

Til: Asplan Viak AS
v/ Maryam Beheshti

Kopi:

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 20.03.2026
Dokumentnr.: 119551n1
Prosjektnr.: 115814
Utarbeidet av: Rebecca Halvarsson
Kontrollert av: Sivert Skoga Johansen

Tønsberg. Larvikgaten VA

Geoteknisk prosjektering - Oppsummering av prosjekteringsforutsetninger og vurderinger av gravearbeider

Sammendrag:

Tønsberg kommune planlegger nytt vei og VA-anlegg i Larvikgaten og Staverngaten på Træleborg. Grunnteknikk AS er engasjert av Asplan Viak AS for å utføre grunnundersøkelser og geoteknisk prosjektering.

Foreliggende notat beskriver anbefalt gjennomføring av gravearbeider med nødvendig grøftesikring.

Mottatt plan- og profiltegning for ny VA viser gravedybder innenfor 3,2 m gravedybde inkl. pukkfundament. I tillegg til VA skal vei og gangfelt rehabiliteres.

Planområdet er begrenset og krever sperring av veien i sin helhet ved gjennomføring. Trafikkavvikling til eiendommene eller midlertidig parkering forutsettes håndtert.

Gravearbeidene anbefales utføres seksjonsvis innenfor grøftekasser for VA anlegget. Søndre delen hvor grunnforholdene er best kan frie graveskråninger med helning 1:1,5 vurderes i forhold til plass. Dette forutsetter tørre graveforhold.

For etablering av kumgruppe 2 i krysset ved Staverngaten er det gitt 2 alternative løsninger avhengig av byggekkefølge og om det lar seg gjøre med noe lastrestriksjoner. Dvs. begrenset tilkomst med maskiner. Sikreste løsning er avstivet spuntgrop.

Gravearbeider i tettbygd område medfører alltid en risiko for skader på nabobyggverk, se kapittel 4.2 *Naboforhold* for nærmere vurderinger.

Detaljer fremgår i notatet.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	3
2	Planer	3
3	Terreng og grunnforhold	4
3.1	Terreng	4
3.2	Grunnforhold	5
4	Prosjekteringsforutsetninger	5
4.1	TEK 17 § 7 – Sikkerhet mot naturpåkjenninger	7
4.1.1	Flom og stormflo	7
4.1.2	Skred/områdestabilitet	7
4.2	Naboforhold	8
5	Grave- og oppfyllingsarbeider	9
5.1	Gravearbeider, anbefalt sikring	9
5.2	Generelle prinsipper for utførelse	9
5.2.1	Lastbegrensning	10
5.2.2	Tid, utgravingstakt	10
5.2.3	Tilbakefylling	10
5.2.4	Grunnvannstand/strømningsavskjæring	11
5.3	Dimensjonering av ny vei og fortau	11
5.4	Bæreevnegruppe, telefarlighet og frostfri dybde	12
5.4.1	Dim frostsikring	12
6	Spunt	14
6.1	Anbefalt grave- og spuntrekkefølge:	14
6.2	Dimensjonering av spunt og avstivning	14
6.3	Generelle forutsetninger:	15
7	Utførelseskontroll, UKK2	15
8	Sluttkommentar	16

Vedlegg

- 1 VA-plan og profil, tegningsnr. HC001 O-01, datert 05.03.2026

Referanser

- [1] GrunnTeknikk AS, «119551r1_Rev A Geoteknisk datarapport – Grunnundersøkelser», datert 08.01.26.
- [2] GrunnTeknikk AS, «119551tb1 Gravestabilitet og spunt», datert 20.03.26.
- [3] Tønsberg kommune, «Vei- og gatenormal», datert 25.09.2024.
- [4] GrunnTeknikk AS, «119551tb2 Spunt», datert 20.03.26.

1 Innledning

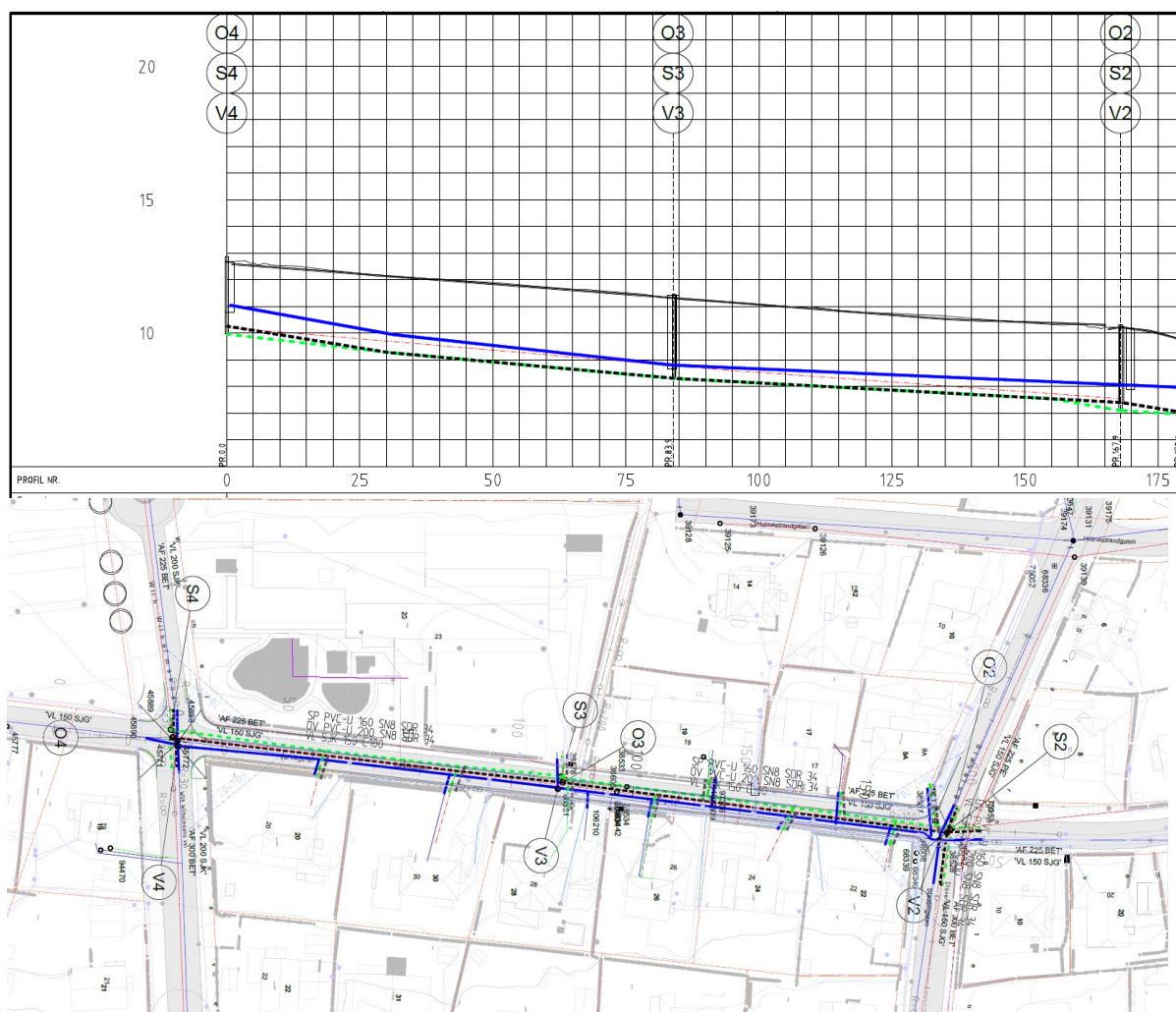
Tønsberg kommune planlegger nytt vei og VA-anlegg i Larvikgaten og Staverngaten på Træleborg. Grunnteknikk AS er engasjert av Asplan Viak AS for å utføre grunnundersøkelser og geoteknisk prosjektering.

