

Glitrevannverket IKS

## ► **Kleivdammen-Tranby**

Områdestabilitetsvurdering i henhold til NVEs veileder 1/2019

Oppdragsnr.: 5201071 Dokumentnr.: 5201071-RIG-R02 Versjon: J03 Dato: 2025-01-27



Norcon

**Oppdragsgiver:** Glitrevannverket IKS  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Dag Runar Hansen  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika  
**Oppdragsleder:** Kjell Lauritz Keseler  
**Fagansvarlig:** Keren Schwartz  
**Andre nøkkelpersoner:** Sigrun Hernes Ytterbø, Kristine H. H. Ekseth, Guro Ølnes, Sammy Andre Ziedoy

J03	2025-01-27	Oppdatert beskrivelse av tiltakskategori	GurOel	KriEks	KLK
J02	2024-09-27	Etter kommentarer til planforslag	GurOel	SaAZi	KLK
J01	2023-02-16	For bruk	KriEks	SHY	KLK
<b>Versjon</b>	<b>Dato</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Utarbeidet</b>	<b>Fagkontrollert</b>	<b>Godkjent</b>

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## Sammendrag

Norconsult har vurdert områdestabiliteten for ny VA-trasé fra Kleivdammen til Tranby i Lier kommune i forbindelse med reguleringsplanarbeid for tiltaket. Det skal legges ca. 8 km ny VA-trasé. Store deler av traseen ligger under marin grense, og hele traseen ligger i terreng som kan være utsatt for områdeskred. Det er derfor behov for å vurdere områdestabiliteten iht. NVE-veileder 1/2019 [1]. Vannbehandlingsanlegget ligger over marin grense, og utenfor terreng som er utsatt for områdeskredfare, og det er ikke krav om vurdering av områdestabiliteten her.

Det ble utført supplerende grunnundersøkelser vinteren 2022/2023 og 2023/2024. De fleste sonderingene indikerer et topplag over leire med varierende mektighet, og deretter morene over berg. Enkelte sonderinger indikerer sjikt med mulig kvikkleire. Laboratorieundersøkelser har påvist tynne lag med sprøbruddmateriale i to borpunkt. Ved Lierelva viser grunnundersøkelsene faste masser med sand/grus og morene. Det er boret opp mot 50 m uten å treffe på berg. Fra Gamle Ringeriksvei og videre østover indikerer sonderingene faste masser, og ikke leire. Dybden til berg er kortere her, ned mot 1,5 m.

Tiltaket er vurdert til tiltakskategori K1. Krav til sikkerhet er dermed at tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Med aktuelle grunnforhold i området vil kravet oppnås ved at [REDACTED]

[REDACTED]. [REDACTED] Ved dybder [REDACTED] skal det benyttes [REDACTED]. Det skal ikke lagres masser, anleggsutstyr eller annet på toppen av graveskråningene.

Kryssing av Lierelva er planlagt med [REDACTED] for dybde > 5 m. Tiltak her må detaljprosjekteres for å sikre at sikkerhetskravene overholdes, og er ikke inkludert i foreliggende rapport. Det kan bli behov for [REDACTED], og må i den forbindelse undersøkes om det er mulig å [REDACTED].

## Innhold

<b>1</b>	<b>Tiltaksbeskrivelse</b>	<b>5</b>
1.1	Oversikt over tekniske installasjoner	6
1.2	Overordnet trasébeskrivelse	6
1.3	Anleggsgjennomføring	9
<b>2</b>	<b>Tiltakskategori og krav til sikkerhet</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>Topografi og grunnforhold</b>	<b>14</b>
3.1	Topografi	14
3.2	Grunnforhold	14
3.2.1	<i>Tidligere grunnundersøkelser</i>	15
3.2.2	<i>Grunnundersøkelser utført 2022-2023 og 2023/2024</i>	15
<b>4</b>	<b>Utredning i henhold til prosedyre i NVE 1/2019</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>Vurdering av aktuelle tiltak for VA-trasé</b>	<b>18</b>
5.1	██████████	19
5.2	██████████	19
<b>6</b>	<b>Oppsummering</b>	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>Referanser</b>	<b>22</b>

# 1 Tiltaksbeskrivelse

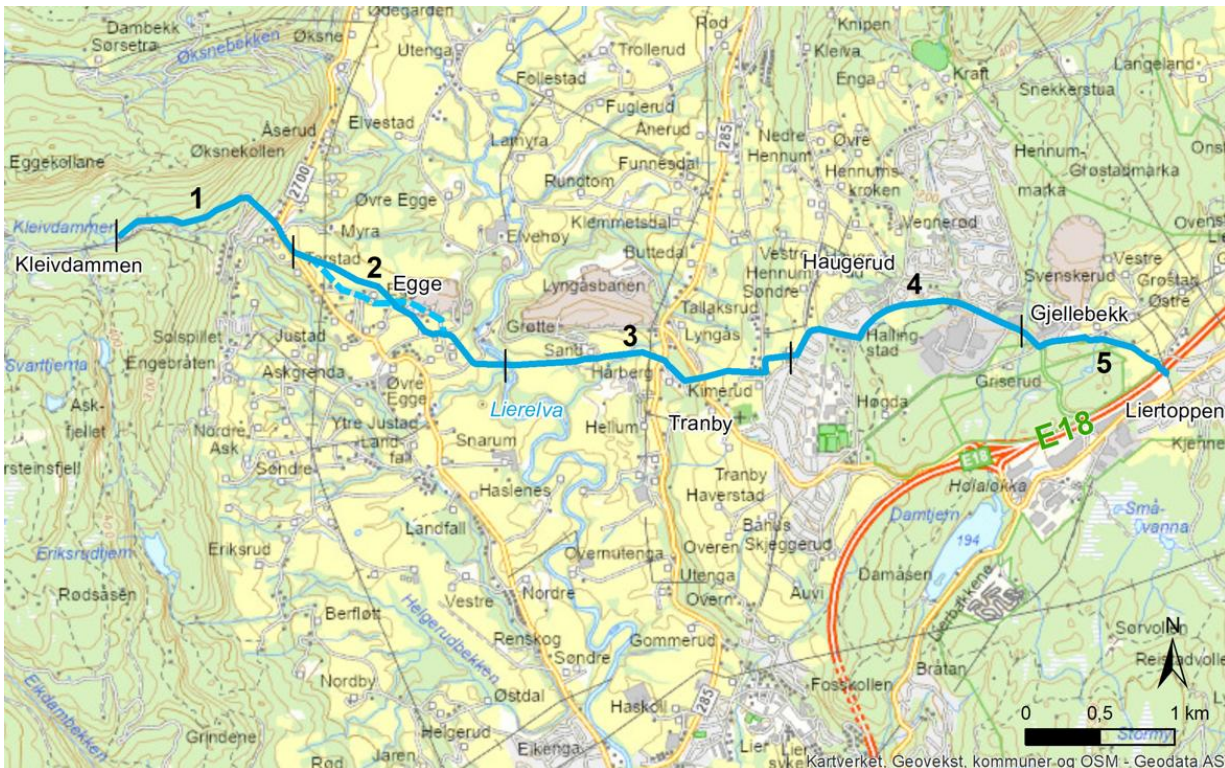
Glitrevannverket IKS planlegger etablering av ny hovedvannledning gjennom Lier kommune, fra Kleivdammen i vest til Liertoppen i øst. Ny vannledning skal erstatte dagens ledning på samme strekning og styrke vannforsyningen i kommunen, samt øke muligheten til å forsyne deler av Asker kommune ved selvfall. Dagens ledning har for liten kapasitet og er i dårlig forfatning.

