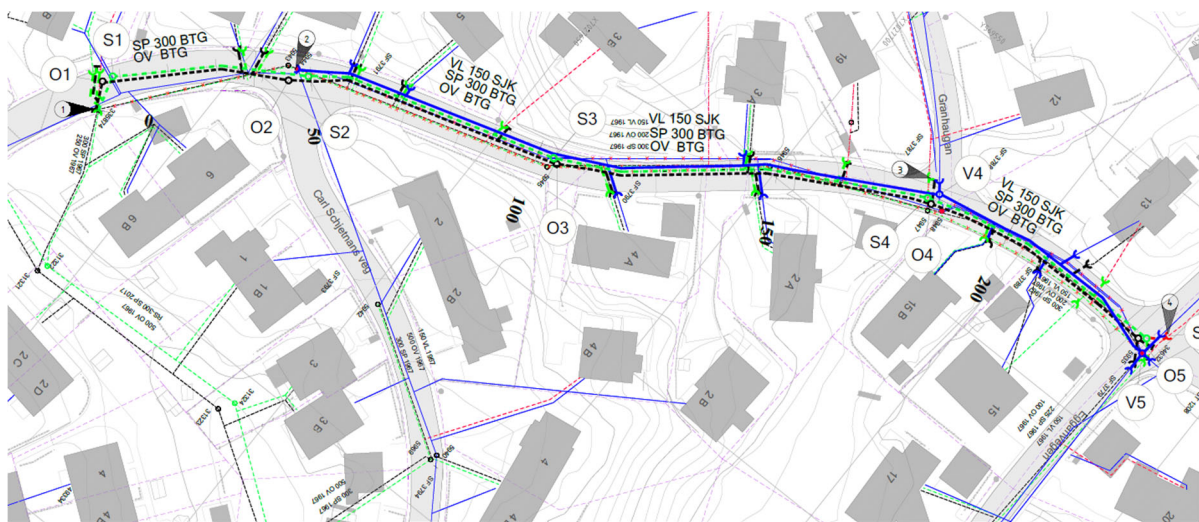
Tabell 2-2: Annet relevant grunnlag

Nr.	Navn	Produsert av	Dato	Relevant innhold
[4]	H3.01. Mikkelvegen detaljregulering. Plan- og profiltegning	Rambøll	06.03.2023	Plan- og lengdesnitt av planlagt VA-infrastruktur. Lengdeprofilen vises i Figur 2-1 og plantegningen vises i Figur 2-2
[5]	Nabomøte: Mikkelvegen detaljregulering. Orientering om prosjektet	Trondheim kommune	18.01.2023	Beskrivelse av gang- og sykkelveien som skal etableres
[6]	Planprosjekt Miljøpakken. Forslag til detaljregulering for fortau, Mikkelvegen i Trondheim kommune. Planinitiativ	Trondheim kommune	26.08.2023	Beskrivelse av gang- og sykkelveien som skal etableres. Beskrivelse av endringer ved busslommen i Øvre Sjetnhaugan
[7]	C001_med ortofoto. Skisse 03.01.2022	Trondheim kommune	03.01.2022	Plan- og profiltegning av planlagt fortau og busslomme
[8]	T_Geom_3D	Rambøll	13.02.2024	3D modell av fyllingen og terrenget

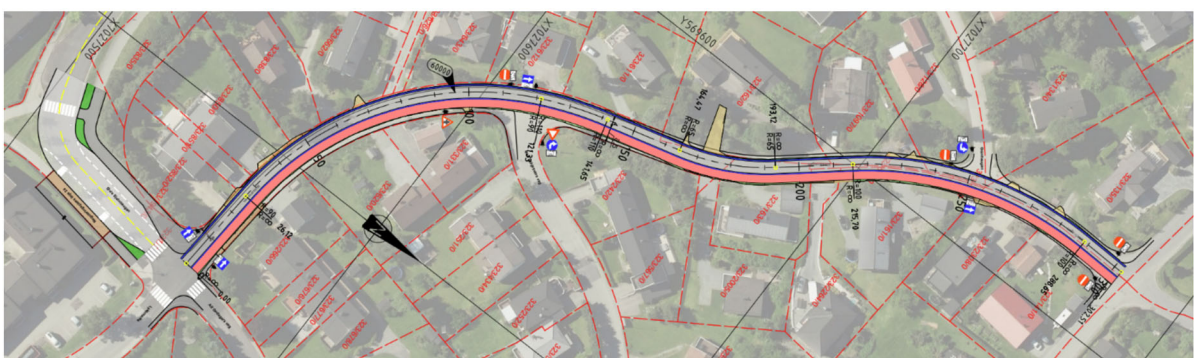
Geoteknisk vurdering for reguleringsplan



Figur 2-1: Lengdeprofil av VA-infrastrukturen. Kilde: [4]

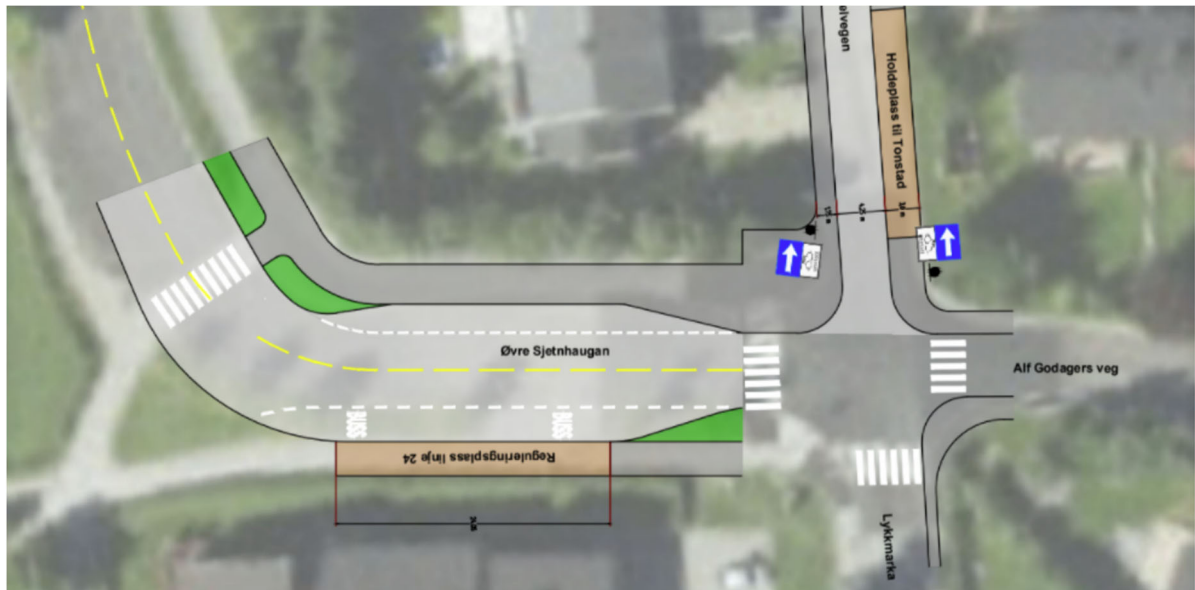


Figur 2-2: Oversiktskart over planlagt VA-infrastruktur. Kilde: [4]

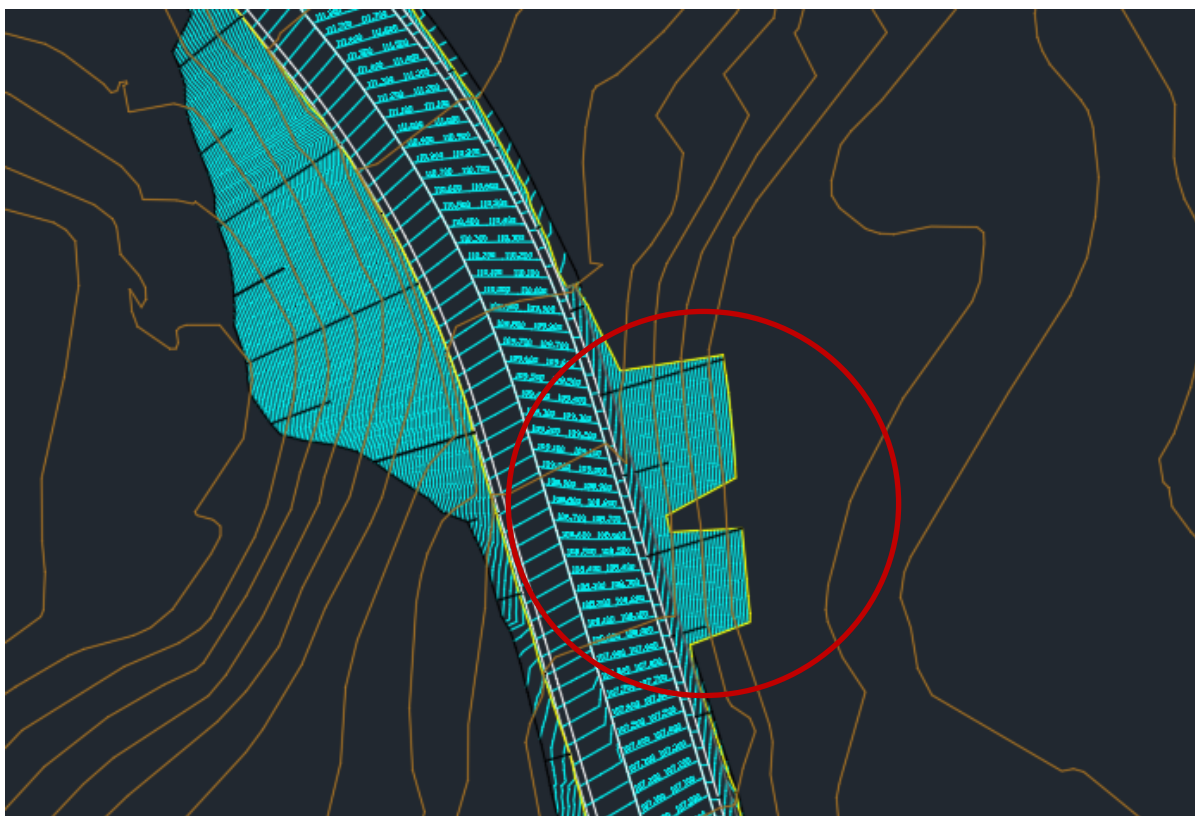


Figur 2-3: Oversiktskart som viser plassering av fortau i rødt. Kilde: [7]

