



# Fagrappport VA, overvann og flom

---

E18 Arendal -Grimstad. Forprosjekt.

Oppdragsnr:	A234538
Oppdragsnavn:	E18 Arendal-Grimstad. Forprosjekt
Dokument nr.:	NV38E18AG-VAA-RAP-0001
Filnavn	RAP_E18AG_Fagrapport VAO.pdf

## Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
01	30.06.22		GAKA, VERA, ERMN, SVO	GAKA	KDLA

## Forord

Denne fagrapporten er utarbeidet som en del av arbeidet med forprosjekt for E18 mellom Arendal og Grimstad. Veistrekningen går gjennom kommunene Arendal og Grimstad i Agder. Rapporten tar for seg temaet VA, overvann og flom.

Tiltakshaver og ansvarlig for utredningen er Nye Veier.

Hos Nye Veier leder Håkon Lohne arbeidet med forprosjekt. Kristian de Lange er prosjektleder hos COWI AS. Fagansvarlig for VAO har vært Gaute Karoliussen. Rapporten er utarbeidet av Gaute Karoliussen, Vedran Ramic, Erik Mølmann og Svein Ole Åstebøl.

Juni 2022

## Innhold

Forord .....	3
1 Sammen drag.....	5
2 Innledning .....	6
2.1 Bakgrunn .....	6
2.2 Mål for prosjektet og planarbeidet .....	6
2.3 Kort beskrivelse av tiltaket .....	6
3 Grunnlagsdata og forutsetninger .....	8
3.1 Kommunal og privat VA.....	8
3.2 Overvannshåndtering, stikkrenner og dimensjonerende flom .....	8
3.3 Utslipp av overvann og rensetiltak .....	9
3.4 Tunnelvaskevann.....	10
4 Veiløsninger.....	11
4.1 Kommunal og privat VA.....	11
4.2 Overvannshåndtering, stikkrenner og dimensjonerende flom .....	11
4.3 Utslipp av overvann og rensetiltak .....	16
4.4 Tunnelvaskevann.....	19
5 Flomfare .....	23
6 Usikkerheter og forutsetninger.....	24
7 Referanser.....	25
8 Vedlegg .....	26
8.1 Utdrag fra N200 (nå gjeldende versjon 2021) .....	26
8.2 Sammenstilling og tiltaksbeskrivelse for kryssende VA.....	30



## 1 Sammendrag

### VA

Det er gjort en sammenstilling av omfanget av eksisterende VA som vil komme i konflikt med ny vei og langs strekningen med gjenbruk av eksisterende vei. Totalt er det vurdert et omfang på til sammen ca. 1200 m omlegginger med ca. 600 m nye kryssinger i varerør langs gjenbruksstrekningen. For ny vei er det vurdert et omfang på til sammen ca. 1300 m, med ca. 600 m nye kryssinger i varerør.

### Stikkrenner

Alle stikkrennene langs delen av veien som skal gjenbrukes er vurdert for dimensjonerende flom (31 stk.). De er så delt inn i tre tabeller etter om de kan forlenges som de er (6 stk.), kan gjenbrukes om det tillates oppstuvning opp på en 1 m høy frontmur (5 stk.) eller om de er for små (20 stk.).

### Overvann

For nybygd vei anbefales dyp filtersidegrøft som ivaretar drenering av veioverbygning, snøopplag, rensing av overvannet og trygg bortledning av flomvann. Veien utformes med grunn midtdeler med hjelpesluk som leder overvannet til dyp filtergrøft. På strekning med gjenbruk av vei (2 kjørefelt) benyttes dagens overvannsløsning i sidegrøft kombinert med ny overvannsløsning for nybygd parallell vei (2 kjørefelt). Strekning med gjenbruk av dagens vei med avrenning til dagens grøft, har totalt 31 overvannsutslipp til resipient. Det kan være behov for oppgradering av utslippspunktene med lokale filterbasseng for å oppfylle kravet i N200. Tilstanden og kapasiteten i resipientene ved de 31 utslippspunktene bør undersøkes nærmere, for å bestemme omfanget av rensiltak som må iverksettes. Det må etableres rensbasseng for overvann fra 11 broer på strekningen med gjenbruk. Renseløsning for vaskevann fra 3 nye tunnellop må etableres. Det er ikke tydelig definert i N200 om renskravet har tilbakevirkende effekt for gjenbruk av eksisterende vei ved utvidelse til 4- felt. Dette spørsmålet bør tas opp med veimyndigheten sentralt.