Dagens vannforsyning til Lier kommune kommer i hovedsak via anlegget på Kleivdammen, som er bygget på 1960-tallet. Anlegget må fornyes på grunn av ledningens tilstand og behov for større kapasitet for å forsyne spesielt utbygging av områdene Tranby og Lierskogen. Trasé for ny ledning vil bli ca. 8 km lang og vil på store deler av strekningen følge dagens ledningstrasé med en avstand på [redacted] mellom eksisterende og planlagt ledning. Av hensyn til framkommelighet og sikkerheten for eksisterende ledning må avstanden noen steder økes, eller traséen omlegges. Eksisterende ledning må være i drift under hele byggeperioden og ny ledning må derfor legges i sikker avstand fra eksisterende, slik at denne ikke skades under anleggsarbeidene.

Det er opprettet et samarbeid med Lier kommune sin VA-avdeling som har behov for å utvide og styrke sitt kommunale ledningsanlegg, for både vann og spillvann. På deler av strekningen vil det derfor bli felles trasé for ny interkommunal hovedvannledning og kommunale VA-ledninger.

Reguleringsplan for ledningstraseen er under utarbeidelse.

Det forventes at anleggsperioden vil vare i ca. 2,5 år.



Figur 1 Oversiktskart over planlagt trasé.

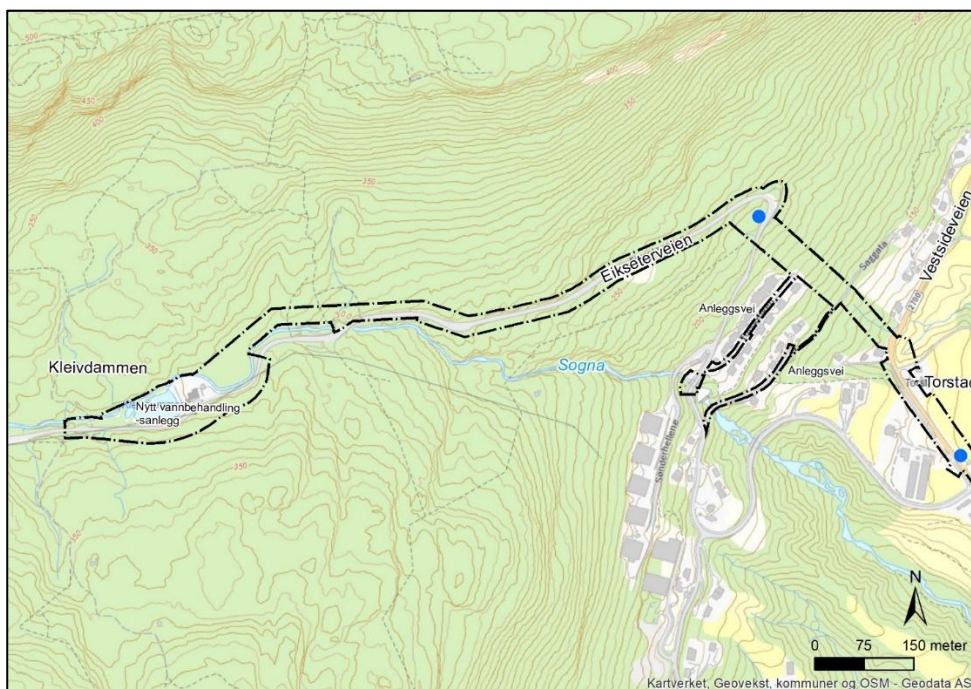
## 1.1 Oversikt over tekniske installasjoner

Den nye vannledningstraseen vil bli på i overkant av 8 km lang og bestå av en [REDACTED] vannledning med tilhørende installasjoner. Ledningen vil bli installert i grøft med en antatt gjennomsnittlig overdekning på [REDACTED] [REDACTED] stedvis dypere og stedvis grunnere. Enkelte steder kan det være aktuelt å fylle opp terrenget lokalt, for å oppnå tilstrekkelig overdekning. En ledning i denne dimensjon bør ikke legges med unødige bender, eller avvinklinger og må følge rette linjer i størst mulig grad.

Langs traséen er det planlagt 12-13 kummer for tilknytning til lokal vannforsyning, eller for å ivareta tekniske funksjoner på nettet. Fire av disse kummene vil få overbygg med et gulvareal på anslagsvis 4x4 m og kjeller med gulvareal på anslagsvis 4-5x6-8 m. Kummer med overbygg planlegges ved [REDACTED] [REDACTED]. Resterende kummer vil stort sett bli noe mindre og utstyrt med lokk med forhøyet hals, eller lokk i nivå med terrenget. I tillegg vil det bli enkelte kummer for lufting og tømning i henholdsvis høybrekk og lavbrekk på traséen. Dette vil bli mindre kummer med en diameter på anslagsvis 1,6-1,8 m. I tillegg har Lier kommune med vann og avløpsledninger, og tilhørende kummer, på deler av traséen.