Geoteknisk vurdering for reguleringsplan



Figur 2-4: Utbedring av busslomme (reguleringslomme) i Øvre Sjetnhaugan. Kilde: [7]



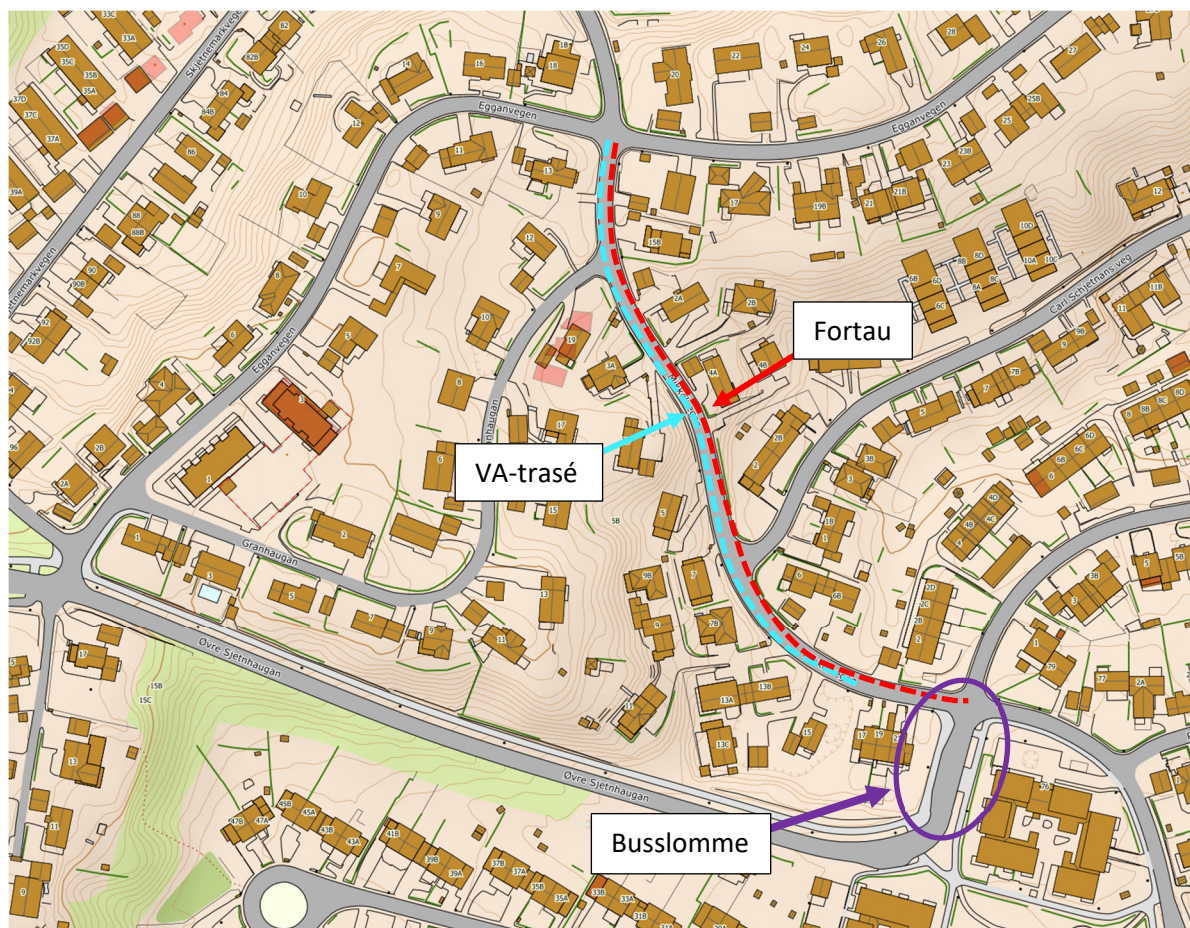
Figur 2-5: Oversikt skråningsutslag ifm. rekkverksbygging. Kilde: [8]

3 Områdebeskrivelse

3.1 Topografi og området

Oversiktskart over planområdet vises i Figur 3-1. Området ligger i Mikkelvegen, i Sjetnemarka i Trondheim kommune.

Terrenget i planområdet stiger fra kote +104 sørøst i Mikkelvegen til kote +120 i nord, som er skråningstoppen. Terrenget er dominert av skredgroper, som er nærmere beskrevet i kap. 3.2. Området består for det meste av eneboliger.



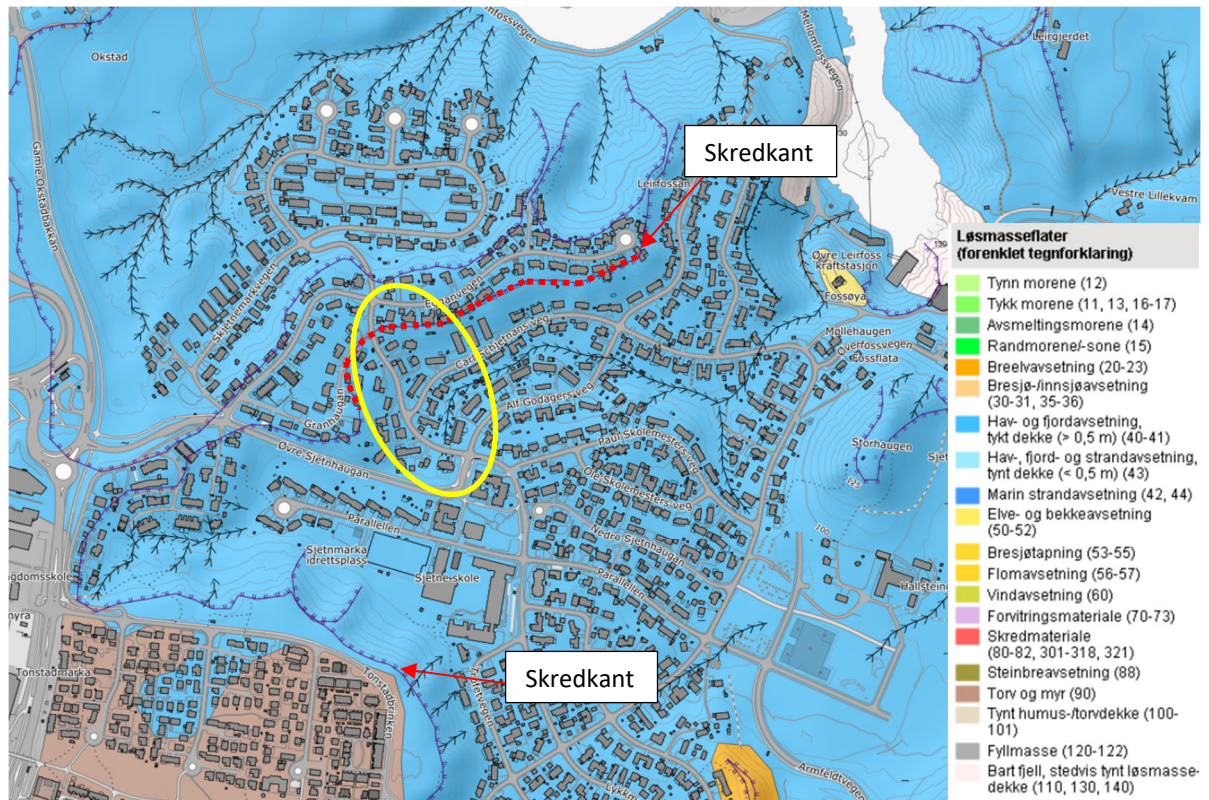
Figur 3-1: Oversiktskart som viser planområdet. Kilde: kartverket

3.2 Løsmasser

Kvartærgeologisk kart over området vises i Figur 3-2. Kartet viser at planområdet består av hav- og fjordavsetning. Slike avsetninger består av finkornede marine avsetninger med mektighet opp til flere ti-talls meter. Avsetningstypen kan også omfatte skredmasser fra kvikkleireskred. Kartet viser flere skredkanter i området, inkludert en som ligger i planområdet.

Utførte grunnundersøkelser viser at løsmassene består av et topplag av antatte fyllmasser av sand/grus med mektighet ca. 1-2 m. Derunder indikerer enkelte prøver rasmasser, med leire innblandede silt-, sand- og humuslag, med mektighet mellom 2-4 m. Original grunn under de antatte rasmassene er bløt til fast leire, med enkelte tynne lag av silt. Flere sonderinger viser avtakende bormotstand i dybden, som kan indikere kvikkleire/sprøbruddmateriale.