### Tunnelvaskevann

Veiprojektet planlegger utvidelse av Grimstadporten med ett nytt tunnellop og nybygging av Frivolltunnelen med 2 tunnellop. Det må etableres anlegg for oppsamling og rensing av vaskevann i lagringstank og etterfølgende behandling i rensefilter før utslipp til resipient. Anleggene bør også inkludere en mindre separat tank for akutte utslipp i tunnelen.

### Flomfare

I henhold til NVE sine [Aksomhetskart for flom](#) er det ikke funnet særskilte utfordringer knyttet til kryssing av eksisterende vannveier langs E18. I denne analysen er det kun utført en grov kartlegging. I reguleringsfasen må det utføres flomsimuleringer og kapasitetsberegninger for ny E18.

## 2 Innledning

### 2.1 Bakgrunn

E18 Arendal – Grimstad inngår i kommunedelplanen for E18 Dørdal – Grimstad som ble vedtatt i de åtte berørte kommunene høsten 2019. Styret i Nye Veier har igangsatt forprosjekt for strekningen E18 Arendal – Grimstad. Veistrekingen som det skal utarbeides forprosjekt for går gjennom kommunene Arendal og Grimstad i Agder.

COWI har i 2020-21 gjennomført verdioptimalisering med bla. linjen som nå er gått videre til et forprosjekt. Resultatene av verdioptimaliseringen legges til grunn for dette forprosjektet som omfatter ca. 22 km med ny 4-felt motorveg fra Harebakken (Arendal) i øst til Morholt (Grimstad) i vest.



Figur 2-1: Utsnitt av utbyggingsområde E18 Sørøst.

### 2.2 Mål for prosjektet og planarbeidet

Målet med forprosjektet er det samme som i verdioptimaliseringen: Å finne løsninger som kan øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjektet, slik at veistrekingen kan prioriteres for utbygging. Ved beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet i Nye Veiers prosjekter, vurderes blant annet

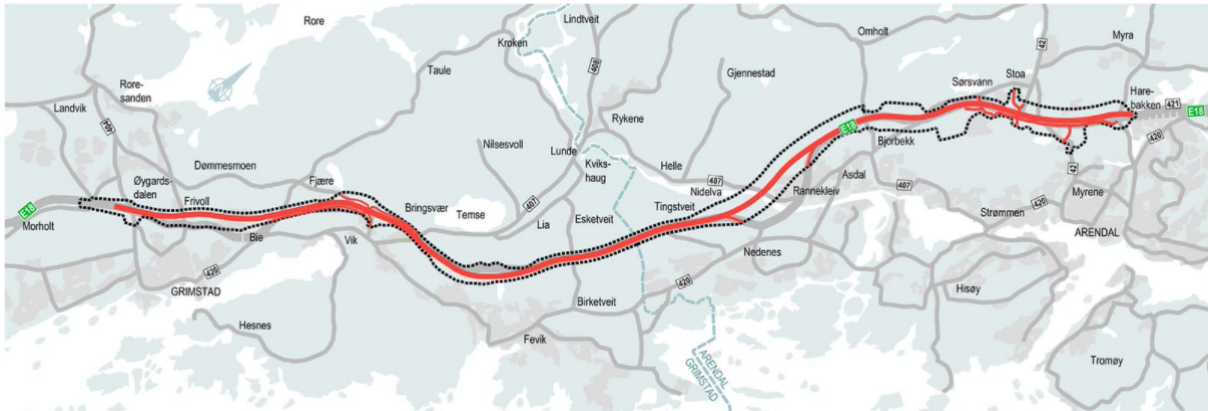
- › Trafikkmengde
- › Trafikksikkerhet
- › Reisetid
- › Rasfare
- › Klimagassutslipp

I tillegg vil selvsagt investeringskostnad være sentralt i vurderingen.