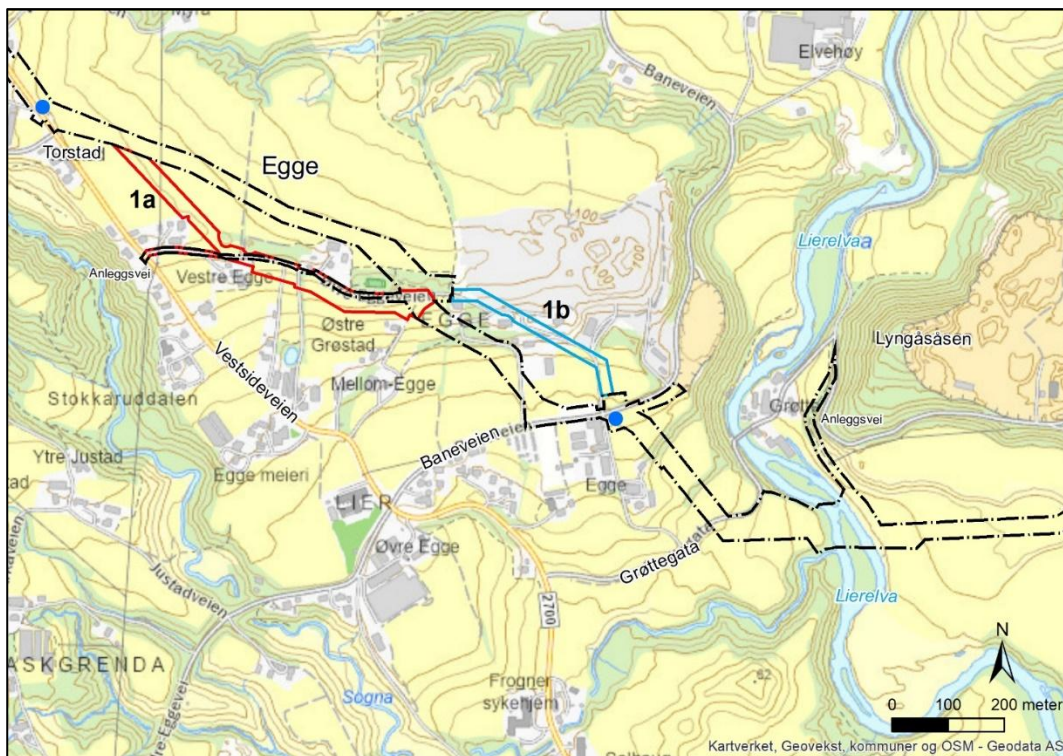
## 1.2 Overordnet trasébeskrivelse

Første del av strekningen, ca. 250 m, fra Kleivdammen og fram til Eikseterveien går traséen i skogsterreng. Videre følger traséen Eikseterveien, i veikanten, over en strekning på ca. 650 m. På et punkt langs strekningen må veiens grøfteareal utvides noe i bredden. Sideterrenget her består av fjellskjæring, og det må foretas inngrep i denne, samt skjæringens overliggende sideterreng. Videre ned til Vestsiderveien går traséen ned et svært bratt parti på 250 m hvor det i hovedsak er berg i dagen. På hele denne første delen av strekningen vil det være grunt til berg og det må forventes tiltak i berg for etablering av ledningsgrøften.

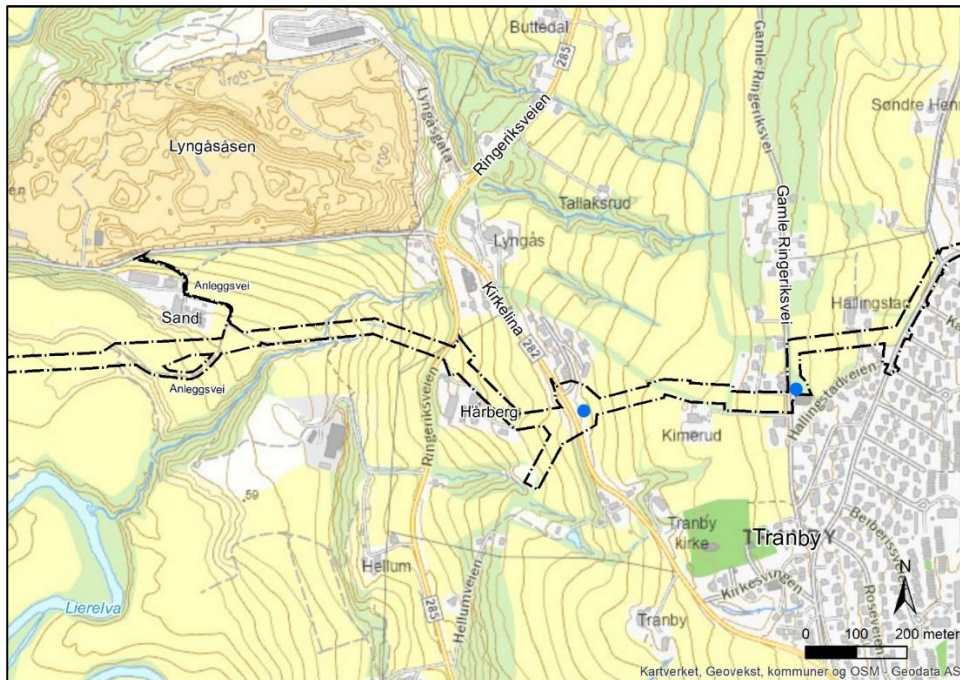


Figur 2 Strekning Eikseterveien-Vestsiderveien.

Fra ca. 1200 m følger traséen Vestsidveien en kortere strekning før den går over dyrkamark/beite, følger og krysser lokalveier helt fram til ca. 5300 m ved Tranby. Noen steder, som på Egge, vil tiltakene være tett på bebyggelse. På strekningen krysses Lierelva og fylkesveiene Ringeriksveien og Kirkelinna. På denne strekningen er det stort sett dypt til berg. Løsmasser i dette området varierer, men består av sand- og leirforekomster med høyt grunnvannstrykk. Det må forventes stabiliserende geotekniske tiltak langs deler av strekningen.