Geoteknisk vurdering for reguleringsplan



Figur 3-2: Kvartærgeologisk kart over området. Planområdet er gitt med gul sirkel. Kilde: [9]

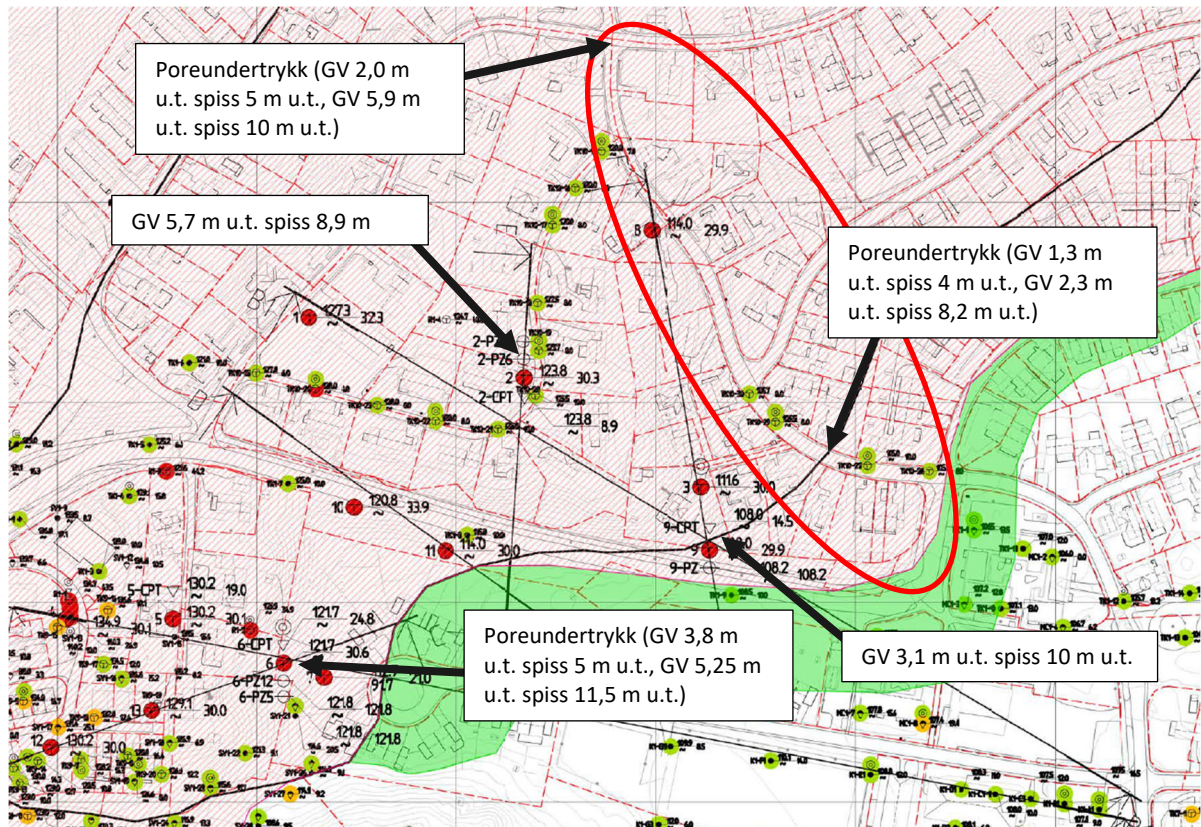
3.3 Berg

Det er ikke påvist berg i grunnundersøkelsene som ble utført ifm. planarbeidet. Tidligere grunnundersøkelser har boret over 30 m under terreng uten at berg er påvist [3].

3.4 Poretrykk

Oversiktskart som viser plassering av relevante poretrykksmålinger i området vises i Figur 3-3. Generelt er det målt underhydrostatisk poretrykk i relevante nærområder.

Geoteknisk vurdering for reguleringsplan



Figur 3-3: Oversiktskart som viser relevante poretrykksmåliger i området (GV = grunnvann, u.t. = under terreng). Planområdet er markert med rød sirkel. Kilde: [1], [2]

4 Geotekniske vurderinger

4.1 Generelt

Følgende problemstillinger er identifisert og vurdert:

- Naturfarer
- Områdestabilitet
- Stabilitetsvurdering ifm. oppsett av rekkverk og fylling
- Stabilitet av midlertidige grøfter
- Anleggsgjennomføring
- Påvirkning av naboeiendommer
- Tilkomst til eiendommer under anleggsfase

4.2 Naturfarer

4.2.1 Sjekk av relevante temakart for naturfarer

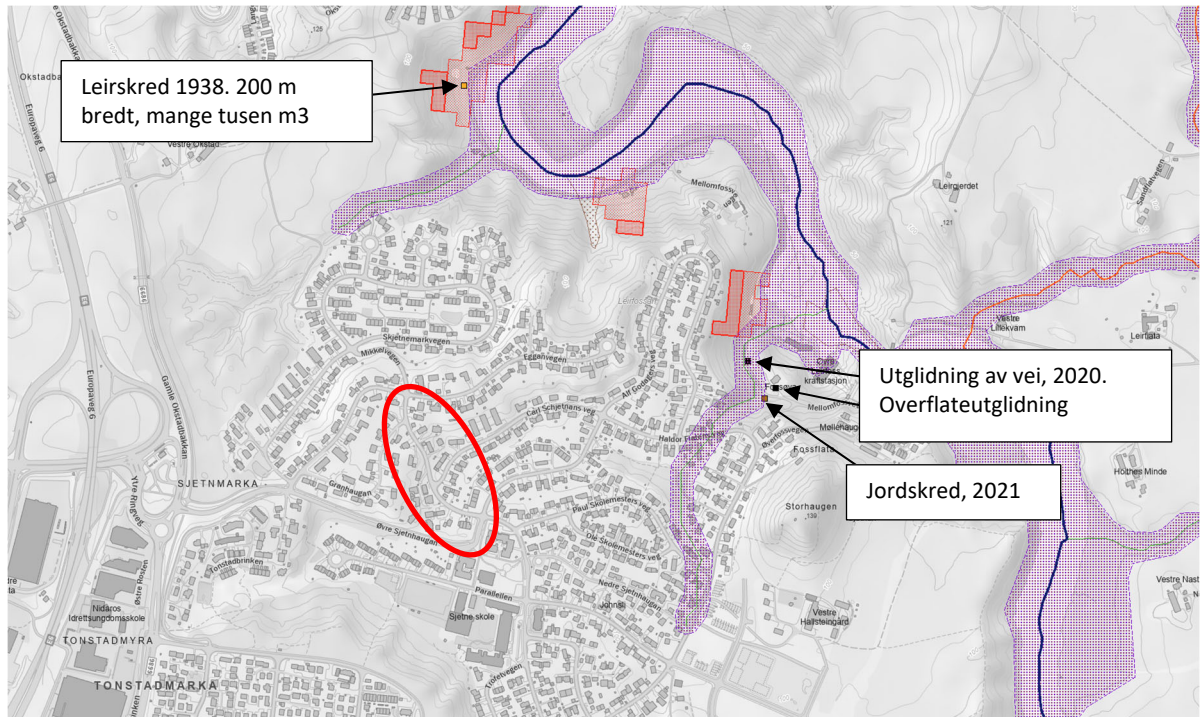
Det er utført kontroll mot fare- og aktsomhetskart fra NVE [17]. Det er utført sjekk av temakart:

- Aktsomhetskart for snøskred
- Aktsomhetskart for snøskred og steinsprang (NGI)
- Aktsomhetskart for steinsprang
- Aktsomhetskart for jord- og flomskred
- Aktsomhetskart for flom
- Skredhendelser

Planområdet ligger ikke innenfor noen registrerte fare- eller aktsomhetsområder, foruten om kvikkleiresonen som er omtalt i kap. 4.3. Det er registrert noen relevante skredhendelser i området, se Figur 4-1.

Det er registrert et leirskred ca. 600 m nord for planområdet, fra 1938. Det er registrert noen overflateutglidninger av en vei i 2021. Sistnevnte vurderes som mindre relevant for planområdet.

Geoteknisk vurdering for reguleringsplan

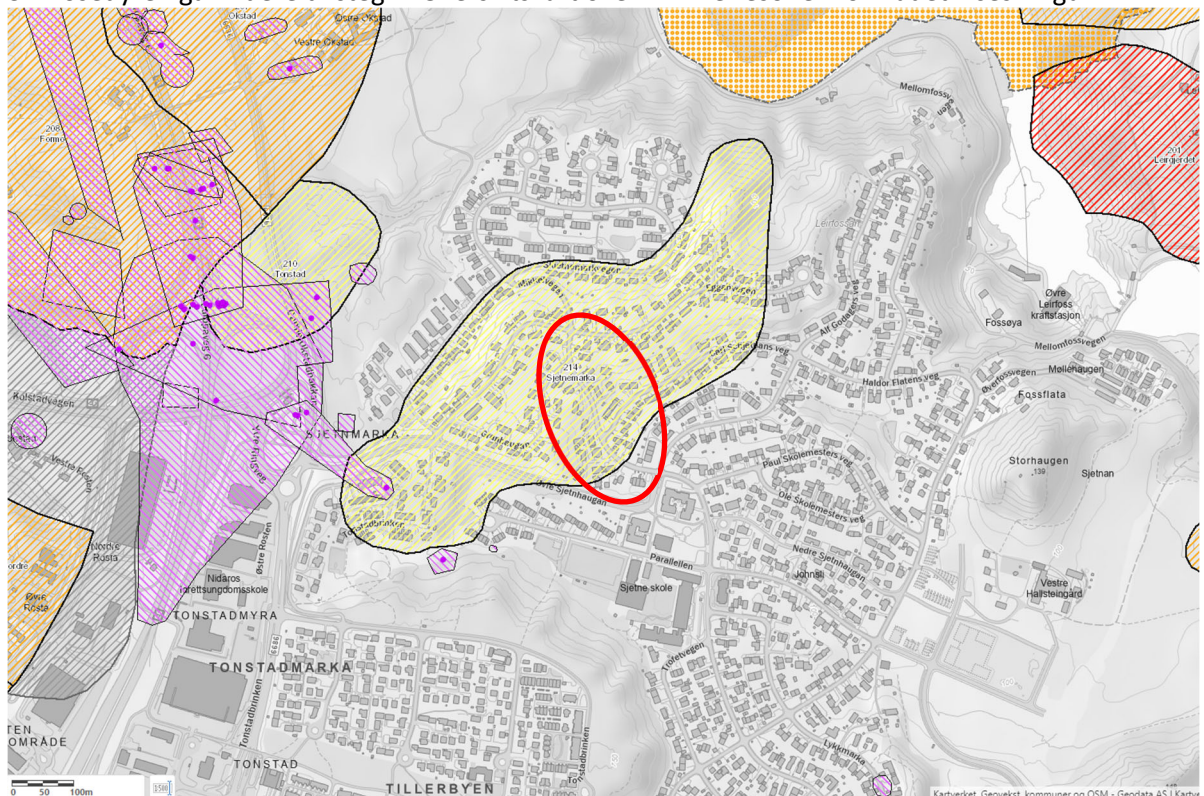


Figur 4-1: Oversiktskart som viser relevante temakart for naturfarer i området. Planområdet er markert med rød sirkel. Kilde: [10]

4.3 Utredning iht. NVE veileder 1/2019 (kvikkleireveilederen)

4.3.1 Steg 1: Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området

Tiltaket ligger innenfor kvikkleiresone 214 Sjetnemark, klassifisert med faregrad lav og risikoklasse 3. Prosedyren går videre til steg 4. Oversiktskart over kvikkleiresoner i området vises i Figur 4-2.