### 2.3 Kort beskrivelse av tiltaket

Forprosjekt for E18 Arendal – Grimstad gjelder ny firefelts motorvei fra Harebakken i Arendal kommune til Morholt i Grimstad kommune. Men prosjekteringen avsluttes ved Øygardsdalen i vest, og her skal den nye veien kobles til E18 Grimstad – Kristiansand som ble åpnet i august

2009. I Arendal skal den planlagte veien kobles til ny E18 Tvedestrand – Arendal som ble åpnet i desember 2019. Strekningen er på ca. 22 km, og planlegges for fartsgrænse på 110/100 km/t.



Figur 2-2: Strekningen E18 Arendal - Grimstad. Kartet viser grensen for varsel om oppstart av planarbeidet.

I tiltaket inngår seks kryss på E18; Harebakken, Stoa, Rannekleiv og Nedenes i Arendal kommune og Gjømle og Spedalen i Grimstad kommune. I tillegg til veikryssene omfatter tiltaket tunneler og konstruksjoner for blant annet vann, myke trafikanter, friluftsliv og veier. Som en sentral del av, og forutsetning for arbeidet, inngår vurderinger knyttet til anleggsgjennomføring og prosjektutvikling.

### 3 Grunnlagsdata og forutsetninger

#### 3.1 Kommunal og privat VA

Det er gjort en sammenstilling av omfanget av eksisterende VA som vil komme i konflikt med ny vei. Grunnlaget for sammenstillingen er hentet fra oversendte ledningskart fra kommunene i 2022 langs planstrekningen.

Sammenstillingen i Tabell 3-1 angir omfanget av omlegginger langs eksisterende og ny vei.

Tabell 3-1 Omfang omlegginger av kommunal og privat VA.

Del av strekning	Foreslåtte omlegginger (m)	Nye kryssinger i varerør (m)
Gjenbruksstrekning	Ca. 1200 m	Ca. 600 m
Ny vei	Ca. 1300 m	Ca. 600 m

Generelt er det en del usikkerheter i grunnlaget, på grunn av manglende høydedata, info om rørmateriell, samt info om ledningseier. Det er derfor kun gjort en skjønnsmessig vurdering av omfanget av omlegginger der ny vei skal krysse eksisterende VA-ledninger. Det må i detaljfasen gjøres nye vurderinger av det totale omfanget av omlegginger. Krav til planlegging og funksjonskrav ved valg av detaljløsninger må følge de gjeldende kravene i Plan og Bygningsloven, Byggeteknisk forskrift, samt lokale bestemmelser med kommunenes egne normer for vann- og avløpsanlegg.

#### 3.2 Overvannshåndtering, stikkrenner og dimensjonerende flom

Grunnlaget for eksisterende stikkrenner er innhentet fra NVDB og sammenstilt med byggeplantegninger/konkurransgrunnlaget fra 2007. Behovet for tiltak er vurdert skjønnsmessig da det ikke er utført kartlegging og man i de fleste tilfeller hverken er kjent med tilstand, innvendig dimensjon, fallforhold eller form på innløp. Dimensjonerende flom er beregnet med rasjonell formel og følgende forutsetninger: 200-års nedbør fra IVF-kurven til Arendal sentrum, klimafaktor 1,3 og sikkerhetsfaktor 1,2. I tillegg er avrenningsfaktorene oppjustert med 1,3 pga. 200-årsregn. Den dimensjonerende flommen sjekkes så opp mot kravet om at vanndybden (y) er mindre

enn dimensjonen på stikkrennen (D). Dette refereres til som  $y < D$  (Figur 3-1).