Foreliggende notat inneholder geoteknisk prosjektering. Det er oppsummert prosjekteringsforutsetninger og gitt en vurderinger av planlagte gravearbeider med nødvendig sikring/utførelse.

2 Planer

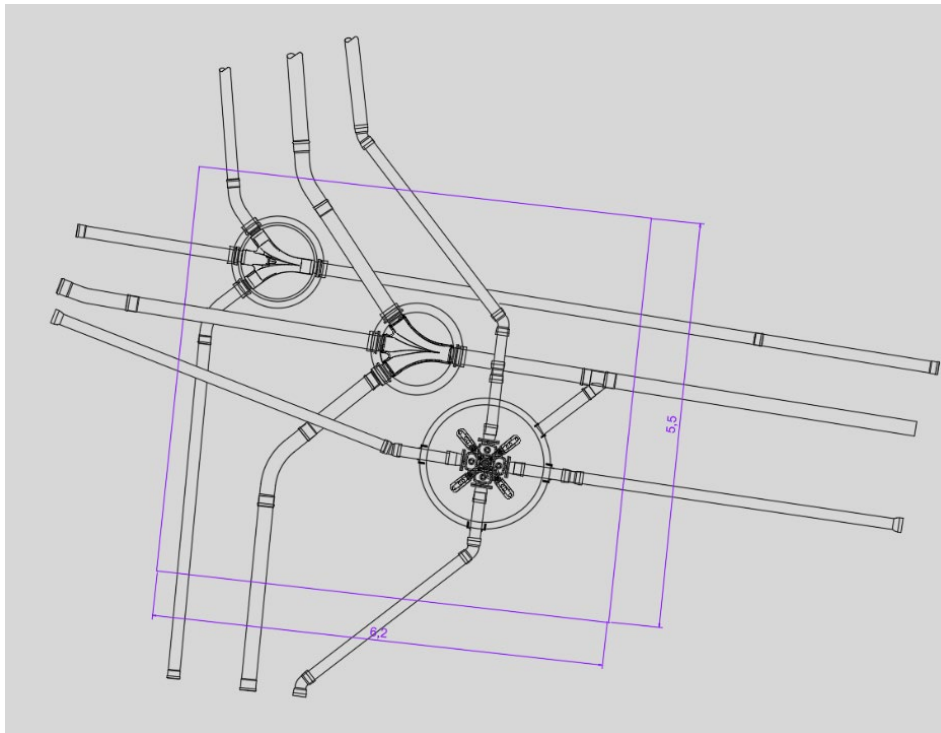
Iht. mottatt underlag (vedlegg 1) varierer dybden på VA-anlegget mellom ca. 2,9 og 3,2 m ift. o.k. vei inkl. 0,2 m pukkfundament under rør.

Figur 1 viser utsnitt av foreløpig VA-plan og profiler.



Figur 1 Utsnitt av foreløpig VA-plan og profiler utarbeidet av Asplan Viak, tegning HC001, datert 05.03.2026.

Figur 2 viser foreløpig skisse av kumgruppe 2 i krysset ved Stavernsgata i nord, med forslag til spuntgrop med lilla dersom det er aktuelt. Kummene har diameter på 1 m og 1,6 m.



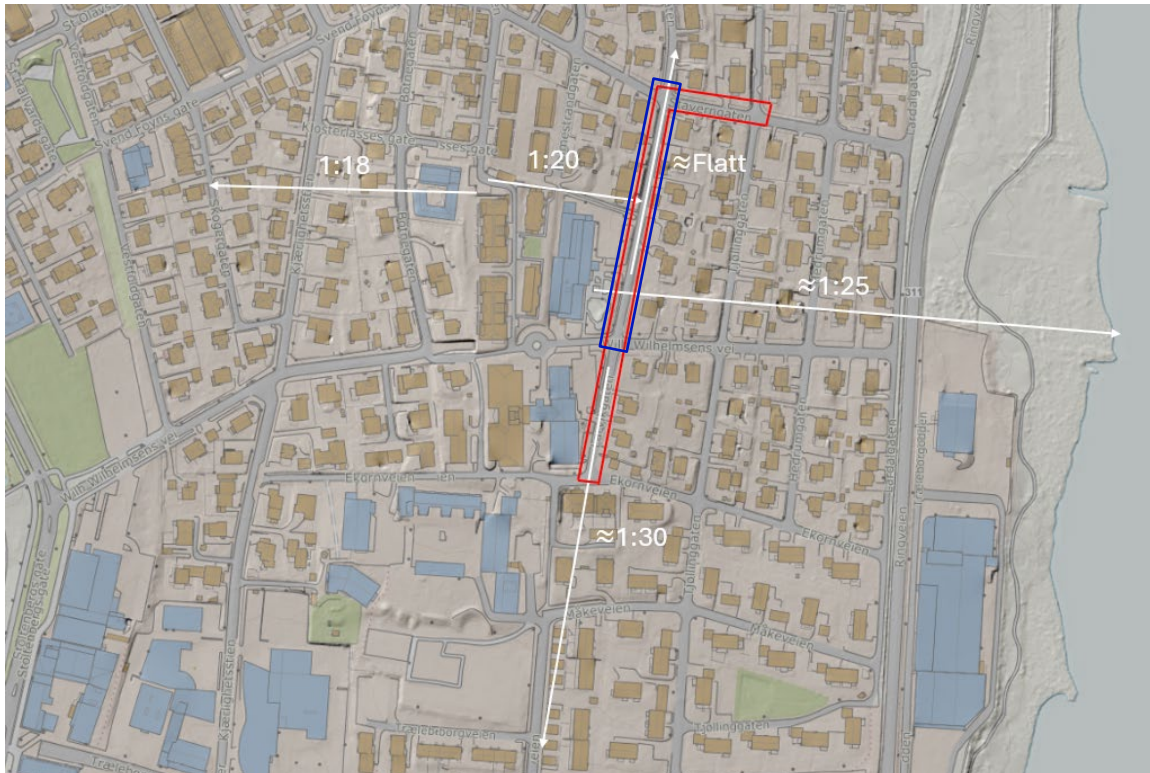
Figur 2 Foreløpig skisse av kumgruppe 2 i krysset ved Stavernsgata i nord, jfr. E-post fra Asplan Viak, datert 18.03.26.

3 Terreng og grunnforhold

GrunnTeknikk AS har utført grunnundersøkelser ifm. prosjektet oppsummert i rapport 119551r1, ref. [1].

3.1 Terreng

Larvikgaten ligger i et tett boligområde.. Terreng i området faller generelt slakt østover mot Kilen. Innmålte borpunkter på strekningen i Larviksgaten varierer mellom +13,0 lengst sør til +10,3 i nord. Planområdet er omtrentlig markert med blått.



Figur 3: Utklipp fra høydedata.no. Det er utført grunnundersøkelser innenfor området markert med rødt. Planområdet er omtrentlig markert med blått.