Figur 4-2: Utklipp fra NVE atlas som viser kvikkleiresoner i nærheten av planområdet. Kilde: [10]

4.3.2 Steg 4: Bestem tiltakskategori

Tiltaket innebærer lokale VA-ledninger, etablering av gang- og sykkelsti, endring av busslomme og reetablering av kommunal vei. Tiltaket vurderes å være et K1-tiltak. Sikkerhetskrav for K1-tiltak er presentert i Figur 4-3.

Gang-, sykkelveien og busslommen vil føre til små endringer i terrenget. Det vurderes at endringene er neglisjerbare (<20 cm), og kravet om ikke forverring er tilfredsstillt. Dersom nevnte tiltak medfører større terrengendringer, må det gjøres nye vurderinger.

Det er utført stabilitetsberegninger for relevante profiler, som viser at utgravingene for VA-infrastrukturen tilfredsstillt kravene i veilederen. Beregningene er dokumentert i internt beregningshefte. Grøfter graves i seksjoner, som gjør at det generelt ikke vil være forverring av områdestabilitet.

Det er utført terrengeanalyse av nærliggende områder for å detektere mulig erosjon som kan utløse skred. Kartet vises i Figur 4-4. Fra analysen er det ikke tydelig erosjon fra bekker/elver i nærheten.

Det vurderes at tiltaket tilfredsstillt krav i NVE veileder 1/2019.

3.3.4 Sikkerhetskrav for tiltakskategori K1

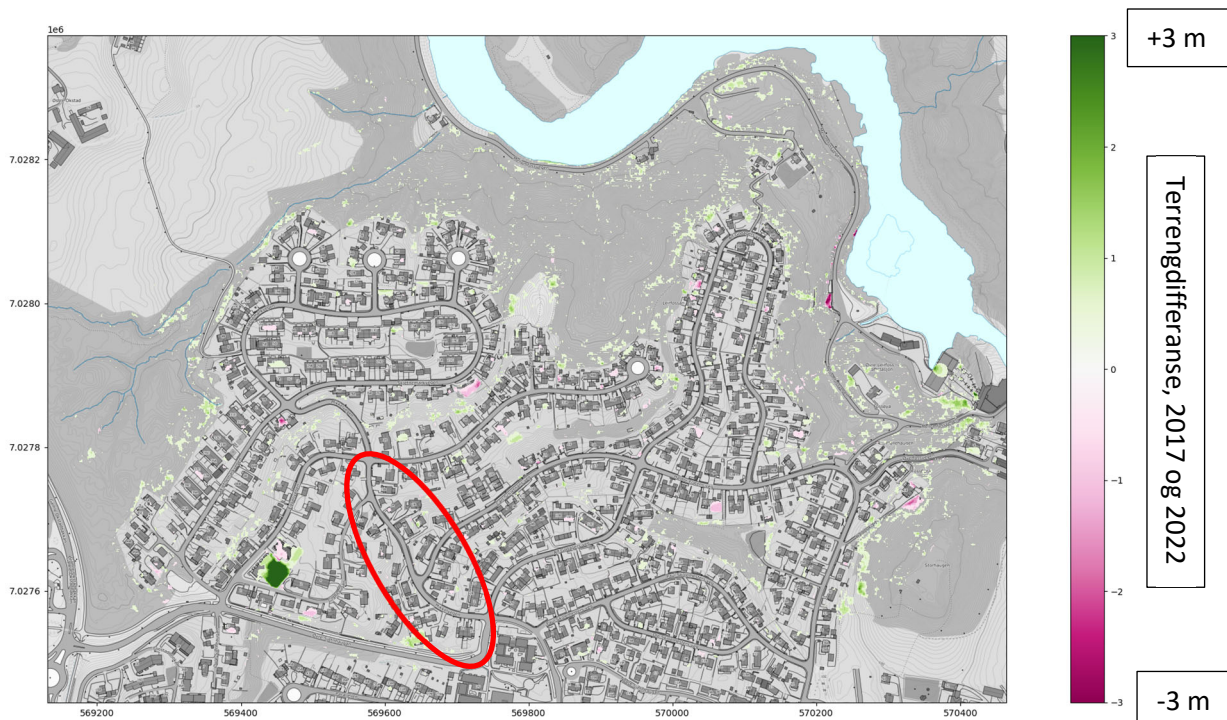
Krav til sikkerhet oppfylles hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges.

Det skal gjøres en vurdering av alle relevante løse- og utløpsområder med tanke på skråninger hvor erosjon kan utløse skred, se kap. 4. For vurdering av erosjon, se NVE Ekstern rapport 9/2020 (15).

Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$, hvor f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene, se kap. 5.3.3.

Vurderinger og utarbeidelse av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse som angitt i kap. 3.1. Kvalitetssikring gjennomføres internt i foretaket.

Figur 4-3: Sikkerhetskrav for tiltakskategori K1. Kilde: [11]



Figur 4-4: Terrengdifferansekart, som viser endringer mellom 2017 [12] og 2022 [13]. Kartet er avgrenset mellom +3 og -3 m. Tiltaksområder er markert med rød sirkel.

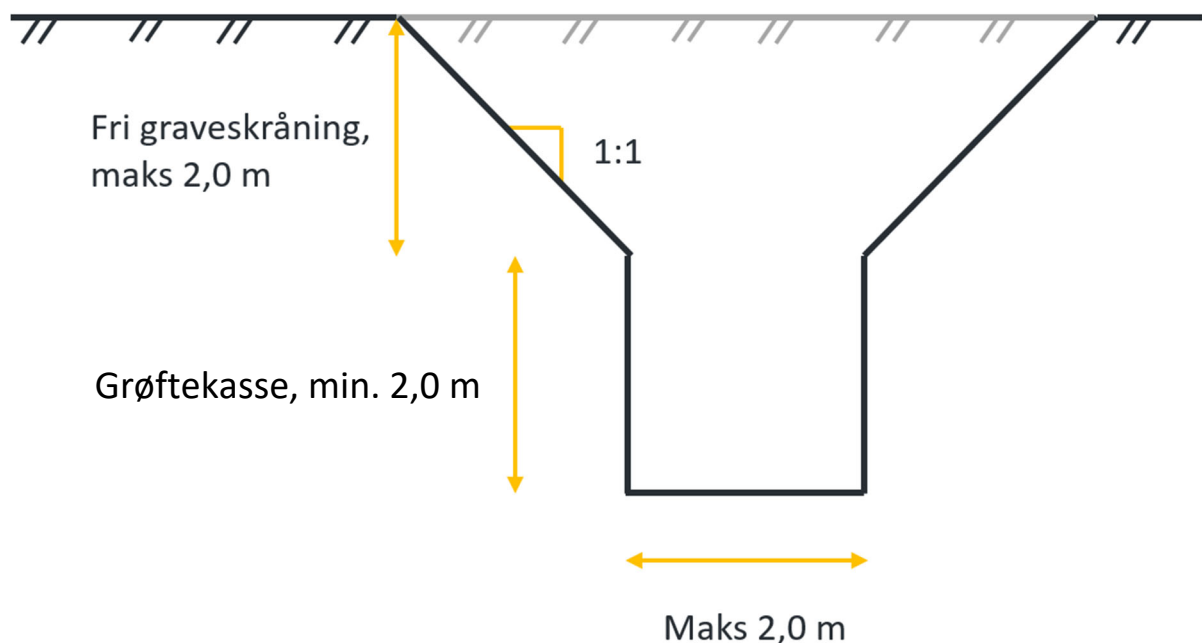
4.4 Stabilitet av midlertidige grøfter

Generelt benyttes et kombinert grøfteprofil, der de nederste minimum 2 m har grøftekasse, mens de øverste 2 m har fri graveskråning (se prinsippskisse i Figur 4-5). Dersom det blir behov for å spare areal kan grøftekasse være høyere. Ved nedsetting av grøftekassene kan det graves brattere i kort tid, før nedsetting av grøftekassene. Grøftene graves seksjonsvis, og seksjonene bestemmes i samråd med RIVa i prosjekteringsfasen. Løsningen vurderes som gjennomførbar, og detaljer rundt nedsetting av grøftekasser må bestemmes i detaljprosjekteringen.

Det er vurdert åpen utgraving for grøftene, men med en dybde mellom 3,0 - 4,5 m vil utgravingene bli store, og nå til flere naboeiendommer. Dette alternativet er derfor ikke vurdert videre.

Enkelte steder må det benyttes tung grøftesikring, se kap. 4.8.3. For de aktuelle stedene er det utført sjekk mot bunnoppressing (metode fra SVV hbv220 [14]), med tilstrekkelig sikkerhetsfaktor.

Grøftene er kontrollert i stabilitetsberegninger for 2 profiler. Stabilitetsberegningene er presentert i internt beregningshefte.



Figur 4-5: prinsippskisse for grøfter i prosjektet

4.5 Anleggsgjennomføring

Utgravd planum skal ikke trafikkeres grunnet fare for omrøring av masser. Ved omrøring skal det utføres masseutskifting. Anleggsarbeidene tilrås utført i tørre perioder. Ved vinterarbeid/utførelse under periode med tele, må det påses at det er tilstrekkelig sikring mot frost og snø under anleggsarbeidet.