KRAV 2.25 <b>SKAL</b>	GJELDENDE FRA 22.06.2021
<p>For fyllinger uten sikring skal vanddybden ved innløpet <math>y_{dim}</math> for vannføring <math>Q_{dim,T}</math> ikke settes høyere enn toppen av innløpet: <math>y_{dim} \leq D_{innløp}</math></p>	
<p><a href="#">Veiledning til kravet &gt;</a></p>	

Figur 3-1 Krav til innløp i N200.

### 3.3 Utslipp av overvann og rensetiltak

Konsekvens for vannforekomster er utredet av *Nye Veier (2019); Planbeskrivelse E18 Dørdal - Grimstad. Kommunedelplan med konsekvensutredning/Temarapport Vannmiljø-KU E18 Dørdal - Grimstad.*

I konsekvensvurderingen inngår en vurdering av vannforekomstenes sårbarhet som er bestemmende for behovet for rensetiltak (Statens vegvesen, 2016) (Statens vegvesen, 2021), (Tabell 3-2).

Alle vassdragene som berøres av E18 Arendal - Grimstad har høy sårbarhet for påvirkning fra veien. Trafikkmengden (ÅDT) er høyere enn 15 000 og det stilles da krav om 2-trinns rensing av overvann dvs. rensing med sedimentering og filtrering i tråd med håndbok N200 ( (Statens vegvesen, 2021), Tabell 3-2) og Vedlegg).

Tabell 3-2 Risiko for biologisk skade i vannforekomst ved utslipp av overvann og behov for rensertiltak (kopi fra N200 tab. 403.2)

Trafikk (ÅDT)	Biologisk påvirkning	Behov for rensertiltak
< 3000	Lav sannsynlighet for biologiske effekter i vannforekomsten.	Ikke rensertiltak, avrenning over vegskulder og infiltrasjon i grunnen.
3000 – 30 000	Middels – høy sannsynlighet for biologiske effekter i vannforekomsten. Vannforekomstens sårbarhet ( <i>lav, middels, høy</i> ) er avgjørende.	Rensertiltak benyttes hvis vannforekomsten har <i>middels</i> eller <i>høy</i> sårbarhet. Ved vannforekomster med <i>høy</i> sårbarhet og hvor ÅDT > 15 000 består rensertiltaket minimum bestå av to trinn.
> 30 000	Høy sannsynlighet for biologiske effekter i vannforekomsten.	Rensertiltak benyttes, også ved utslipp til kystvann. Rensertiltakbestår av minimum to trinn.

### 3.4 Tunnelvaskevann

Veiprojektet har en eksisterende tunnel (Grimstadporten) som gjenbrukes og som utvides med ett nytt tunnellop. Eksisterende tunnel har oppsamling og rensing av vaskevannet, men utformingen og driften av anlegget er ikke undersøkt i detalj. Det bygges en ny 2-løps tunnel, Frivolltunnelen.

Det forutsettes at tunnelvaskevann fra nye tunnellop samles opp og renses før utslipp til resipient. Det må eventuelt foretas utbedringer av renseløsning for eksisterende tunnel (Grimstadporten) eller at det bygges et nytt felles anlegg for eksisterende og nytt tunnellop.

## 4 Veiløsninger

### 4.1 Kommunal og privat VA

Langs eksisterende vei der eksisterende vann- og avløpsledninger kommer i konflikt med veianlegget er det forutsatt at ledningene legges om i ny trasé langs den nye veien og frem til eventuell ny kryssing under veianlegget. Ved rene kryssinger, der eksisterende ledninger blir liggende under ny veifylling, er det forutsatt at ledningene legges i varerør. Se vedlegg for sammenstilling og tiltaksbeskrivelse for kryssende VA.