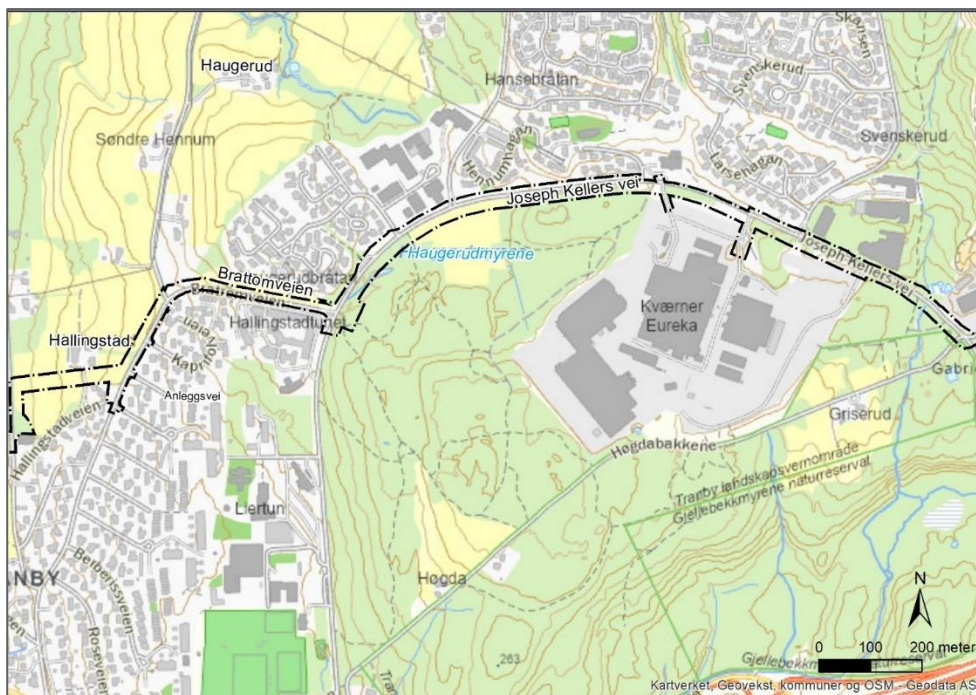


Figur 3 Strekning Vestsidveien-Lierelva, inkludert alternative strekninger 1a og 1b, markert med henholdsvis rødt og blått.



Figur 4 Strekning Lierelva-Tranby

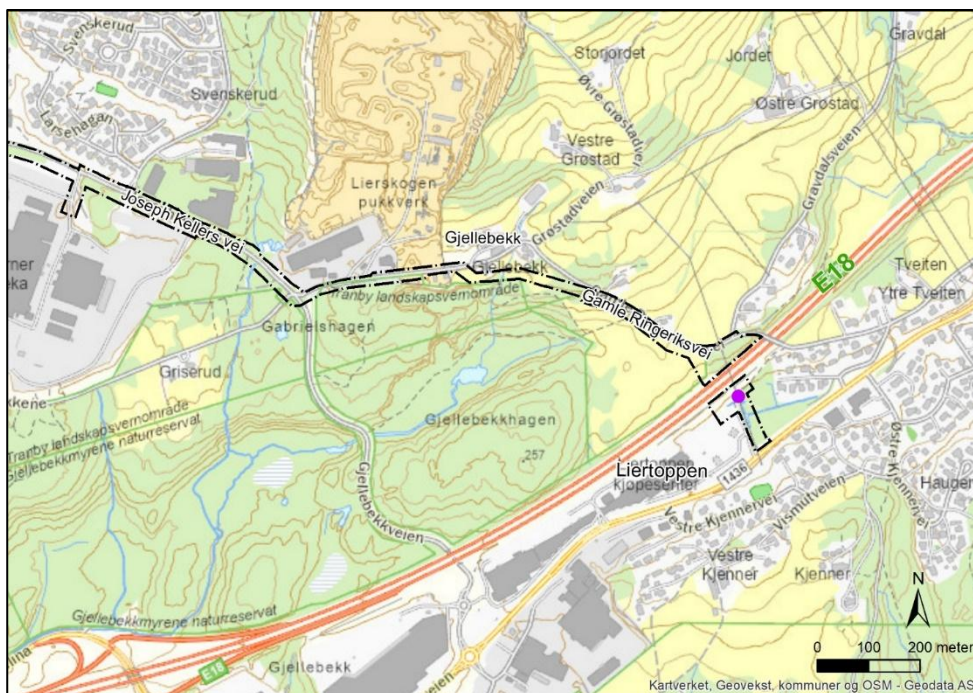
Traséen følger videre Hennumveien og Brattomveien før den kommer til Joseph Kellers vei hvor den over en lengre strekning, (ca. 1,3 km) følger langs søndre side av veien. På deler av strekningen vil traséen berøre skogsterreng. Det er til dels grunt til berg på denne strekningen.



Figur 5 Strekning Tranby-Joseph Kellers vei



På den siste strekningen fra ca. 7200 m og fram til E18 ved Liertoppen følger traséen i hovedsak Gamle Drammensvei og berører/går langs et landskapsvernområde, samt på en kortere strekning over dyrka mark. Traséen krysser E18 i en eksisterende kulvert. På østsiden av E18 vil det bli noen mindre arbeidere med tilknytninger til eksisterende ledningsnett og etablering av en kommunal pumpestasjon for spillvann med overbygg. Fra pumpestasjonen legges det en pumpeledning som tilknyttes eksisterende i Drammensveien.