3.2 Grunnforhold

Totalsonderingene er ført til antatt fjell ca. 6,7 til 18,9 m under terreng. Det er ikke utført innboring i antatt fjell.

Grunnen i området består øverst av fyllmasser/sand og tørrskorpig leire til ca. 2 m under terreng. I den nordlige delen (Larvikgata 22-28 og Stavernveien) er det videre registrert middels fast til bløt leire med noe innslag av silt/grus ned til ca. 5–8 m under terrengnivå og friksjonsmasser av sand/grus/stein mot antatt fjell/fast grunn. Leira er å betegne som sprøbruddmateriale (sensitiv) i lagdeler. I den sørlige delen (Larvikgata 30-34) varierer massene fra 2 m under terreng mellom grusig/sandig leire og faste friksjonsmasser av sand og grus ned til antatt fjell/fast grunn.

Registrert grunnvannsnivå ligger på ca. 2,7 m under terreng.

En detaljert beskrivelse av grunnforhold registrert ved grunnundersøkelsene i planområdet er gitt i geoteknisk datarapport ref. [1].

4 Prosjekteringsforutsetninger

Følgende regelverk er lagt til grunn for geoteknisk prosjektering:

- TEK17 Forskrift om tekniske krav til byggverk (byggteknisk forskrift), inkludert §7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger og §10 Konstruksjonssikkerhet.
- SAK10 Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften), inkludert §9 Foretak og tiltaksklasser og §10 Krav til kvalitetssikring.

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2025 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler.
- NS-EN 1997-2:2007+NA:2008 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver.
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger.
- NS-EN 1998-5:2004+NA:2014 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold.

I tillegg, og i den grad den er relevant, er Statens vegvesen håndbok N-V220:2023 benyttet.

Det planlegges gravearbeider for nytt VA-anlegg og etablering av ny G/S-vei. Gravearbeider skal generelt utføres med konvensjonelle metoder uten unormal risiko. Videre er det utført grunnundersøkelser i området som gir god oversikt over grunnforholdene.

Vår geoteknisk prosjektering omfatter oppgaver knyttet til grunnforhold/løsmasser, men omfatter ikke ingeniørgeologi, hydrogeologi og miljøteknikk.

Prosjekteringsforutsetninger for geoteknisk prosjektering er kortfattet oppsummert i Tabell 1.

Tabell 1 Prosjekteringsforutsetninger for geoteknisk prosjektering (kun vurdering av fundamentering).

Kategori/klasse	Plassering	Referanse regelverket	Kommentar/vurdering
Geoteknisk kategori	2	NS-EN 1997	Utførte grunnundersøkelser i området gir en god oversikt over grunnforholdene og tilstrekkelig grunnlag for aktuelle geotekniske vurderinger. Videre skal det Det skal benyttes «konvensjonelle gravemetoder uten unormale risikoer».
			Det er påvist sprøbruddmateriale, men det er avklart at det ikke er reell fare for kvikkleireskred, se kap. 4.1.2.
			Prosjektet er vurdert til å havne i geoteknisk kategori 2.
Konsekvensklasse/ pålitelighetsklasse (CC/CR)	2	NS-EN 1990	Det er oversiktlige grunnforhold på området, men prosjektet innebærer gravearbeider ifm. etablering av dype grøfter i tett bebygde område.
Prosjekterings- kontrollklasse	PKK2	NS-EN 1990	Pålitelighetsklasse 2 gir krav om prosjekteringskontrollklasse PKK2 av geoteknisk prosjektering som omfatter egenkontroll, intern systematisk kontroll (sidemannskontroll) og utvidet kontroll. Utvidet kontroll PKK2 må utføres av uavhengig foretak

			og kan kombineres med uavhengig kontroll (UAK) etter SAK10.
Utførelseskontroll-klasse	UKK2	NS-EN 1990	Pålitelighetsklasse 2 gir krav om utførelseskontrollklasse UKK2. Krav til kontroll er beskrevet i NS-EN 1990 NA.A1.3.1(904).
Geoteknisk tiltaksklasse	2	SAK10 §9-4	Tiltaket er av «middels kompleksitet og vanskelighetsgrad, men der mangler eller feil kan føre til små til middels konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet». Ut fra en helhetsvurdering og iht. SAK10 §9.4 anbefales at prosjektet plasseres i tiltaksklasse 2 for geoteknisk prosjektering.
Seismisk klasse	1	NS-EN 1998	Vi anbefaler at prosjektet plasseres i seismisk klasse 1 under «nedgravde konstruksjoner» i tabell NA.4(902) i Eurokode 8 del 1. Seismisk klasse 1 er utelatt fra seismisk prosjektering. Videre vurdering av seismiske forhold er ikke utført.

4.1 TEK 17 § 7 – Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

4.1.1 Flom og stormflo

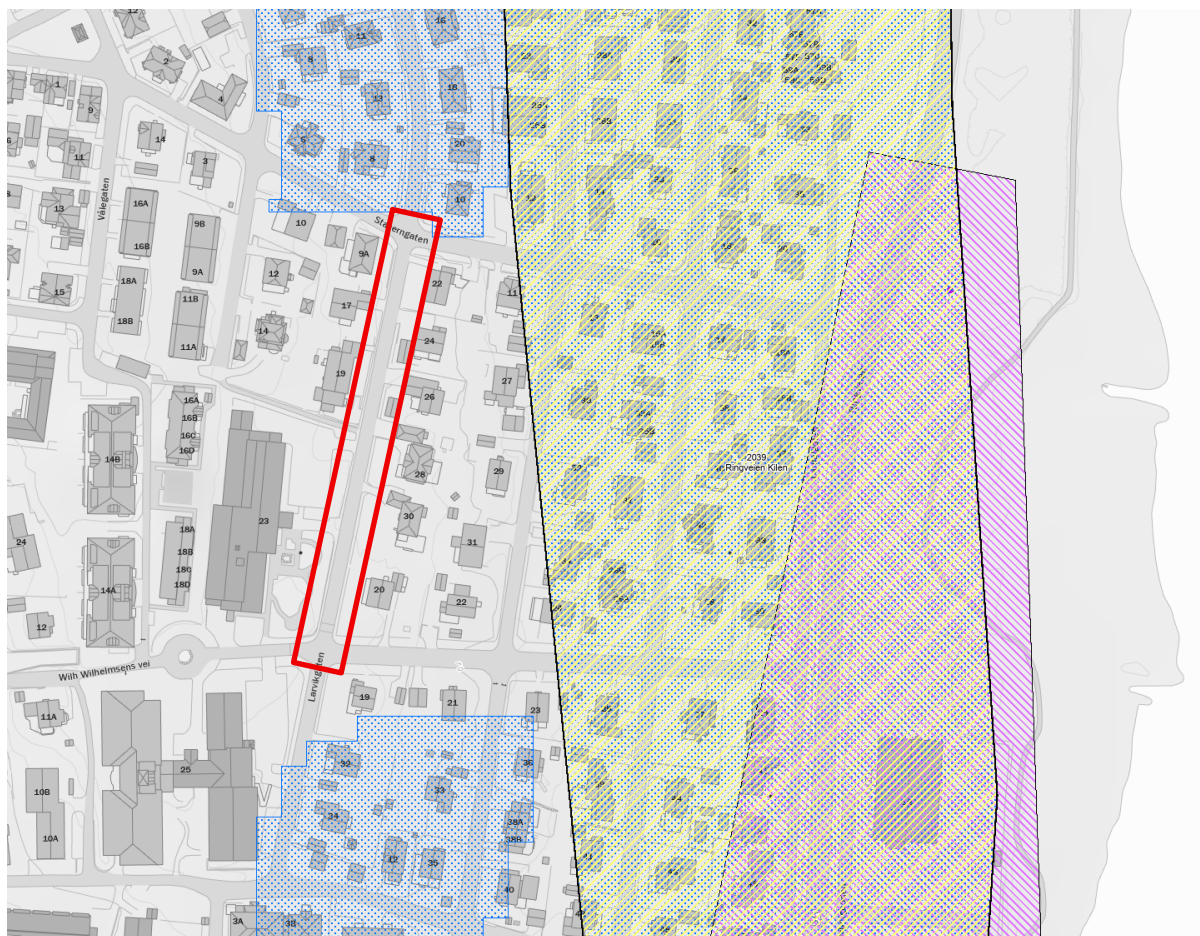
Planområdet ligger ikke i et flomutsatt område, ref. NVE atlas (atlas.nve.no). Flom/overvann forutsettes endelig vurdert av VA teknisk sakkyndig i forhold til nytt veisystem. For geoteknisk prosjektering er ikke temaet aktuelt.