Det må i detaljfasen gjøres nye vurderinger av det totale behovet for omlegginger, samt avklares hvordan anleggene skal utformes/omlegges.

### 4.2 Overvannshåndtering, stikkrenner og dimensjonerende flom

Stikkrenner som forutsettes forlenget under fyllinger langs ny vei, kan under gitte forhold gjenbrukes, under forutsetning av at en oppnår tilstrekkelig hydraulisk kapasitet for det nye gjennomløpet. For å kunne vurdere dette må en undersøke strømningsforholdene avhengig av utforming og vannføring. Alle kulvertene er antatt innløpskontrollert. Ved såkalt *innløpskontroll* er det forholdene ved innløpet som bestemmer kapasiteten i gjennomløpet. Dette avhenger av innløpets utforming og vannstanden ved innløpet. Innløpskontroll oppstår gjerne i gjennomløp med stor helning (fall) og lav vanddybde ved utløpet. En vanlig utfordring ved innløpskontroll er stor vannhastighet ved utløpet som kan kreve tiltak for å unngå erosjon nedstrøms.

Ved innløpskontroll vil en økning i vanddybden ved innløpet gi den største kapasitetsøkningen. Det kan samtidig medføre større fare for vanninntrenging og skader på vegfyllingen, og kan kreve sikring av fyllingen mot vannet. Dette kan gjøres ved å montere en frontmur og etablere tett sikring mot vanninntrenging i veikroppen. Eller dersom forholdene ligger til rette for det, kan innløpet plasseres lavt under fyllingen, slik at kan man øke energihøyden uten at vannet når like høyt opp, relativt til toppen av vegfyllingen. Dersom fyllingen ikke sikres anbefales det å gjøre en geoteknisk stabilitetsvurdering som tar høyde for effekten av vannstrømning i fyllingen. For Tabell 4-1, Tabell 4-2 og Tabell 4-3 er det regnet kapasitet med en frontmur med høyde på 1m, der det tillates oppstuvning til toppen av denne minus stikkrennens innvendige diameter,  $D \cdot 0,1$ . For en Ø600 stikkrenne vil vannet stå:  $1 - (0,1 \cdot 0,6)m = 0,94m$  over toppen av kulverten for å få den dimensjonerende vannføringen. Den dimensjonerende vannføringen for de ulike dimensjonene ved oppstuvning er beregnet i programvaren HY8.

Gjentetting av gjennomløp er en vanlig grunn til skader under flom. I håndbok N200 stilles det krav om å vurdere effekten av delvis gjentetting ved dimensjonering avhengig



av de stedlige forholdene (massetransporten i det aktuelle området). Dette er ikke gjort her, da vi ikke har gjennomført befarings av feltet til hver enkelt stikkrenne.

Ved dimensjonering er det viktig at antatt strømningsstilfelle stemmer med faktiske forhold og valgt utforming. Dette bør kontrolleres i hvert enkelt tilfelle i detaljfasen.

Stikkrenner som må forlenges oppstrøms mot ny vei er i noen tilfeller vurdert som uegnet for gjenbruk. Dette gjelder spesielt der ny vei skal anlegges med tverrfall bort fra felles midtdeler. I slike tilfeller vil det oppstå en "knekk" i koblingen mellom eksisterende og ny stikkrenne, samt motfall. Andre steder der eksisterende og ny vei skal anlegges med felles tverrfall og dyp sidegrøft langs ny vei kan det oppstå et uforholdsmessig stort høydesprang fra dyp sidegrøft til nytt innløp. I detaljfasen bør det derfor vurderes om eksisterende stikkrenner som krysser dagens vei, kan erstattes av dype sidegrøfter gjennom å føre overvannet nedstrøms mot større vassdrag som krysser under bro, eller i kulvert. På strekningen E18 Rugtvedt-Dørdal ble denne løsningen benyttet flere steder.