Mellomlagring av masser og masseforflytning i oppdraget vurderes som gjennomførbart, og må ses videre på i detaljprosjekteringen.

4.6 Påvirkning av naboeiendommer

Graving under grunnvannsstanden medfører risiko for grunnvannssenkning og følgelig fare for deformasjon i grunnen/setningsskader på nærliggende bygg og konstruksjoner. Tiltak for å unngå dette vil være etablering av strømningsavskjærende tiltak (f.eks. leirpropper) ved igjenfylling av grøfteprofilen.

Geoteknisk vurdering for reguleringsplan

Erfaring viser at anleggsarbeider som medfører rystelser kan påvirke nabokonstruksjoner, samt at anleggsarbeidene fører til at eksisterende skader på nabokonstruksjoner blir avdekket i forbindelse med økt årsvåkenhet. Dette kan føre til krav fra naboer. Det er derfor viktig at eksisterende skader dokumenteres gjennom bygningsbesiktigelse før anleggsstart.

Det bør etableres rystelsesmålere på hus i nærheten av der det skal reetableres veg.

4.7 Tilkomst til eiendommer

Det vurderes at utgravingen vil ta store deler av veien, slik at trafikk trolig ikke kan ferdes under anleggsperioden. Det er tilkomst fra begge sider av Mikkelvegen, slik at grøften ikke vil blokkere tilkomst, annet enn selve utgravingen. Ferdsel av anleggstrafikk må ses på i detaljprosjekteringen.

Ved kum nr. V5 må trafikk ferdes forbi, for tilgang til Eggavegen 17-48. Dette vurderes som gjennomførbart med løsninger beskrevet i kap. 4.8.3.

4.8 Vurdering av profiler for graving for VA-ledning

4.8.1 Profil 0-75

Lengdeprofil av VA-ledningene vises i Figur 4-6, og plantegning med utgraving vises i Figur 4-7. Iht. grunnlaget [4] vil grøftene variere mellom 3-4 m i dybde.

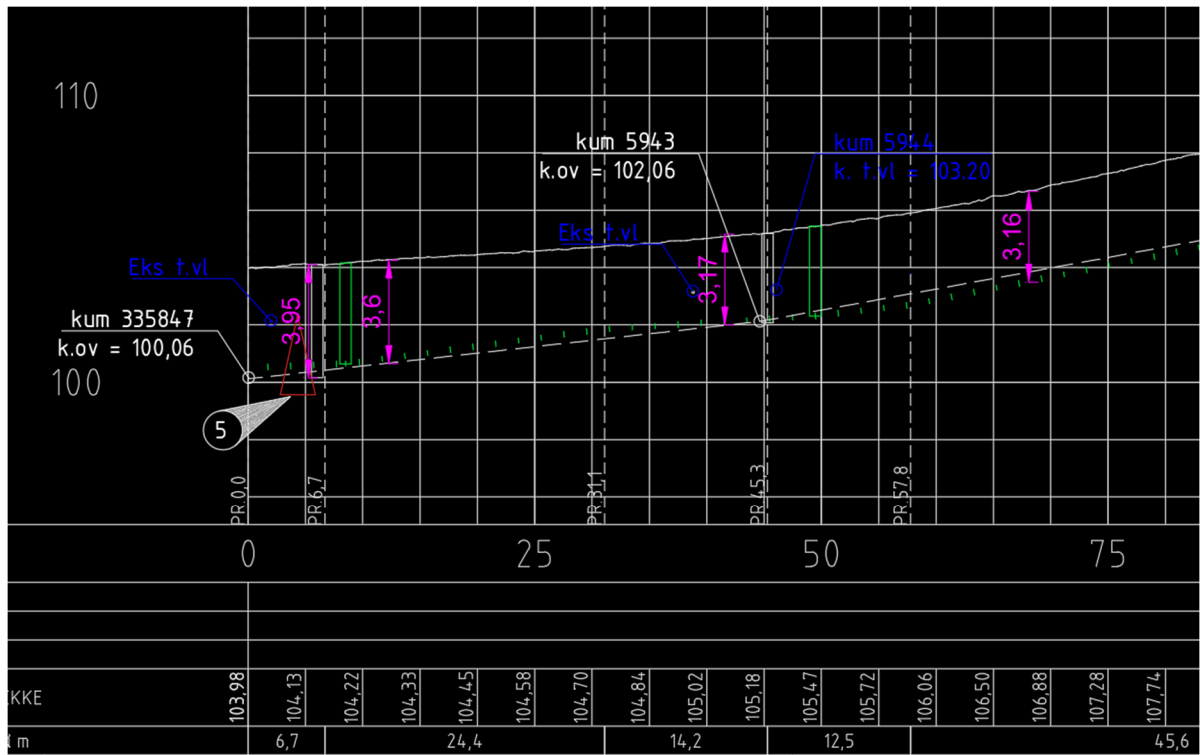
Terrenget i strekket øker mot vest, med skråningshelning inntil ca. 1:4 (se terrenghelninger i Figur 4-7). Høydeforskjellene mot husene på vestsida er i størrelsesorden 3-4 m.

Opptatte prøver i borpunkt 6 (se Figur 4-8), består av antatte fyllmasser av sand (mekktighet ca. 1 m), over leire med enkelte lag/linser av silt og humus. Leiren er antatte rasmasser, og har uomrørt skjærstyrke mellom ca. 20 kPa og 142 kPa. Leira er tatt opp med skovl, slik at påvist skjærstyrke trolig er lavere enn in-situ skjærstyrke.

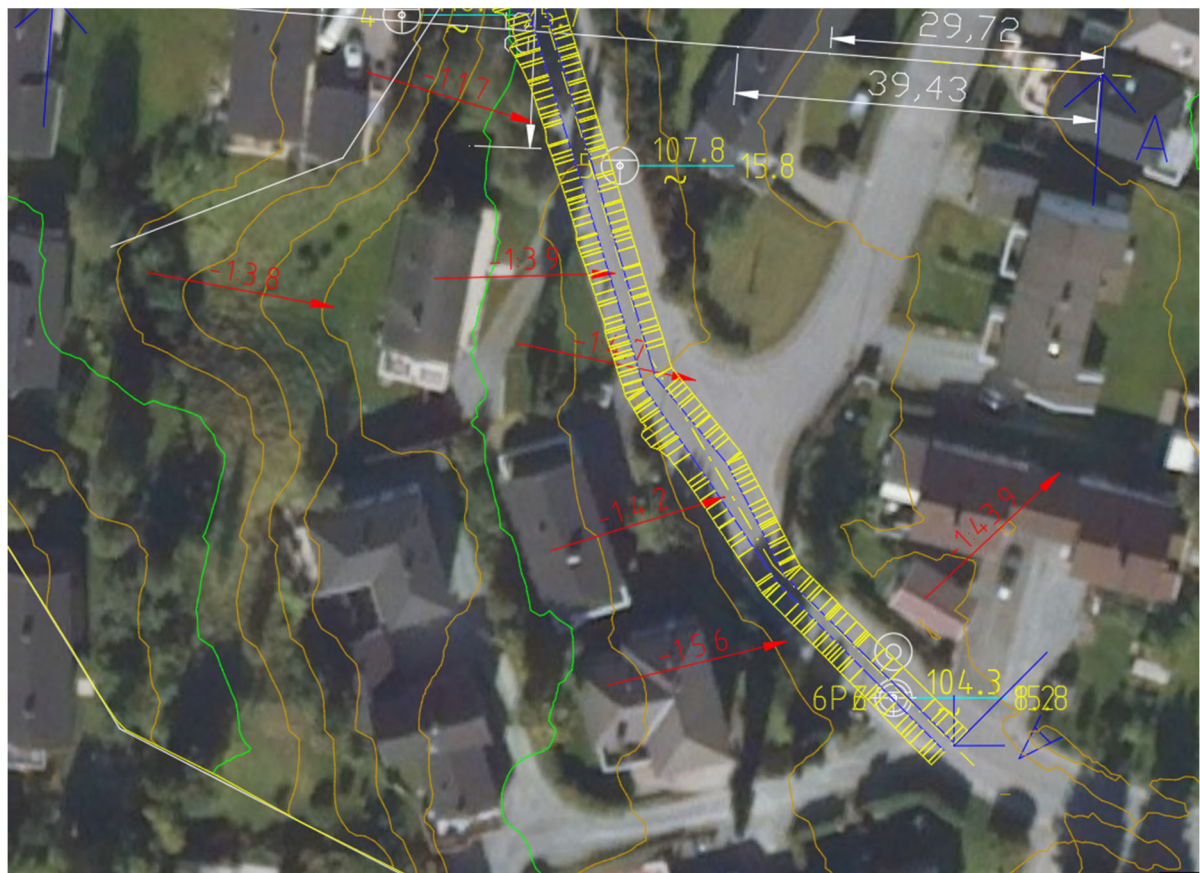
Grunnvannstanden antas å ligge ca. 1,5 m under terreng (fra BP. 6), og utførte poretrykksmålere i dybde 4 og 8,2 m under terreng viser poreundertrykk.

Grøftene graves seksjonsvis, og som kombinert grøftekasse/åpen utgraving (se kap. 4.4).