4.1.2 Skred/områdestabilitet

Iht. NVE temakart ligger planlagt VA-trase akkurat utenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Blått og gult område viser kartlagte aktsomhetssoner eller faresoner. Terrengforholdene uten skraving er for slakt og ligger utenfor risiko.

Kartlagt faresone øst for tiltaket, «2039 Ringveien Kilen» har utløpsområde mot sjøen i øst og vil ikke påvirke det aktuelle tiltaket. Planområdet ligger heller ikke i et mulig utløpsområde for områdeskred som utløses i høyereliggende terreng.

Gravearbeidet lengst nord kommer inntil grensen for aktsomhetsområdet, men dette medfører ingen risiko da det er en svært begrenset strekning.



Figur 4 Utsnitt av NVEs temakart «kvikkleire» med angitte kvikkleiresoner i området. Aktuelt tiltak er plassert omtrentlig innenfor rød markering.

Områdestabiliteten er ivaretatt og det er ikke behov for videre utredning.

4.2 Naboforhold

VA-grøftene kommer stedvis nære bebyggelse og det vil alltid være risiko for skader på nærliggende byggverk. Iht. NS8141 anbefales det at nabobygg innenfor en avstand på 50 m fra anleggsstedet vanligvis skal besiktiges før byggestart. Dette anbefaler vi utført. I tillegg anbefaler vi at det installeres setningsmålepunkter/bolter i grunnmuren på hus/bygninger nærmere grøft/groper enn ca. 20-25 m. Det bør da installeres bolter i hvert hushjørne. Disse må måles inn før under og etter arbeidene. Viser målinger bevegelser, må RIG kontaktes omgående.

Det er generelt kort avstand til naboeiendommer langs Larvikgaten. Forutsatt at utgraving langs Larvikgaten utføres som beskrevet med seksjonsvis innenfor grøftekasser vil dette begrense risiko for skadelige setninger, men det vil uansett være risiko for skader på byggverk innenfor 4 – 5 m sone fra grøftekant. Vi ser at dette kan være kritisk for bla. støttemur ved Larvikgaten 19, samt garasje nære veien i Larvikgaten 26 og 24. Videre kan det være andre bygg og infrastruktur som er kritisk, dette må vurderes i samråd med kommunen og utførende.

5 Grave- og oppfyllingsarbeider

5.1 Gravearbeider, anbefalt sikring

Iht. mottatt underlag ligger dybden på VA-anlegget hovedsakelig på ca. 3,2 m, ift. terrenget på sidene inkl. underliggende pukkfundament for nye ledninger.

Våre beregninger, ref. [2], viser at gravearbeidene for VA-ledningene kan kunne utføres innenfor grøftkasser. Utgravingen skal utføres seksjonsvis i lengder på 6 m.

For utgraving av de ulike kumgruppene vist i Figur 1 gjelder følgende:

- Kumgruppe 4 i krysset ved Wilh Wilhelmsens vei i sør:
 - Utgravingsdybde på ca. 2,9 m. Grunnundersøkelser indikerer fastere masser.
→ Gravearbeidene kan utføres med frie graveskråninger med helning 1:1,5 eller slakere (forutsatt tørre forhold/at vanninnstrømning ikke blir et problem)
- Kumgruppe 3 ved Larvikgaten 28:
 - Utgravingsdybde på ca. 3,2 m. Grunnundersøkelser indikerer middels fast til bløt leire innenfor gravedybden.
→ Det antas at det er tilstrekkelig plass til å etablere kumgruppe innenfor grøftkasser. Alternativt må det benyttes avstivet spunt som beskrevet for kumgruppe 2.
- Kumgruppe 2 i krysset ved Stavernsgata i nord:
 - Utgravingsdybde på ca. 3,2 m. Grunnundersøkelser indikerer middels fast til bløt leire innenfor gravedybden. Det er sprøbruddmateriale i dybden.
→ Utførte beregninger, ref. [2], viser for lav sikkerhet for åpen utgraving uten lastrestriksjoner. Ved lastfri sone på minimum 5 m bak o.k. graveskråning og grøftkasser inn mot krysset, kan gravearbeidene kan utføres med frie graveskråninger med helning 1:1,5. Dette krever nøye planlegging i samråd med utførende. Basert på plass og erfaring er det sannsynligvis ikke mulig å opprettholde disse lastrestriksjonene, da kreves det sikring med grøftkasser i kombinasjon med fri graving (alt. 1) eller spunt (alt. 2).
 - **Alt 1:** Siden vannledningen ligger grunnere enn overvann- og spillvannsledningene, og grøfta for de dype kummene blir smal (2 stk. kummer med diameter på 1 m), kan sikring av utgraving for kumgruppe 2 utføres i kombinasjon av grøftkasser og fri graving for vannledning. Dette utføres ved at det først settes kasser med litt glippe der stikkledningene skal ut for de dype kummene. Deretter fylles det tilbake opp til nivå for vannkummen, videre kan det graves fritt for vannkummen og det systemet.
 - **Alt. 2:** Dersom sikring av utgraving for kumgruppe 2 ikke kan utføres etter prinsippet beskrevet over, må det etableres spunt. Se kap. 6 for detaljer.

5.2 Generelle prinsipper for utførelse

Ved bruk av grøftkasser må topplaget/eksisterende veioppbygging først graves bort, deretter kan kassen sette ned. Videre må det sikres god kontakt med grøftesider og kasser, ved å fylle pukk mellom grøftesidene og kassene fortløpende. Aller helst skal grøftkasser graves ned i takt med utgravingen og presses ned i leire. Er ikke massene egnet til dette, må kassene etableres umiddelbart etter at seksjonen er gravd.

Med seksjonsvis graving menes nødvendig grøftelengde for etablering av 6 m rørlender i åpen grøft. Foregående seksjon skal være gjenfylt før åpning av neste. Forbi spesielt setningsutsatte strekninger kan det være behov for å korte ned seksjoner til 3 m rørlengder.