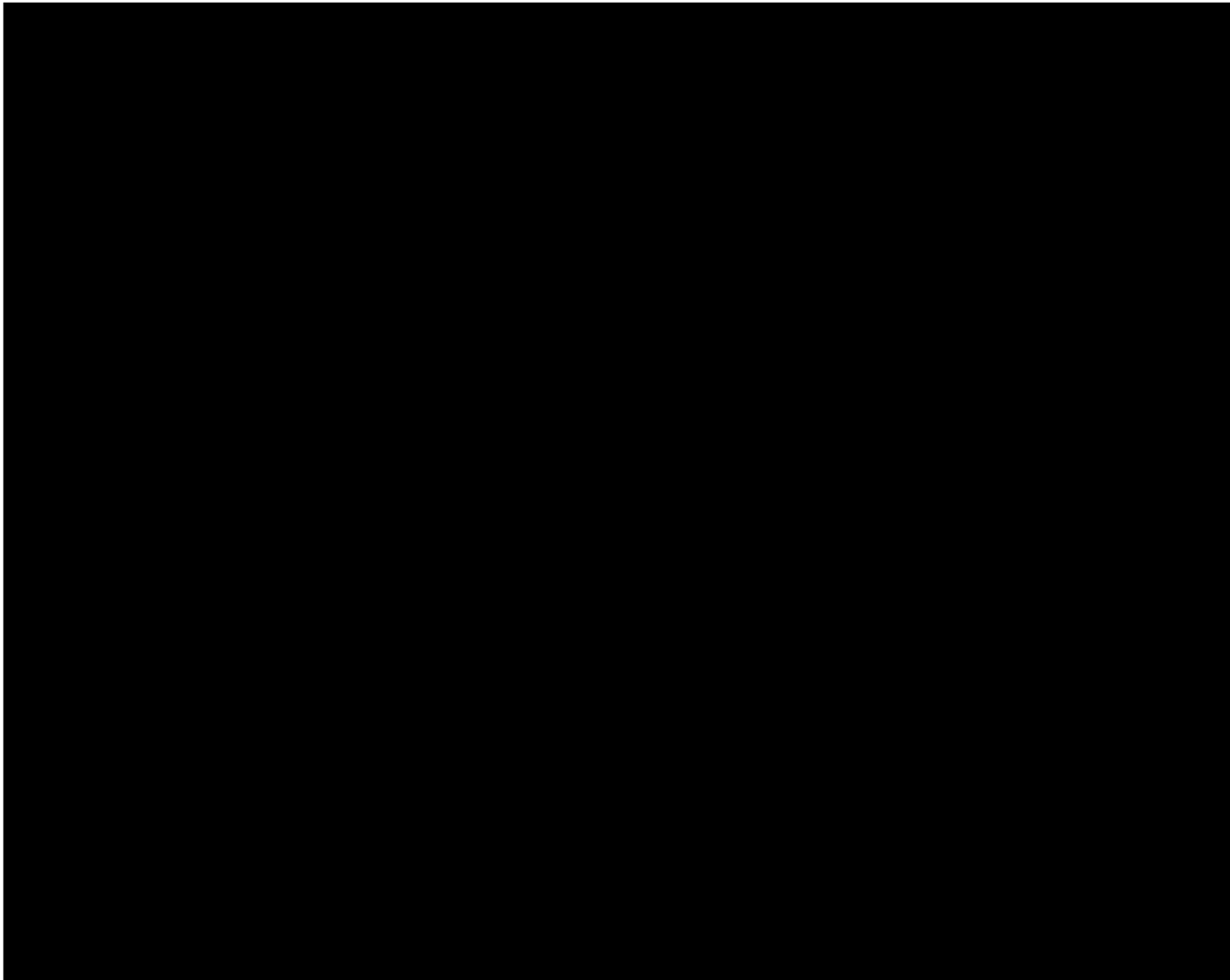


Figur 6 Strekning Gamle Drammensvei-E18/Liertoppen

### 1.3 Anleggsgjennomføring

Anleggsgjennomføringen vil bli basert på at alle terrengoverflater, veianlegg, etc. som berøres skal reetableres til opprinnelig stand, i den grad det er mulig, i samråd med grunneier og iht. relevante offentlige krav. Enkelte steder med svanker, eller dype partier i terrenget kan det være aktuelt å fylle litt opp for å muliggjøre en akseptabel vertikalkurvatur på ledningen.

Arealet som berøres vil være begrenset til maksimalt det arealet som er markert som planavgrensing i reguleringsplanen. Innenfor dette arealet vil det bli definert et «anleggsområde» som for det meste vil være noe redusert i forhold til planavgrensningen. Dette «anleggsområdet» vil bli det arealet som tillates fysisk berørt i forbindelse med entreprisetilførelsen. Dette arealet vil få en typisk bredde på [redacted] men vil være bredere, eller smalere på kritiske punkter avhengig av forskjellige hensyn som må tas. Over jordbruksarealer, hvor matjord må mellomlagres i flere ranker skal det tas høyde for at jord (A-jord) kan mellomlagres utenfor det definerte anleggsbeltet, helt ut til planavgrensningen, jfr. Figur 7



Figur 7 Typisk tverrsnitt av grøft med anleggsbelte

Av forhold og særlige inngrep som kan nevnes i forbindelse med anleggsgjennomføringen, utover normal grøftegraving, er bl.a.:

- Noen korte partier med utvidelse av veiskjæring langs Eikseterveien.
- Fjellgrøfter i bratt terreng på strekningen Eikseterveien-Vestsideveien.
- Strekninger over landbruksområder hvor mellomlagring av matjord og reetablering av dyrka mark vil være fokusområde.
- Kryssing av Lierelva som planlegges utført ved [REDACTED]  
Kryssingen skjer på en strekning av elva der det er en holme midt i elva. Gjennomføringen planlegges utført ved at vekselvis østre og vestre elveløp stenges og det graves tørt over ett av løpene av gangen. Total anleggstid for selve elvekryssingen antas til 4-6 uker avhengig av endelig løsning
- Kryssing av 4-5 mindre bekker utføres i prinsipp ved at bekkeløpet stenges oppstrøms krysningspunktet og vann pumpes, eller ledes forbi krysningspunktet i rør ved selvføll.

- Massetransport søkes redusert. Bla. planlegges det at egnede og rene overskuddsmasser fra traséen langs Eikseterveien og vest for Lierelva blir transportert til Kleivdammen som skal fylles igjen. Ved mistanke om forurensning i massene, skal disse prøvetas før ev. utfylling.
- Riggområder framgår av figurene 2-5. Når ledningen er lagt på en strekning vil anleggsområdet over denne til en viss grad kunne benyttes til lagring av masser og materialer.
- For å redusere massetransport vil det bli utført nærmere vurderinger for å avklare om det foreligger grunnlag for å opprette et internt knuseverk for sprengtstein slik at pukk for ledningsgrøftens omfyllingsmasser kan produseres lokalt.