Geoteknisk vurdering for reguleringsplan

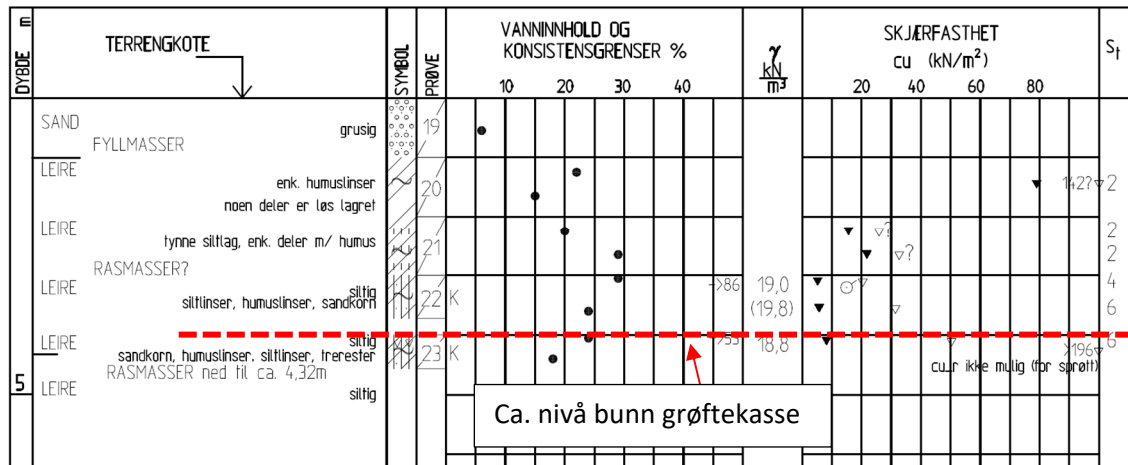


Figur 4-6: Lengdeprofil av VA-infrastrukturen mellom profil 0 og 75. Kilde: [4]



Figur 4-7: Plantegning med innregnede graveskråninger med helning 1:1 fra dybde 2,0 m under terreng

Geoteknisk vurdering for reguleringsplan



Figur 4-8: Prøveserier tatt i BP. 6. Kilde: [1]

4.8.2 Profil 75 – 150

Profiltegning av VA-ledninger vises i Figur 4-9, og plantegning med utgraving vises i Figur 4-10. Iht. grunnlaget [4] vil grøftene variere mellom 3-4 m i dybde.

Ved profil ca. 100 er det en støttemur opp mot Mikkelvegen 3B, med total høyde på skråninga på ca. 6-7 m. Ellers er terrenghelningene mot vest inntil ca. 1:1,5.

Opptatte prøver i BP.3 viser at løsmassene består av et tynt topplag av sand og grus, over leire (se Figur 4-11). Leira antas å være rasmasser, og opptatte prøver viser at leira er fast.

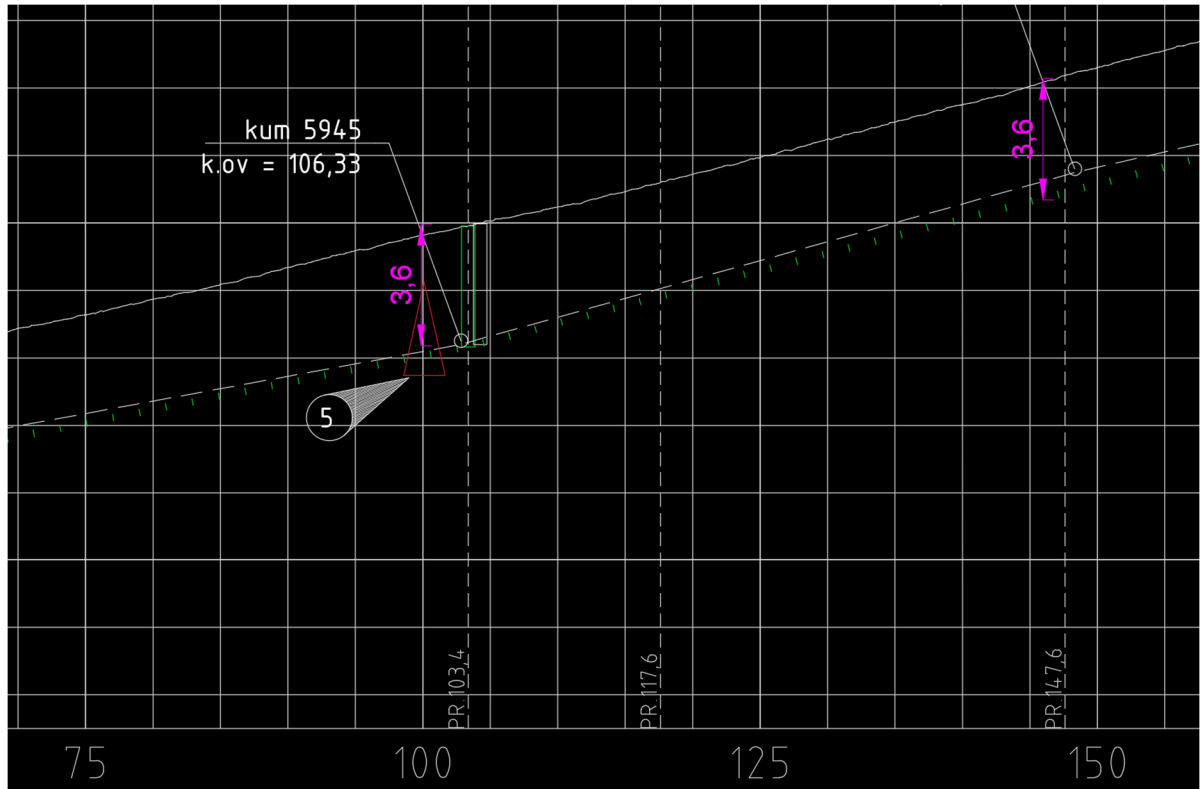
Det er utført stabilitetsberegninger av utgravingen ved støttemuren, som viser tilstrekkelig sikkerhet. Følgende er lagt til grunn:

- Grøftene graves i seksjoner
- Grøftene graves som kominert grøftekasse/åpen utgraving (se kap. 4.4)
- Grøften legges mot øst i veien
- Ingen vannfylte sprekker bak muren/ved Mikkelvegen 3B
- Grunnvannstand 3,4 m under topp skråning, eller lavere

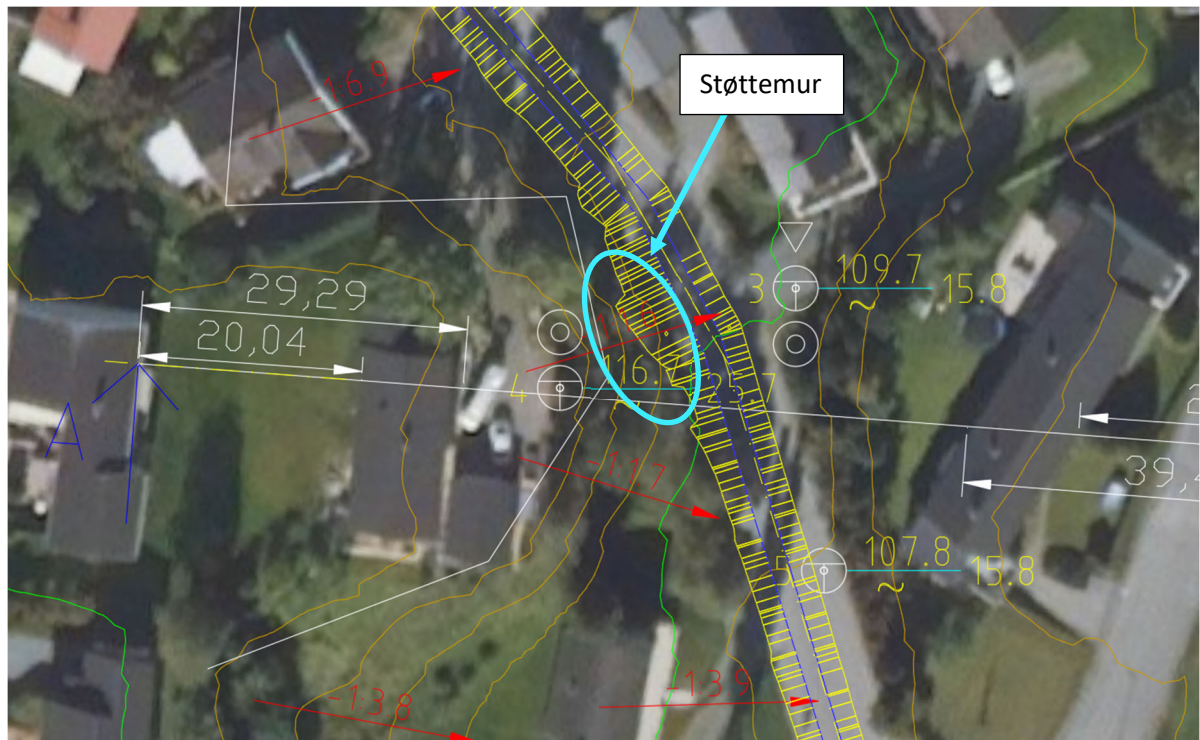
Det er ikke utført poretrykkmålinger ved støttemuren. Den drenerte beregningen er sensitiv for endringer i poretrykk. Med antatt grunnvannstand 3,4 m under skråningstopp er det tilstrekkelig sikkerhet. Dette må verifiseres med poretrykkmålinger.

For å få tilstrekkelig avstand til muren må grøften legges lenger øst. Plassering av grøfta bestemmes i samråd med RIVa i prosjekteringsfasen.

Dersom det oppstår sprekker bak muren eller rundt huset skal arbeidene stanses, og geotekniker kontaktes for videre vurderinger.