Graving i de finkornige massene må utføres med plant skjær under tørre forhold. Omrøring kombinert med tilførsel av vann kan medføre at de finkornige massene i bunn grøft får sterkt redusert bæreevne. I tillegg kan omrøring medføre skadelige setninger på rør/ledningsanlegget. Evt. omrørte masser må fjernes og erstattes med komprimerte steinmasser. Alle steinmasser må skilles fra annen grunn med egnet fiberduk.

Ut fra utførte grunnundersøkelser forventer vi lite permeable løsmasser, men vi kan ikke utelukke at det kan forekomme drenerende lag eller tilsvarende med vanninnstrømning. Videre vil det ved nedbør komme innstrømmende overvann. Opplegg for pumping av vann må være i beredskap. Det er meget viktig å opprettholde tørre graveforhold. Ved sterk nedbør anbefaler vi at evt. graveskråninger dekkes med plast/presenning.

Eksisterende VA må pumpes om og ikke føres åpent i ny grøft.

Det er telefarlige løsmasser i området og ved evt. vinterarbeid må utgravde VA-grøfter og graveskråninger sikres mot frost og teletrykk (det samme gjelder evt. spuntkonstruksjoner dersom dette blir aktuelt). Frost i traubunn vil kunne føre til store setninger som gir risiko for skade på ledningene, samt at skråninger og spuntkonstruksjoner blir ustabile.

5.2.1 Lastbegrensning

Gravearbeider, opplasting på lastebil og tilbakefylling må utføres i lengderetning av grøfta. Det må ikke mellomlagres masser/gravemasser på sidene av grøfta (eller groper), men i tilstrekkelig avstand, på minst 2,5*gravedyden fra grøfta. Dvs. at det ikke er mulig å mellomlagre masser lags Larvikgaten når arbeide pågår. Det må planlegges for kjøring og tilkjøring av masser fortløpende.

Trafikking med gravemaskin mht. anleggsteknisk gjennomføring bør kunne utføres på sidene av grøfta. Det må imidlertid ikke trafikkeres med fulle lastebiler eller andre tunge kjøretøy langs grøfta eller innenfor en avstand på minst 2,5*gravedyden fra grøftekant/kant grop. Dvs. at veien må stenges når det graves. Er ikke dette mulig må det prosjekteres spunt og avstivning – RIG må i så fall kontaktes.

Der det etableres avstivet spunt er konstruksjonen dimensjonert for anleggsmaskiner inntil.

5.2.2 Tid, utgravingstakt

Graveseksjoner må ikke stå åpne over lengre perioder (<12 timer). Tilbakefylling innenfor graveseksjoner må planlegges i forhold til helg/avsluttet dag.

Ved fare for eller i perioder med tung nedbør kreves håndtering av overvann. Evt. gamle ledninger innenfor graveområdet må pumpes om.

5.2.3 Tilbakefylling

Tilbakefylling med stedlige masser av leire/silt frarådes i veitraséer da dette gir ukontrollerte og mulig store terrengsetninger. For å redusere setninger anbefaler vi generelt tilbakefylling med kvalitetsmasser av f.eks. knust/sprenget stein eller pukk utlagt lagvis og komprimert som kvalitetsfylling iht. NS 3458 «normal komprimering». Frasorterte komprimerbare gravemasser bør også kunne benyttes.

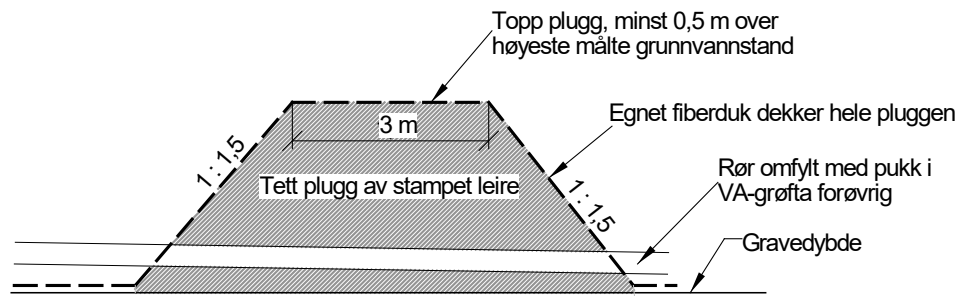
Komprimeringsgrad og tilbakefylling omkring røret må utføres iht. rørleverandørens henvisninger.

Vi anbefaler generelt at det benyttes fiberduk som separasjon mot opprinnelig grunn.

5.2.4 Grunnvannstand/strømningsavskjæring

De drenerende massene i ledningstraséene kan medføre permanent senkning av grunnvannstanden omkring ledningsgrøftene med fare for setninger og skader på tilstøtende nabobygg. Det må derfor etableres «tetteplugg/leireplugg» for å opprettholde grunnvannsnivået. Pga. stigende terreng vestover langs Staverngaten, anbefaler vi at det etableres en leireplugg sør inn mot kumgruppe 2, for å hindre at nytt VA-anlegg drenerer fra høyere terreng og sørover.

For å begrense lokal setning kan pluggen bestå av «steinmel» dvs. 0-stoff. Dette vil være mest aktuelt i veier. Skissert løsning for tetteplugg er vist i Figur 6.



Figur 5 Prinsippskisse av tetteplugg i grøft

Fiberduk som masseseparasjonssperre mellom pluggen og grøftepukk er viktig for å hindre erosjon og massetap av leira/steinmelet i pluggen.

5.3 Dimensjonering av ny vei og fortau.

Vei og fortau er kommunal vei som skal bygges etter kommunal norm eller Staten vegvesens retningslinjer.

Iht. Tønsberg kommune sin «Vei- og gatenormal», ref. [3], er det for adkomstvei i områder der grunnen består av leire og silt, krav til bærelag på 100 mm av pukk (0-60) og forsterkningslag på 500-800 mm av kult (20-120), se blå markering i Figur 5, siden det er registret bløt leire anbefaler vi forsterkningslag på 800 mm. For G/S-vei er det krav til bærelag på 100 mm av pukk (0-60) og forsterkningslag på 500 mm av kult, se rød markering i figuren under.

		Overbygning ved ulike bæreevnegrupper					
		I (fjellskjæring/steinfylling)		II – V (grus/sand/morene)		VI (leire/silt)	
Veitype	Lag	Lag- Tykkelse (mm)	Materiale	Lag- tykkelse (mm)	Materiale	Lag- tykkelse (mm)	Materiale
Boligvei Adkomstvei Samlevei**, GS-vei ***	Slitelag	40	Agb 11	40	Agb 11	40	Agb 11
	Bindelag	40	Agb 11	40	Agb 11	40	Agb 11
	Bærelag						
	Forsterkningslag	100	Pukk 0-60	100	Pukk 0-60	100	Pukk 0-60
	Fiberduk	200	Kult 20-120	400	Kult 20-120	500-800	Kult 20-120
Kommunal vei på private veier, GS- vei og fortau	Slitelag	40 *	Agb 11	40 *	Agb 11	40 *	Agb 11
	Bindelag	40	Agb 11	40	Agb 11	40	Agb 11
	Bærelag						
	Forsterkningslag	100	Pukk 0-60	100	Pukk 0-60	100	Pukk 0-60
	Fiberduk	200	Kult 20-120	400	Kult 20-120	500	Kult
		-	-	Vurderes	Br.kl. III-IV	Ja	Br.kl. III-IV

* Private veier og plasser kan ha grusdekke. Krav til private veier er kun veiledende

** For samleveier er oppbyggingen kun veiledende. Dimensjoneres etter Håndbok N 200.

***GS-vei med tillatt kjøring

Figur 6 Utsnitt av tabell 9-2 fra ref. [3], med krav til overbygning.