#### **Fornyng av vannbehandlingsanlegget ved Kleivdammen (ikke med i dette prosjektet)**

Kleivdammen skal gjenfylles (i dette prosjektet) og det eksisterende vannbehandlingsanlegg skal rives og erstattes av et nytt og større anlegg (eget senere prosjekt). Endelig størrelse på anlegget er ikke fastsatt, men det er laget et skisseprosjekt for gjenfylling av Kleivdammen og for nytt vannbehandlingsanlegg som skal etableres på gjenfylt Kleivdam.

Det foreligger tillatelse med vilkår datert 20.9.2021 fra Statsforvalteren for utfylling i Kleivdammen. Denne har en gyldighet på tre år.

## 2 Tiltakskategori og krav til sikkerhet

Plan- og bygningsloven sier i §28-1 at grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. TEK17 presiserer i §7-1 Sikkerhet mot naturpåkjenninger at byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger som flom og skred.

NVEs veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred [1] er lagt til grunn i vurderingen, samt retningslinjer i Ekstern rapport 9/2020 [2] med vedlegg.

Aktuelt tiltak består av to hoveddeler: ledningsanlegget og vannbehandlingsanlegget. Ledningsanlegget medfører ikke behandling eller arbeidsplasser, eller vil føre til en samfunnskritisk situasjon dersom det skulle oppstå brudd eller avbrett i vannleveranse en kortere periode. Ledningsanlegget klassifiseres følgelig i tiltakskategori K1, som beskrevet i Figur 8 (markert i gult). Kartutsnitt som viser ledningstraseen, er vist på Figur 1.

Vannbehandlingsanlegget ligger over marin grense, og utenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Tiltaket er ikke utsatt for områdeskredfare, og det er ikke krav til utredning iht. NVE-veileder 1/2019 her [1]. Videre utredning i rapporten gjelder for ledningsanlegget.

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	<b>Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer</b> Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	<b>Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer</b> Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veger, mindre parkeringsanlegg og trafiksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	<b>Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting</b> Massedepionier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre massefyllinger
K3	<b>Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi</b> Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	<b>Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner</b> Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

Figur 8: Fra NVEs veileder 1/2019, tabell 3.2.

Krav til sikkerhet i et K1-tiltak 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 løsne- og utløpsområder med tanke på skråninger hvor erosjon kan utløse skred. For vurdering av erosjon, se NVE Ekstern rapport 9/2020 [2].

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.

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

### 3 Topografi og grunnforhold

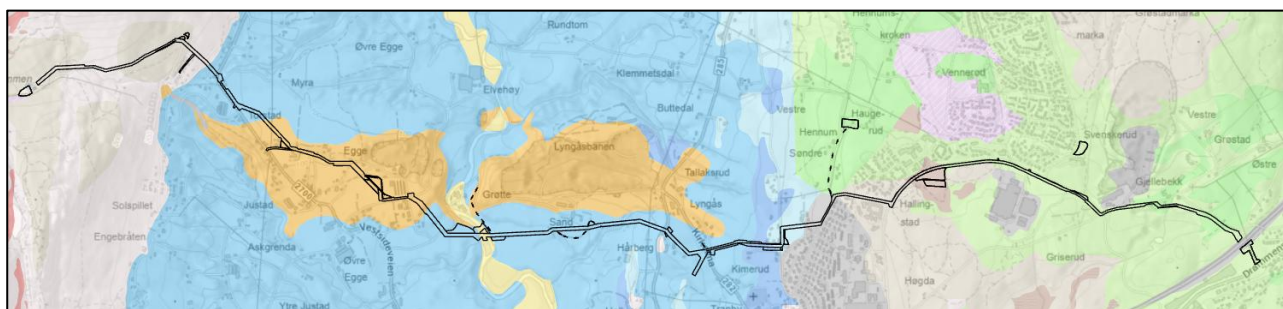
#### 3.1 Topografi

VA-traséen strekker seg fra Kleivdammen i vest til Liertoppen i øst. I vest synker traséen ned mot Vestsidveien fra ca. kote +330 ved Kleivdammen ned til ca. kote +120. Traséen krysser Lierdalen og Lierelva sør for Lyngsåsen. Deretter stiger terrenget fra ca. kote +20 ved Lierelva opp til Tranby på ca. kote +220. Traséen fortsetter videre mot øst langs Bratromveien og nord for Haugerudmyrene til den krysser under E18 rett nordøst for Liertoppen kjøpesenter.

#### 3.2 Grunnforhold

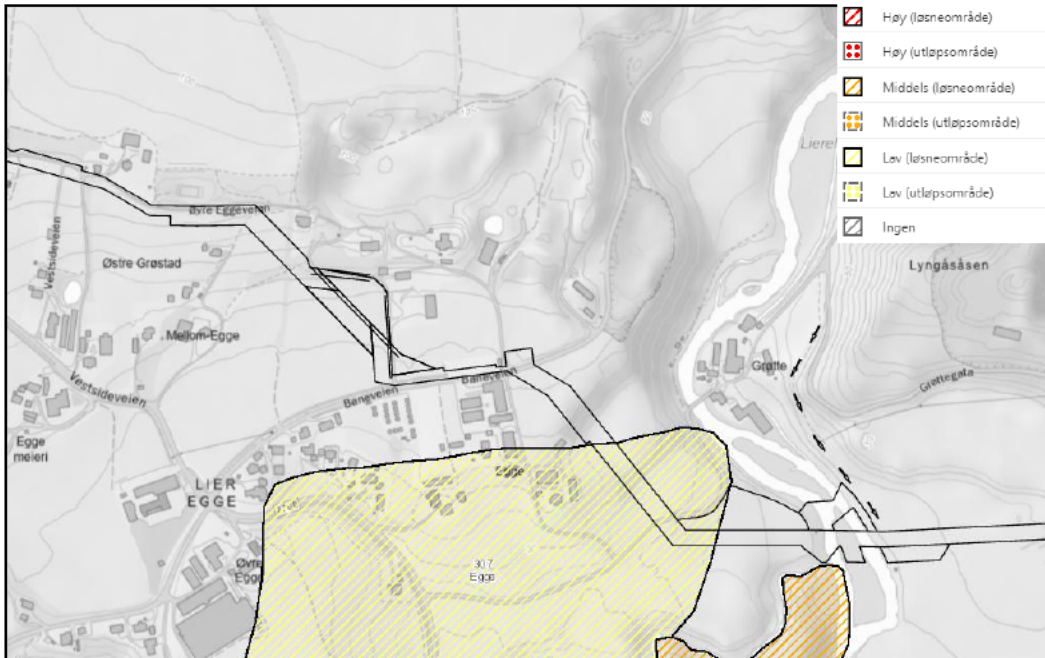
Grunnforholdene langs traséen varierer fra tynt løsmassedekke over berg i vest, til elve- og marine løsmasseavsetninger i stor mektighet i Lierdalen. Mot øst avtar løsmasseoverdekningen igjen oppover mot Haugerudmyrene og Lierskogen Pukkverk.