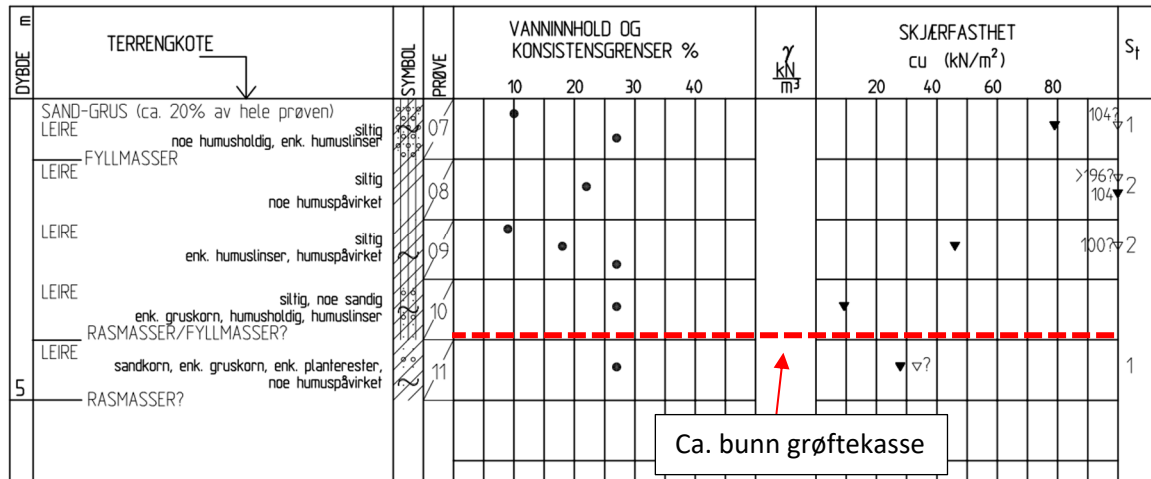


Figur 4-9: Profiltegning av VA-ledninga mellom profil 75 og 150. Kilde: [4]



Figur 4-10: Plantegning med inntegnede graveskråninger med helning 1:1 fra dybde 2,0 m under terreng. Utgravingen må flyttes lenger øst enn det som vises i figuren.

Geoteknisk vurdering for reguleringsplan



Figur 4-11: Opptatte prøver i BP. 3. Kilde: [1]

4.8.3 Profil 150 – 237

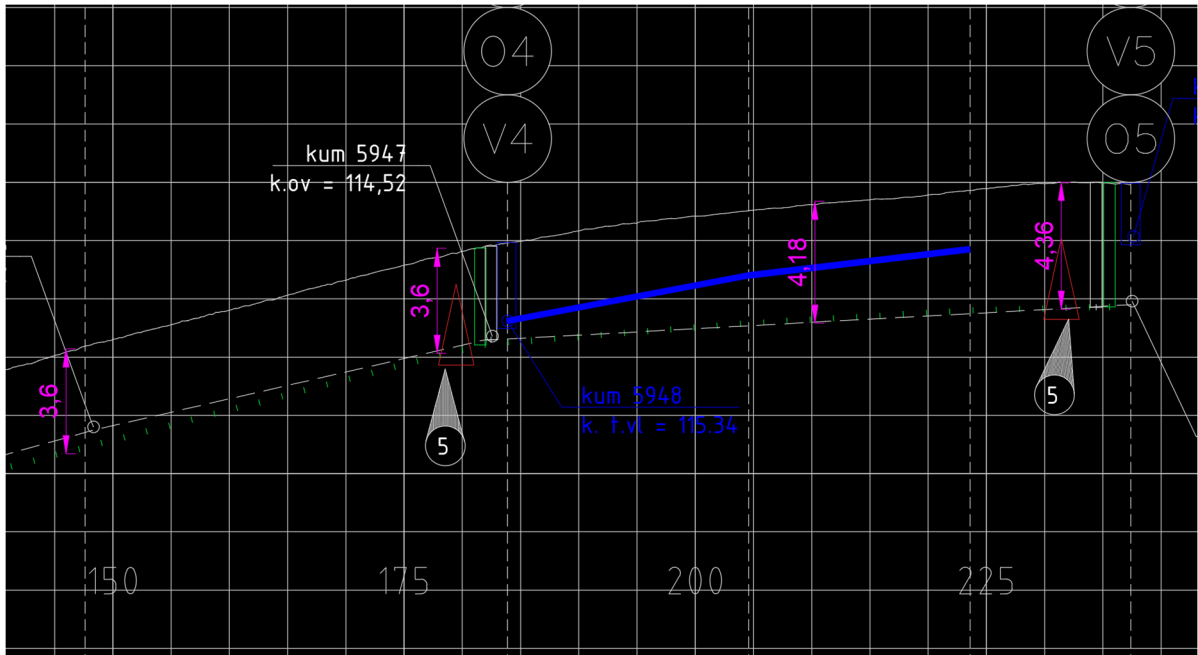
Profiltegning av VA-ledninger vises i Figur 4-12, og plantegning med utgraving vises i Figur 4-13. Iht. grunnlaget [4] vil grøftene variere mellom 3,5-4,5 m i dybde. Terrenget i området heller slakt opp mot nord og vest (se terrenghelninger i Figur 4-13), og kum V5 er på skråningstoppen.

Opptatte prøver i BP. 1 viser at løsmassene består av et topplag av antatte fyllmasser av sand med mektighet ca. 1,5 m, over leire. Leira klassifiseres som bløt til middels fast, med vanninnhold opp mot ca. 40 % innenfor gravedybde.

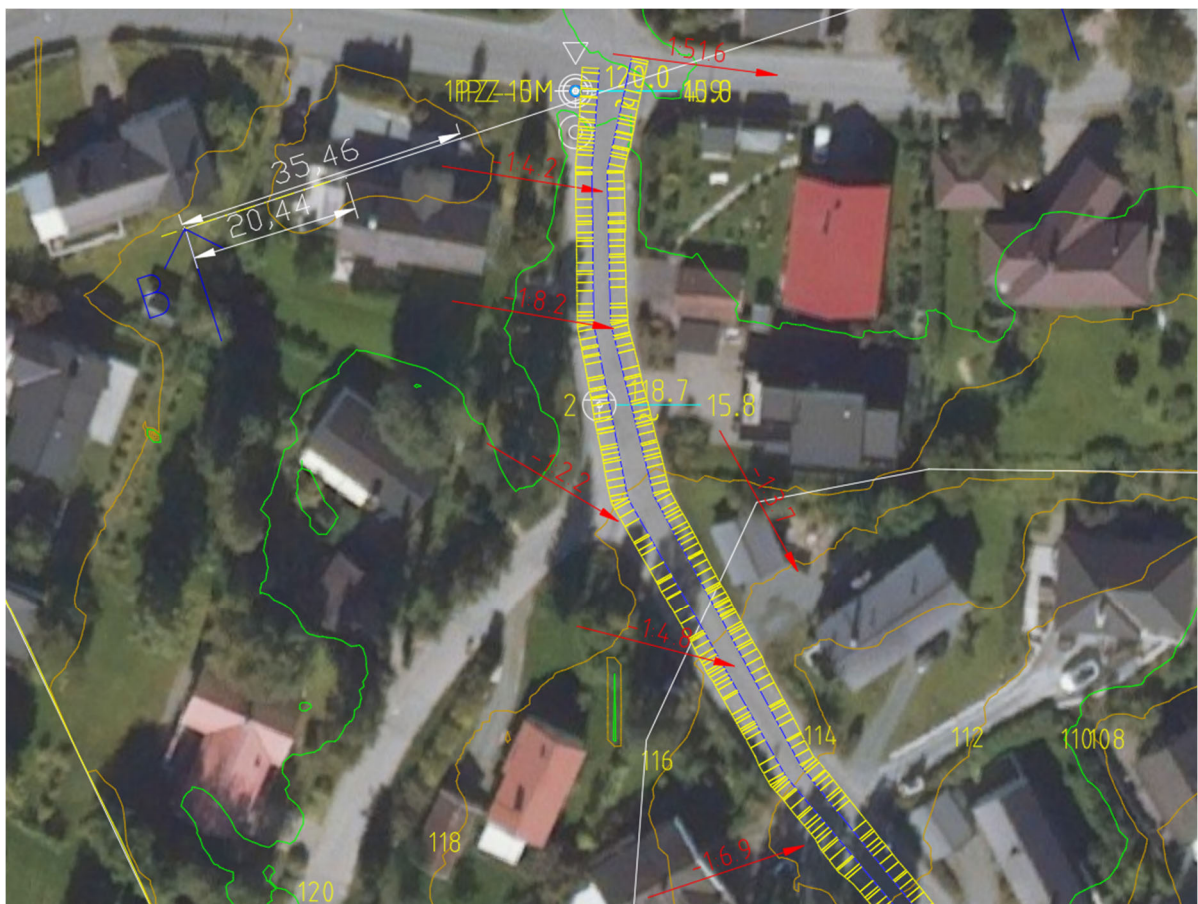
Utførte stabilitetsberegninger viser at det ikke er tilstrekkelig sikkerhetsfaktor for å grave ut og benytte grøftkasser med dybde 4,5 m på grøftene. Det må derfor benyttes tung grøftesikring (for eksempel linear sikring), mellom profil 184 (kum nr. V4) og profil nr. 237 (kum nr. V5). Enkelte av metodene for tung grøftesikring krever nedpressing. Korrelasjoner fra CPTu, treaker og enakser/konuser i BP.1 viser at skjærstyrken i pressedybde kan ligge mellom 27 kPa – 60 kPa. Det vurderes at nedpressing er mulig i disse massene.

Mellom profil nr. 150 og 184 benyttes kombinert grøftekasse/åpen utgraving, som beskrevet i kap. 4.4. Grøftene graves i seksjoner.

Ved kum nr. V5 er det nødvendig for persontrafikk å passere til eiendommene i Egganvegen 17-48. Ved bruk av tung grøftesikring vil dette være mulig.