Dersom ny vei defineres som samlevei kreves en ny vurdering, dette må avklares med kommunen.

5.4 Bæreevnegruppe, telefarlighet og frostfri dybde

Ny vei vil bli etablert over VA grøft. Originale masser på siden vil hovedsakelig være tørrskorpeleire og noe sand.

Bæreevnegruppe iht. N200:2024 tabell 3.1.3.1-2 vil være: Bæreevnegruppe 6.

Telefarlighetsklasse iht. N200:2024 tabell 3.1.3.1-1 vil være: T4.

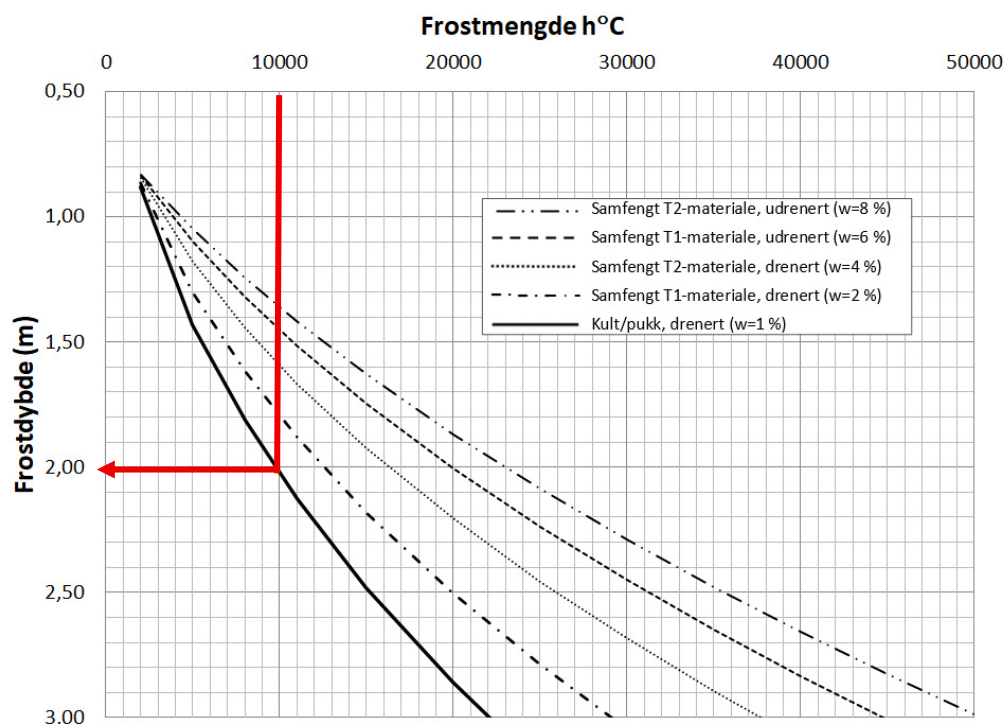
Basert på forutsetningen om at Larvikgaten er en adkomstvei, mulig «intern hovedakse i boligområdet», men ikke hovedvei for gjennomkjøring er sannsynlig ÅDT lavere enn 1500. I så tilfelle bør tiltak for å unngå utjevne telehiv være tilstrekkelig. Dvs. utkilning mellom forskjellige grunnforhold.

Dersom veien har ÅDT mer enn 1500 og skal dimensjoneres iht. Statens vegvesens retningslinjer kreves frostsikring ref. kap. 5.4.1

5.4.1 Dim frostsikring

Tønsberg har iht. statens vegvesen en årsmiddeltemperatur på 7,3 grader celsius. Frostmengden, F_{10} , er 10382 timegrader. F_{10} legges til grunn ved dimensjonering av veier med ÅDT mer enn 1500.

Nødvendig frostdybde baseres på materialer som benyttes. Figur 7 og 8 viser nødvendig frostdybde avhengig av materialer som benyttes (det legges til grunn kult og pukk).



Figur 7 N200:2024, Figur 3.2.2-1- Frostdybde ved frostsikring med ulike materialer, årsmiddeltemperatur 4 grader.

Frostsikringslag	Anslått vanninnhold (w) i frostsikringslag (%)	Årsmiddeltemperatur (°C)				
		0	2	4	6	8
Samfengt T2-materiale, udrenert	8,0	1,13	1,06	1,00	0,95	0,90
Samfengt T1-materiale, udrenert	6,0	1,17	1,08	1,00	0,94	0,89
Samfengt T2-materiale, drenert	4,0	1,23	1,10	1,00	0,92	0,86
Samfengt T1-materiale, drenert	2,0	1,40	1,15	1,00	0,90	0,82
Kult/pukk, drenert	1,0	1,66	1,21	1,00	0,87	0,79

Figur 8 N200:2024, Figur 3.2.2-2 Korreksjonsfaktorer ved ulike årsmiddeltemperaturer for ulike materialer.

Under forutsetningene beskrevet over for kult/pukk blir **nødvendig frostsikringsdybde:**

$$2,02 \text{ m} \times 0,79 = 1,6 \text{ m}$$

6 Spunt

Dimensjonering av spunt og avstiving er utført i eget beregningshefte, ref. [4].

Dersom det er behov for sikring av utgraving for kumgruppe 2 med spunt, må det etableres innvendig avstivet spuntgrop.

Dagens terreng ligger på ca. kote +10,2 ved kumgruppe 2. Det forutsettes at terrenget rundt spunten senkes til kote +9,2 (ca. 1 m) i en sone på min. 4 m bakenfor spuntveggene. For anleggsgjennomføring vil det være aktuelt og legge ut et bærelag av stein på egnet fiberduk. Toppen av steinlaget forutsettes på maks kote +9,2. Gravenivå er kote ca. +7,0, dvs. at maks gravedybde ift. avlastet/senket terreng er 2,2 m.

6.1 Anbefalt grave- og spuntrekkefølge:

1. Kartlegge eksisterende ledning og evt. andre ledninger, rør etc. som kommer i konflikt med prosjekterte tiltak. Evt. legge om disse.
2. Senke terrenget til kote +9,2 omkring groppa og anlegge evt. nødvendige arbeidsunderlag/bærelag (topp på maks kote +9,2).
3. Installere spuntvegger/-grop.
 - a. Spuntnåler på hver side av eksisterende rør bør settes så nært som mulig uten å skade røret.
4. Grave til ca. kote +8,0
5. Etablere avstivningsramme og sveise fast i nivå med topp spunt (ca. kote +9,2).
6. Grave ut til endelig nivå ved ca. kote +7 (ca. 2,2 m dybde ift. senket terreng).
7. Gjøre nødvendig jobb og fylle tilbake.
8. Evt. demontere avstivning.

6.2 Dimensjonering av spunt og avstivning

Tabell 2 Oppsummering dimensjoner spunt og avstivning.