Tabell 4-1 Gjenbruk av eksisterende stikkrenner.  $y < D$ , trenger ikke etablere frontmur.  $y$ =vanndybde ved innløp.  $D$ =innvendig diameter for stikkrenne.

Beliggenhet, profil	Antatt dimensjon (mm)	Kapasitet (teoretisk, l/s)	Dimensjonerende vannføring (l/s)	Anbefaling
2750	600	320	199	Forlenges
5320	600	320	285	Forlenges
7610	600	320	230	Forlenges
9600	600	320	119	Forlenges
11240	600	320	114	Forlenges
10400	600	320	171	Forlenges

Tabell 4-2 Gjenbruk av eksisterende stikkrenner, men med 1 m frontmur over topp kulvert.

Beliggenhet, profil	Antatt dimensjon (mm)	Kapasitet med 1m frontmur (teoretisk, l/s)	Dimensjonerende vannføring (l/s)	Anbefaling
3360	600	724	636	Etablere frontmur
4550	1000	2600	2587	Etablere frontmur
8780	600	724	514	Etablere frontmur
10040	800	1630	1168	Etablere frontmur
12750	600	724	533	Etablere frontmur

Tabell 4-3 Anbefalt dimensjon (uten frontmur) for stikkrenner som må byttes ut.

Beliggenhet, profil	Antatt dimensjon (mm)	Kapasitet (teoretisk, l/s)	Kapasitet med 1m frontmur (teoretisk, l/s)	Dimensjonerende vannføring (l/s)	Anbefalt dimensjon uten frontmur (mm)
260	600	320	724	886	1000
340	600	320	724	1326	1200
860	400	117	Ikke beregnet	1298	1200
2250	600	320	724	895	1000
4170	600	320	724	1459	1200
4450	600	320	724	381	800
5450	600	320	724	824	1000
5770	800	652	1630	6510	>1600, ikke beregnet
6180	1000	1130	2630	10266	>1600, ikke beregnet
6500	800	652	1630	2016	1400
7810	800	652	1630	1661	1200
8240	600	320	724	968	1000
10260	1000	1130	2630	5609	>1600, ikke beregnet
10600	600	320	724	998	1000
11100	600	320	724	886	1000
11350	1000	1130	2630	5008	>1600, ikke beregnet
11960	600	320	724	1440	1200
12540	600	320	724	751	1000
13040	600	320	724	822	1000
13170	1000	1130	2630	7721	>1600, ikke beregnet

### Overvannshåndtering

På strekninger med gjenbruk av dagens vei (profil 0-13250) forutsettes det at drens- og overvannssystemet opprettholdes der systemet ikke berøres av anleggsdriften for 2 nye parallelle felt dvs. gjenbruk av sidegrøft som videreføres uendret (Tabell 4-4). Grøft- og overvannsløsningen for nye kjørefelt baseres på dyp filtergrøft og en grunn midtdeler

med hjelpesluk som leder midtdelervannet til ny sidegrøft (Figur 4-1). Denne løsningen gjelder uavhengig av tverrfallet for nye kjørefelt. Der dagens vei faller mot midtdeler ledes midtdelervannet også til ny dyp sidegrøft for rensing. Dyp filtergrøft både drenerer veioverbygningen og sørger for nødvendig 2-trinns rensing av overvannet.