Løsmassekart [3] er vist i Figur 9.



Figur 9 Løsmassekart fra NGU. Rosa er tynt løsmassedekke over berg, blått marine avsetninger, oransje brelvavsetninger, gul elveavsetninger og grønt morene.

Det er registrert kvikkleiresoner i nærheten av traséen ved Lierelva, se Figur 10



Figur 10 Kvikkleiresoner (NVE Atlas [4]).

### 3.2.1 Tidligere grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser har vært tilgjengelige fra NADAG [5]. De mest relevante for traséen er listet opp under:

- NGI (1994): «Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartblad Lier, M 1:50 000 – Boreresultater», dokument nr. 830014-2 [6]
- NGI (2004): «Grunnundersøkelser langs Liervassdraget», dokument nr. 20041116-1 [7]
- NGI (2011): «Grunnundersøkelser i Vestsideveien 85», dokument nr. 20041116-00-18-R [8]
- Multiconsult (2013): «FV 282 busslommer Amtmannsvingen – Lyngås. Geoteknisk datarapport». Rapport nr. 812797-Q-1 [9]

Rapportene viser generelt varierende grunnforhold langs traséen.

### 3.2.2 Grunnundersøkelser utført 2022-2023 og 2023/2024

Norconsult utførte grunnundersøkelser vinteren 2022/2023 og vinteren 2023/2024. Resultatene er beskrevet under og i datarapport 5201071-RIG-R01 [10].

VA-traseen er delt inn i tre delområder basert på grunnforhold, beskrevet under.

#### 3.2.2.1 Delområde vest

Delområde vest strekker seg fra Torstad til Egge (pel 1100-2800). Utførte grunnundersøkelser kan sees på borplan V001 og V002, og omfatter bl.a. prøveserier tatt opp i borpunkt NO1, NO5, NO20 og NO26. Det er påvist et tynt lag sprøbruddmateriale i prøveserien tatt opp i NO20, i 5,15 m dybde. Resterende prøver i NO20 viser ikke forekomst av sprøbruddmateriale. Ingen av de andre prøveseriene har påvist sprøbruddmateriale. Det er antatt forekomst av sprøbruddmateriale i NO23, NO24 og NO27. NO5, NO26 har påvist ikke forekomst av sprøbruddmateriale. NO25 og NO6 (innenfor kvikkleiresone 307 Egge) har antatt

ikke sprøbruddmateriale. Grunnforholdene kan generelt beskrives som sand over varierende forekomst av leire eller morene. Berg er påvist kun i enkelte borpunkt.

### 3.2.2.2 Delområde Lierelva

Delområdet strekker seg fra rett vest for Lierelva til rett øst for Lierelva, pel 2800-3500 (borplan V002). Det er tatt opp poseprøver i NO30. Alle totalsonderingene indikerer tykke lag grov sand/grus og morene til store dybder. Det er ikke påvist berg i noen av borpunktene.

### 3.2.2.3 Delområde øst

Delområde øst strekker seg fra øst for Lierelva til Liertoppen kjøpesenter (pel 3500-8000). Utførte grunnundersøkelser kan sees på borplan V003-V005 og omfatter bl.a. prøveserier tatt opp i borpunkt NO40, NO41 (poseprøver) og NO15 (poseprøver). Det er påvist et tynt lag sprøbruddmateriale i prøveserien tatt opp i NO40, i 4,6 m dybde. Resterende prøver viser ikke forekomst av sprøbruddmateriale. Det er antatt forekomst av sprøbruddmateriale i NO39. Alle andre sonderinger og prøver viser antatt ikke eller påvist ikke forekomst av sprøbruddmateriale. Fra Gamle Ringeriksvei og videre østover indikerer sonderingene faste masser, og ikke leire. Dybden til berg er kortere her, ned mot 1,5 m.



## 4 Utredning i henhold til prosedyre i NVE 1/2019

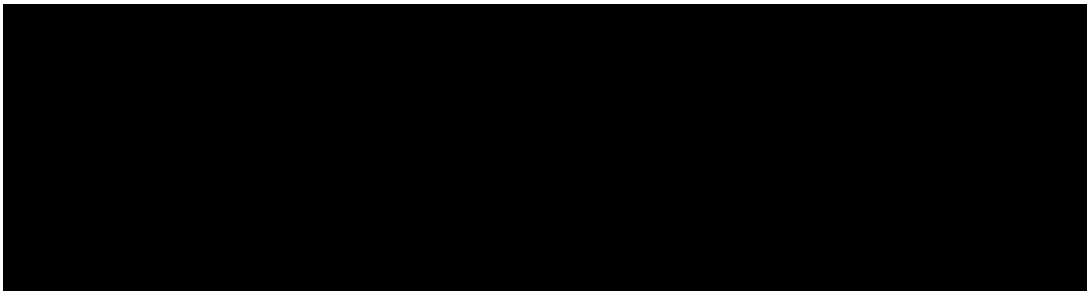
Tabell 1 Prosedyre for utredning av områdeskredfare i henhold til kap. 3.2 i NVE-veileder 1/2019.