Spunt	<ul style="list-style-type: none"> - Spunttype: motstandsmoment W_x omkring $750 \text{ cm}^3/\text{m}$ - Lengde spuntnåler 7 m - Toppspunt: kote +9,2 - Spuntnåler rammes i lås, forkiles i hjørner. Over ledninger rammes det ikke spunt. Endelig plassering av spunt avklares i samråd med RIG.
Avstivningsramme	<ul style="list-style-type: none"> - Puter/momentstiv ramme av HE260B eller kraftigere. Maks størrelse på grop er 5,5x6,2 m. - HEB-profilene i ramma må orienteres slik at flenser er mot spunten (og steg orientert horisontal). - Avstivning etableres før dypere graving enn kote +8,0 - Det forutsettes at alle spuntnåler sikres konstruktiv i kontakt med puter/ramme. Alle pute - pute skjøter (hjørner) skal sveises momentstive (dvs. a-mål $\geq 0,6 \times$ tykkelse på steg/flens og sveiset rundt hele tverrsnittet). - Puter/ramme skal sveises godt til spuntnålene (ryggene). Min 10 cm over og under med a = 6 mm per spuntrygg. - All avstivning må være etablert før det graves dypere enn 0,5 m under avstivningsnivået.

6.3 Generelle forutsetninger:

Det er dimensjonert midlertidig spunt og avstivning. Spunt og avstivning er ikke dimensjonert for teletrykk og spunten må frostsikres i kalde perioder.

Spunt, puter og øvrige ståldetaljer forutsettes med stålqualität S355. Stål skal produseres og leveres iht. norsk standard (NS).

Spunten er ikke dimensjonert for mellomlagring av gravemasser eller annet vesentlig tyngre utsyr helt inntil spunt en utgraving med gravemaskin.

For spuntarbeider viser vi spesifikt til siste utgave av NS-EN 12063. Sveising og stålarbeider skal utføres i samsvar med NS-EN 1090-2:2018 med utførelsesklasse EXC2. Videre viser vi til Byggegrøpveiledningen 2019, NS3420 og prosesskode 2 fra Statens vegvesenet.

7 Utførelseskontroll, UKK2

For å sikre konstruksjonens sikkerhet og kvalitet krever Eurokode 7 kapittel 4 at prosjekterende beskriver:

- Kontroll av utførelsen, UKK2
- Overvåkning av konstruksjoner/infrastruktur under og etter bygging
- Vedlikehold av arealer utomhus må påregnes

Grunnarbeider og fundamenter skal generelt utføres, overvåkes og vedlikeholdes etter gjeldende regelverk, standarder og normal praksis. Det påregnes oppfølging av geotekniker under anleggsperioden.

Det anbefales at disse punkter inkluderes i kontrollplanen til utførende entreprenør:

1. Dersom man under grunnarbeidene påtreffer bløtere grunnforholdene enn forutsatt, skal grunnarbeidene stanses og geotekniker varsles for å vurdere eventuelle tiltak.
2. Dersom det under grunnarbeidene påtreffes uforutsette forhold som ikke er avdekket ved grunnundersøkelsene, må geoteknisk sakkyndig kontaktes for å vurdere alternative løsninger.
3. Dersom det er innstrømning av grunnvann i graveskråninger som gjør arbeidene utfordrende skal geotekniker varsles for å vurdere eventuelle tiltak.
4. Dersom det oppdages sprekker eller deformasjoner i skrån timer eller til side for anleggsområdet skal RIG umiddelbart kontaktes.
5. Det må sikres og dokumenteres at det ikke er laster fra masser eller tyngre kjøretøy langs utgravde trau.
6. Det må sikres og dokumenteres at ikke maksimale gravedybder angitt i dette notatet overgås. Er det stedvis noen høyder som ikke er identifisert ved prosjektering skal utførende varsle RIG omgående for nærmere vurderinger (og ikke grave dypere før dette evt. er avklart).
7. Dersom det under grunnarbeidene blir avvik i forhold til prosjektert løsning må RIG varsles for å vurdere eventuelle tiltak.
8. Protokoller og dokumentasjon av utført kvalitetssikring oversendes til uavhengig kontrollør for utførelse (KUT) under grunnarbeidene.
9. Setningsmålepunkter/bolter anbefales installeres i grunnmuren på hus/bygninger nærmere grøft/groper enn ca. 20-25 m. Viser målinger bevegelser, må RIG kontaktes omgående.

8 Sluttkommentar

Vi har blitt informert om at prosjekterte tiltak kan komme i konflikt med eksisterende ledninger/rør i grunnen. Dette forutsettes vurdert og ivarettatt av andre i prosjektet.

Der det skal graves i vei må trafikken reguleres. Med omfattende grave- og evt. spuntarbeid vil det være fornuftig å sperre veien og planlegge for omkjøring for å sikre god og sikker anleggsdrift.

Arbeidstegninger forutsettes utarbeidet av andre i prosjektgruppa basert på prinsipper og vurderinger i dette notatet.

Eventuelle uforutsette forhold, samt avvik fra geotekniske prosjekteringsforutsetninger eller prosjekterte geotekniske løsninger, må videreformidles til RIG.

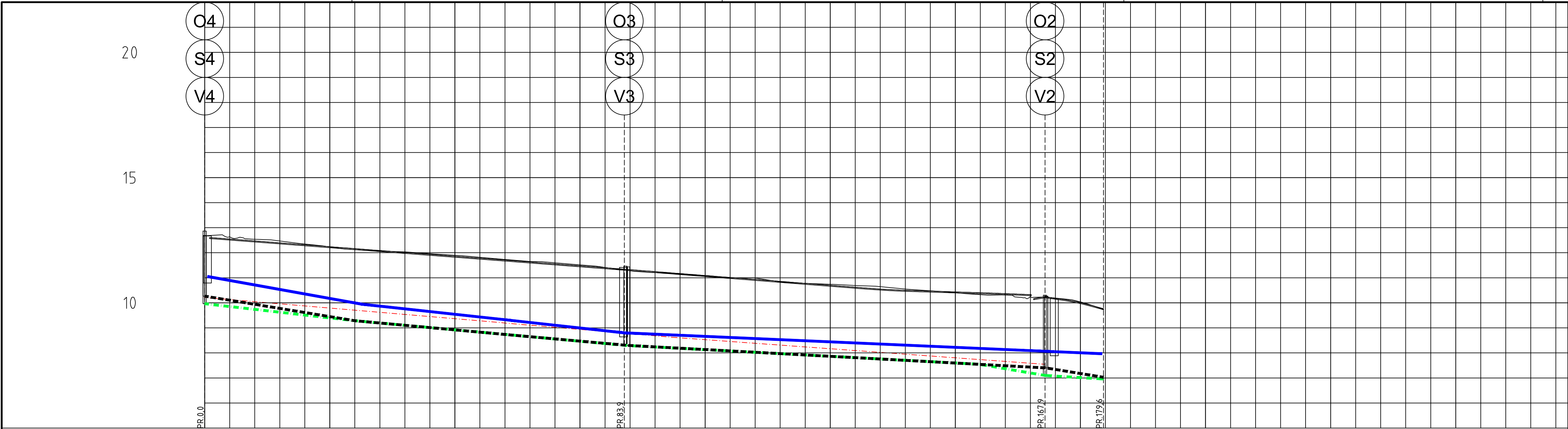
Valgte løsninger for grunnarbeider er tradisjonelle og kjente og innebærer ingen økt risiko ift. sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) sammenlignet med tilsvarende prosjekter. Prosjekterte tiltak skal sikre forholdene så godt som mulig. Entreprenøren må som sin del av sin HMS/SHA-planlegging utføre selvstendige risikovurderinger knyttet til arbeidene og foreslå begrensende tiltak. For arbeider vurdert som kritiske, utføres SJA (sikker-jobb-analyse).