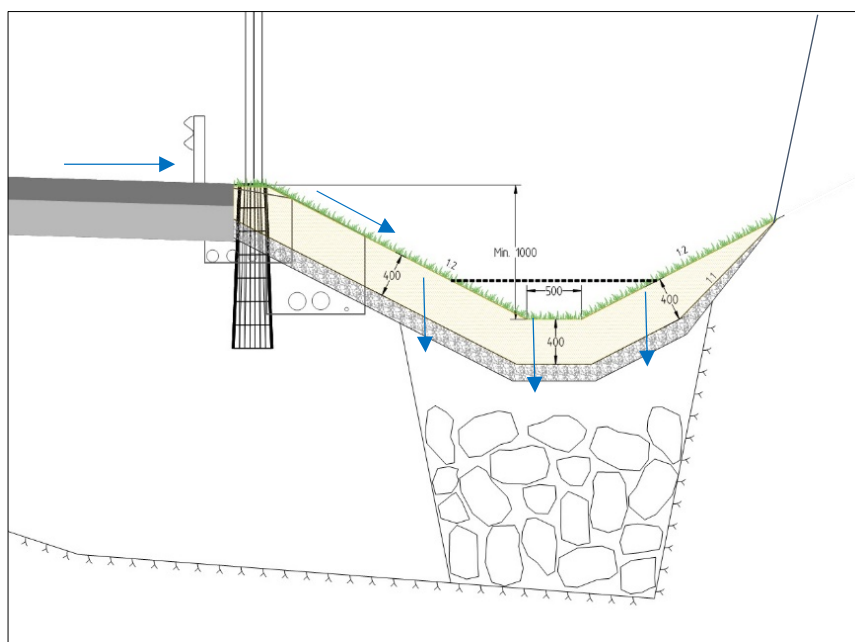
Tabell 4-4 Oversikt over veistreknninger med nybygging og gjenbruk av vei.

Veitype	Profil fra	Profil til	Veilengde (m)	Gjenbruk vei (m), ant. felt	Ny vei (m), ant. felt
Vei i dagen	0	13250	13250	13250 (2 felt)	13250 (2 felt)
Vei i dagen	13250	14080	830	0	830 (4 felt)
Tunnel Grimstadporten	14080	14640	560	560 (1 tunnellopp/2 felt)	560 (1 tunnellopp/2 felt)
Vei i dagen	14640	17650	3010	0	3010 (4 felt)
Tunnel Frivoll	17650	19550	1900	0	1900 (2 tunnellopp/ 4 felt)
Vei i dagen	19550	19900	350	0	350 (4 felt)

Alternativet til dyp filtergrøft er grunn grøft med lukket drens- og overvannsystem dvs. sidegrøft med sandfang og sammenhengende ledningsnett som fører overvannet frem til sentrale rensesbassenger. Erfaringer tilsier at dype filtergrøfter kommer gunstigere ut kostnadmessig for både bygge- og driftsfasen.

På strekningen med nybygd 4-felt (profil 13250-14080/14640-17650/19550-19900) benyttes løsning med dyp filtergrøft og grunn midtdeler med hjelpesluk som leder overvannet til sidegrøft for rensing.

Det bemerkes at grunn midtdeler er utfordrende å kombinere med tradisjonelle (dype) sandfang, da det er forutsatt at det ikke skal graves i eksisterende vei. I stedet må det velges løsning med hjelpesluk for grunn midtdeler.



Figur 4-1 Prinsippskisse dyp filtergrøft som ivaretar drenering av veioverbygning, rensing av overvannet og bortledning av flomvann. Midtdelervannet ledes ut i sidegrøfta. Løsningen er benyttet på E18 Rugtvedt – Dørdal (Ill. COWI).

### 4.3 Utslipp av overvann og rensetiltak

Det er ikke tydelig definert i N200 om rensekravet har tilbakevirkende effekt for gjenbruk av eksisterende vei ved utvidelse til 4- felt. Dette spørsmålet bør tas opp sentralt med veimyndigheten. I det etterfølgende legges det generelle kravet i N200 til grunn for vurderingen.