Steg	Prosedyre	Vurdering		
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	NVE Atlas [4] viser at det finnes flere kvikkleiresoner innenfor eller nær planområdet, 307 Egge, 308 Justad og 113 Snarum er de nærmeste til traséen.		
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Store deler av planområdet ligger under marin grense. Det er påvist kvikkleire innenfor planområdet, ref. kapittel 3.2.		
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.	Terreng som kan være utsatt for områdeskred tilsvarer hele planområdet, alle delområder.  Høydeforskjellene i området er > 5 m og området ligger i et platåterreng/jevnt hellende terreng. Det er påvist sprøbruddmateriale i et tynt lag i flere prøveserier.		
4	Bestem tiltakskategori	Tiltakskategori er bestemt til K1, som beskrevet under:  <table border="1" data-bbox="609 967 1431 1070"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>K1</b></td> <td>Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer. Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veier, mindre parkeringsanlegg og trafikksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)</td> </tr> </table>	<b>K1</b>	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer. Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veier, mindre parkeringsanlegg og trafikksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
<b>K1</b>	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer. Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veier, mindre parkeringsanlegg og trafikksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)			
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	Ikke nødvendig i tiltaksklasse K1.		
6	Befaring	Ikke nødvendig i tiltaksklasse K1.		
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Ikke nødvendig i tiltaksklasse K1.		
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	Ikke nødvendig i tiltaksklasse K1.		
9	Klassifiser faresoner	Ikke nødvendig i tiltaksklasse K1.		
10	Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet	Ikke nødvendig i tiltaksklasse K1.		
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Grunnundersøkelser meldes inn til NADAG.		



Foreløpige VA-tegninger viser grøftesnitt med dybder varierende fra [redacted] (se Figur 11 for prinsipielle grøftesnitt). Tabell 2 nedenfor angir gravedybde for forskjellige grøftetverrsnitt. Det kan ikke benyttes dypere utgravingsdybde enn angitt i Tabell 2 uten at geotekniker kontaktes. Funnene fra grunnundersøkelsene i delområde 1-3 innebærer at områdestabiliteten er ivaretatt for hele traseen, gitt at kravene i Tabell 2, nærmere beskrevet under, følges. Disse kravene gjelder altså hele traseen (delområde 1-3), hvor løsning vil variere langs traseen avhengig av gravedybden.

Tabell 2: Utgravingsløsning for forskjellige utgravingsdybder.

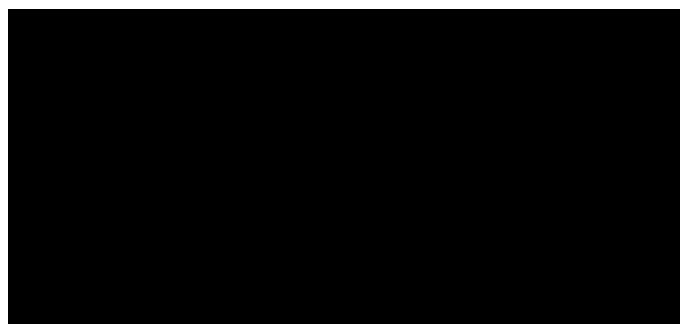


## 5.1 [redacted]

I alle delområdene vil det være mulig å benytte seg av [redacted]. Ved utgraving skal det benyttes helning som vist i Tabell 2, eller slakere. Det er ikke mulig å lagre masser, anleggsutstyr eller annet i toppen av skråningen da dette vil forverre skråningens stabilitet og det kan føre til et grunnbrudd.

## 5.2 [redacted]

Som Tabell 2 viser, kan det bli nødvendig å benytte seg av [redacted]. Dette anbefales for dypere grøfter eller for grøfter der det er lite plass til [redacted]. [redacted] kan kombineres med en mindre [redacted] vist i Figur 12 nedenfor.



Figur 12: Eksempel på [redacted]

Prinsippet kan deles opp i følgende trinn:

1. [redacted]
2. [redacted]
3. [redacted]

Ved lite tilgjengelig anleggsområde på hver side av planlagt VA-trasé kan det benyttes [REDACTED] fra et høyere nivå enn fra [REDACTED] dybde. Det kan etableres [REDACTED] fra terrengnivå uten at det benyttes [REDACTED]

Prinsippet med [REDACTED] er ikke prosjektert til å gjelde for annet enn gjeldende VA-trasé. Dette vil tilsi at det ikke er prosjektert til å benyttes til elvekryssingen.

Dersom ovenstående tiltak følges, vil ikke etablering av VA-traséen medføre en forverring av beregningsmessig sikkerhet.

## 6 Oppsummering

Norconsult har vurdert områdestabiliteten for ny VA-trasé fra Kleivdammen til Liertoppen i Lier kommune. Tiltaket er vurdert til tiltakskategori K1, og er kvalitetssikret av kollega i henhold til krav i NVEs veileder. Det er påvist sprøbruddmateriale i tynne lag i enkelte dybder innenfor traséen, men generelt består grunnforholdene av sand over leire og/eller morene til store dybder.

Traséen skal utføres uten forverring av dagens beregningsmessig sikkerhet, for å tilfredsstille krav i NVE veilederen for tiltakskategori K1. Dette sikres ved seksjonsvis graving, angitte maksimale dybder og skråningshelning for [REDACTED].

Kryssing av Lierelva må detaljprosjekteres, men antas utført med [REDACTED]  
[REDACTED]

## 7 Referanser

- [1] NVE, «Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Rapport nr. 1/2019,» NVE, Oslo, 2020.
- [2] NVE, «Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred. NVE ekstern rapport 9/2020.,» NVE, Oslo, 2020.
- [3] NGU, «Løsmasse,» 2023. [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>. [Funnet 2023].
- [4] NVE, «NVE Atlas,» 2023. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>. [Funnet 2023].
- [5] NGU m.fl., «NADAG - Nasjonal database for grunnundersøkelser,» SVV, 2023. [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/nadag/>.
- [6] NGI, «Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartblad Lier, M 1:50 000 - Boreresultater. Dokument nr. 830014-2,» NGI, Oslo, 1994.
- [7] NGI, «Grunnundersøkelser langs Liervassdraget. Dokument nr. 20041116-1,» NGI, Oslo, 2004.
- [8] NGI, «Grunnundersøkelser i Vestsideveien 85. Dokument nr. 20041116-00-18-R,» NGI, Oslo, 2011.
- [9] Multiconsult, «FV 282 busslommer Amtmannsvingen - Lyngås. Geoteknisk datarapport. Rapport nr. 812797-Q-1,» Multiconsult, Kristiansand, 2013.
- [10] Norconsult, «Geoteknisk datarapport. Dokument nr. 5201071-RIG-R01,» Norconsult, Sandvika, 2023.