Kontrollside

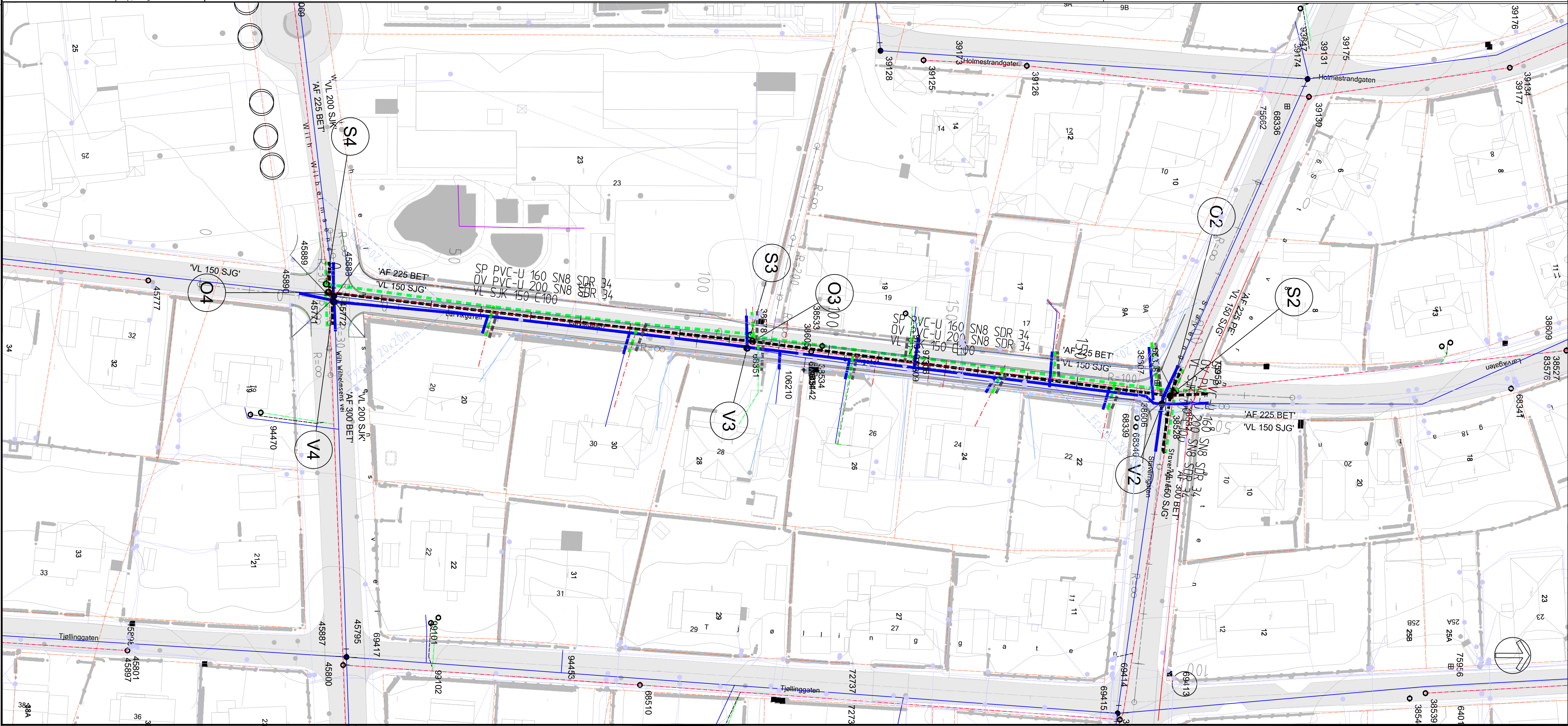
Dokument	
Dokumenttittel: Tønsberg. Larvikgaten VA - Geoteknisk prosjektering - Oppsummering av prosjekteringsforutsetninger og vurderinger av gravearbeider	Dokumentnr.: 119551n1
Oppdragsgiver: Asplan Viak AS	Dato: 20.03.2026
Emne/Tema: Geoteknisk prosjektering VA	

Sted		
Land og fylke: Norge, Vestfold	Kommune: Tønsberg	
Sted: Larvikgaten		
UTM sone: 33	Nord: 6578660	Øst: 239298

Kvalitetssikring og dokumentkontroll				
Rev.	Revisjonsgrunnlag	Egenkontroll:	Intern systematisk kontroll:	Godkjent:
00	Originaldokument	19.03.26 Rebecca Halvarsson	20.03.26 Sivert S Johansen	20.03.26 Sivert S Johansen



PROFIL NR.	0		25		50		75		100		125		150		175		200		225		250																																																																																																																																						
Grunneier																																																																																																																																																											
Markslag																																																																																																																																																											
Grunnforhold																																																																																																																																																											
TERRENG H./TOPP VEGDEKKE	12.68	12.55	12.47	12.39	12.32	12.24	12.16	12.09	12.01	11.94	11.86	11.78	11.71	11.63	11.55	11.48	11.40	11.32	11.25	11.17	11.09	11.01	10.93	10.86	10.78	10.70	10.62	10.55	10.50	10.47	10.43	10.40	10.37	10.33	10.18	10.01	9.76																																																																																																																						
Hor.vinkelpunktavstand i m																																																																																																																																																											
Vannledning	Kumavstand i m	83,9																						84,1																						11,7																																																																																																													
	Fall i ‰	-35,9																						-21,7																						-22,1																						-9,0																						9,6																						-8,7																																											
	Kote utf. topp	11,05																						9,95																						9,30																						8,80																						8,05																						7,97																																											
	Type og dim																							150SJK C100																																																																																																																																			
Spillvannsledning	Kumavstand i m																							84,1																						83,8																						11,7																																																																																							
	Fall i ‰	-21,7																						-18,2																						-18,2																						-10,6																						-30,3																						-11,5																																											
	Kote innv. bunn	9,96																						9,28																						8,71																						8,30																						7,55																						7,10																						6,96																					
	Type og dim																							160PVC-U SN8 SDR 34																																																																																																																																			
Overvannsledning	Kumavstand i m																							84,6																						83,6																						11,4																																																																																							
	Fall i ‰	-31,9																						-18,3																						-17,8																						-10,7																						-32,0																																																																	
	Kote innv. bunn	10,27																						9,28																						8,71																						8,30																						7,40																						7,03																																											
	Type og dim																							200PVC-U SN8 SDR 34																																																																																																																																			



TEGNFORKLARING		EKSISTERENDE	PROSJEKTERT
Overvannsledning	-----	-----	
Spillvannsledning	-----	-----	
Vannledning	-----	-----	
Avløpfelles	-----	-----	

Eiendomsgrense	-----
Jordkabel høyspent	-----
Jordkabel lavspent	-----
Tele og fiberkabler	-----

Kum	○	○
Slukrist	□	□

Kumnummer	SID-NR	K10
-----------	--------	-----

Prosjekt		Prosjektfase		Koordinatsystem		Høydereferanse	
Larviksgata		Detaljprosjekt		UTM32		NN2000	
Tittel		Oppdragsnr		Målestokk		Format	
Plan og profil		650797-03		1:500		A1	
Oppdragsleder		Tønsberg kommune		Tegningsnummer		Revisjon	
asplan viak		HC 001		Fag		O-01	
Utkast		Rev. dato		Tegn		Kont	
O-01		05.03.26		DAH		NN2000	