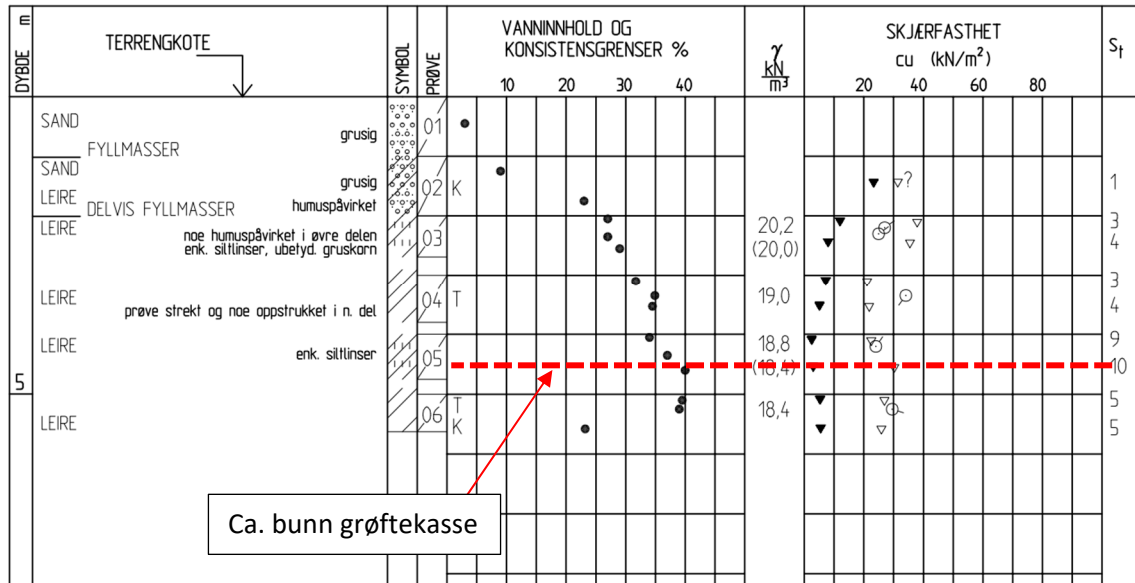


Figur 4-12: Lengdeprofil av VA-infrastrukturen mellom profil 150 og 237. Kilde: [4]



Figur 4-13: Plantegning med inntegnede graveskråninger med helning 1:1 fra dybde 2,0 m under terreng

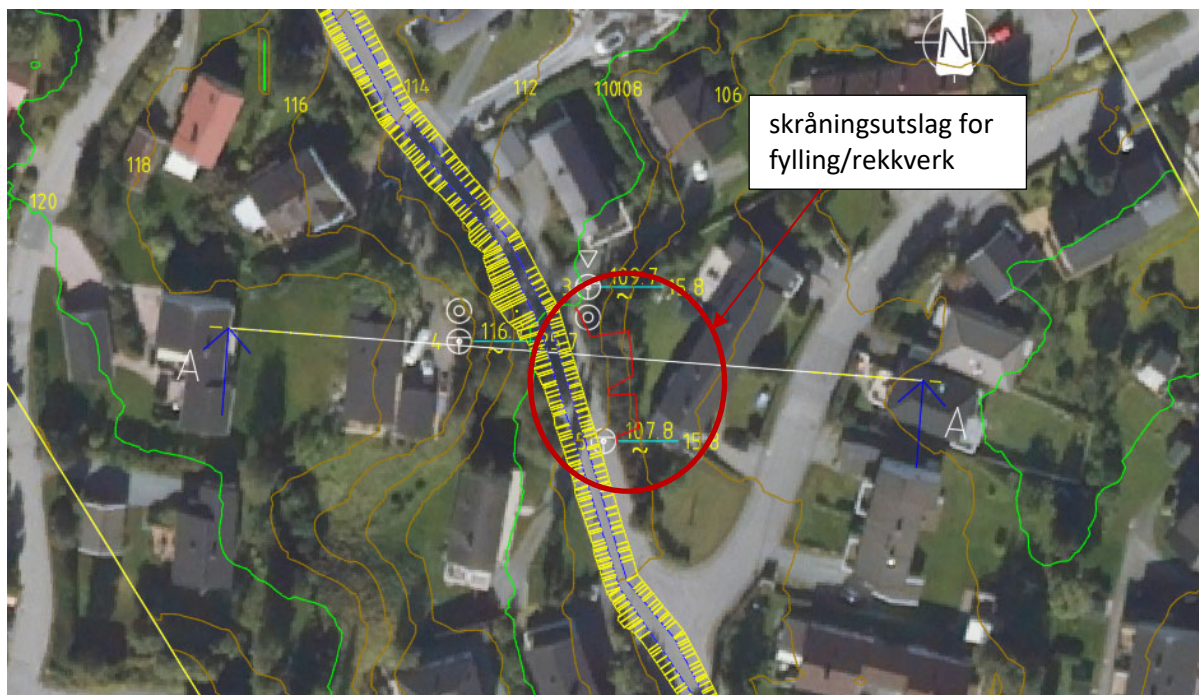
Geoteknisk vurdering for reguleringsplan



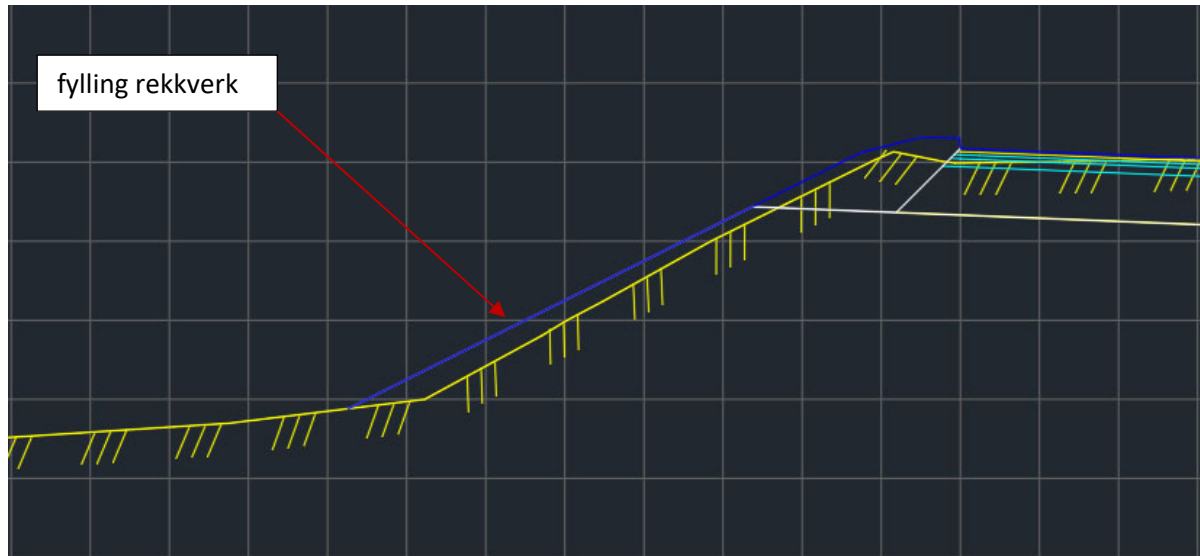
Figur 4-14: Opptatte prøver i BP. 1.

4.9 Stabilitetsvurdering fylling for rekkverk

Den planlagte fyllingen ligger ved profil ca. 170-185. Plantegning av fyllingen vises i Figur 4-15, og Figur 4-16 viser tverrprofil gjennom vegen og fyllingen.



Figur 4-15: Plantegning med skråningsutslag for rekkverksfyllingen (vist i rødt) og lokasjon av eksisterende beregningsprofil A-A. Kilde: [8]



Figur 4-16: Tverrprofil Mikkelvegen. Kilde: [8]

Det planlagte tiltaket ved Carl Schjetnans veg 2 ligger i beregningssnitt A-A som er brukt for vurderingene i profil 75-150 og som danner grunnlaget for stabilitetsvurderingene. Tverrprofilet viser en maksimal oppfyllingshøyde på 0,5 m.

Det er utført stabilitetsberegninger både før og etter at fyllingen legges ut. Resultatene viser ikke forverring av områdestabiliteten.

5 Avsluttende kommentarer

Grøftene graves for det meste som kombinert grøftekasse/åpen utgraving, og seksjonsvis utgraving. Det vurderer mest kritiske aspektet vil være støttemuren ved kum S3. Her må poretrykket måles for å dokumentere antakelse i stabilitetsberegningene. Grøften legges lenger øst ved muren, slik at det blir tilstrekkelig avstand.

Mot toppen av Mikkelvegen (mellom kum V4 og V5), er grøftene opp mot ca. 4,5 m i dybde, og det må benyttes tung grøftesikring for utgravingen. Det er i tillegg bløtere løsmasser innenfor dette strekket enn resten av rørtraseén.

Ved Carl Schjetnans veg 2 er det planlagt å sette opp rekkverk med tilhørende fylling. De utførte stabilitetsvurderingene viser at områdestabiliteten ikke forverres og er dermed ivaretatt iht. NVE 1/2019 veilederen.

Tiltakene som er omtalt i dette notat trenger geoteknisk prosjektering iht. Eurokode før oppstart. Det må utføres supplerende grunnundersøkelser før detaljprosjektering. Prosjekterende geotekniker vurderer omfang av grunnundersøkelsene.

6 Kilder

- [1] Trondheim Kommune, "R1884-01-r00 Mikkelvegen," Jul. 2023.
- [2] Multiconsult, "416907-RIG-RAP-001 Datarapport, Sjetne skole."
- [3] Multiconsult, "416907-RIG-RAP-002. Reguleringsplan Sjetne skole," Mar. 2015.
- [4] Rambøll, "H3.01. Mikkelvegen detaljregulering. Plan- og profiltegning," Mar. 06, 2023.
- [5] Trondheim Kommune, "Nabomøte: Mikkelvegen detaljregulering. Orientering om prosjektet," Jan. 18, 2023.
- [6] Trondheim Kommune, "Planprosjekt Miljøpakken. Forslag til detaljregulering for fortau, Mikkelvegen i Trondheim kommune. Planinitiativ," Aug. 2022.
- [7] Trondheim Kommune, "C001_med ortofot," Jan. 03, 2022.
- [8] Rambøll, "T_Geom_3D.dwg," Feb. 2024.
- [9] NGU, "Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart." [Online]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- [10] Norges Vassdrags- og energidirektorat(NVE), "atlas.nve.no." [Online]. Available: atlas.nve.no
- [11] NVE, "NVE veileder 1/2019. Sikkerhet mot kvikkleireskred," 2020.
- [12] Terratec AS, "Trondheim 5pkt 2017," Aug. 11, 2018.
- [13] Terratec AS, "Laserskanning for nasjonal detaljert høydemodell. LACH0009. NDH Trondheim 30pkt 2022," Jun. 10, 2023.
- [14] Statens Vegvesen, *Geoteknikk i vegbygging, Håndbok V220*. 2018.