Veiarealer som leder overvannet til filtergrøft oppfyller kravet til rensing. For veiarealer som gjenbrukes med avrenning til dagens sidegrøft, oppfyller ikke rensekravet i N200. Krav til rensing av dagens lukkede overvannssystem medfører at sentrale rensetiltak må etableres ved utløpene til resipient. Gjennomførbarheten og omfanget av slike tiltak vil variere mye med de lokale forholdene på stedet. Der gjenbruk av vei viderefører avrenning til fylling, forutsettes det at denne løsningen oppfyller kravet til 2-trinns rensing. Det forutsettes at overvann på broer (gjenbruk og ny bro) må renses.

Det er foretatt en gjennomgang av veistrekning med gjenbruk av vei (profil 0 – 13250) der krav til rensetiltak vil ha konsekvenser for nåværende overvannssystem. I Tabell 4-5 er det sammenstilt data for gjenbrukt veistrekning fordelt på avrenning/tverrfall mot dagens grøft, andel strekning på fylling, tverrfall mot ny midtdeler (avrenning til ny dyp sidefiltergrøft) og avrenning fra bro.

Tabell 4-5 Oversikt over overvannshåndtering for gjenbruk av 2 felts vei og bruer profil 0 – 13250, oppgitt som veilengder (m). Antall overvannsutløp omfatter utløp fra dagens sidegrøft som gjenbrukes.

Profil vei	Vei- lengde	Overvann til ny midtdeler og overvann fra bro m/reising	Overvann til dagens sidegrøft	Overvann til dagens fylling	Antall broer	Antall overvanns- utløp til vassdrag fra dagens grøft	Antall overvannsutløp til terreng fra dagens grønnt
0-555	555	70	285	200	3	3	1
555-2380	1825	1825	0	0	3	0	0
2380-3500	1120	0	860	260	0	0	5
3500-6600	3100	3100	0	0	1	0	0
6600-8325	1725	250	1205	270	4	8	0
8325-10710	2385	0	1205	1180	0	4	4
10710-11400	690	690	0	0	0	0	0
11400-12180	780	0	650	130	0	4	0
12180-12770	590	590	0	0	0	0	0
12770-13250	480	0	480	0	0	2	0
Sum 0 - 13250	13250	6525	4685	2040	11	22	9

Renseeffekter for samlet veiprojekt og for strekningen med gjenbruk av dagens vei, er beregnet i Tabell 4-6. Her er også rensekravet iht. håndbok N200 oppstilt. Strekningen med ny 4 felt bygd med filtergrøft, oppfyller rensekravet fullt ut. På strekningen med gjenbruk av vei (2 felt) vil de 2 nye feltene tilfredsstillende rensekravet samt gjenbrukt vei som har tverrfall mot ny midtdeler og mot fylling. Gjenbrukt vei med tverrfall mot dagens grønnt vil ikke fullt ut oppfylle rensekravet. Skal denne strekningen løftes helt opp på N200 kravet må det etableres filterbassenger ved 31 utløpspunkter fra dagens overvannssystem (Figur 4-2). Det må også etableres filterbasseng for overvann fra 11 bruer på strekningen med gjenbruk. I alt 7 vannforekomster mottar overvann fra veiprojektet på gjenbruksstrekningen. De stedlige utfordringene med å innpasse slike løsninger er ikke vurdert nærmere i denne fasen. Rensebassengene vil ha en gjennomsnittlig overflatestørrelse på 2 % av veiarealet. Det er ikke forutsatt permanente driftsveier frem til bassengene. Bassengene vil ha en svært lang levetid uten behov for driftsoppfølging forutsatt riktig utforming.

Tabell 4-6 viser at strekninger med nybygd 4 felt vei oppfyller rensekravene. På strekningen med gjenbruk av vei (profil 0 – 13250) er gjennomsnittlig rensegrad høy, men noe lavere (78 %) enn kravet på 86 % som følge av gjenbruk av dagens sidegrøft. Den relativt lave forskjellen skyldes at foreslått overvannsløsning gir en høy andel av veiarealet (82 %) med høy rensegrad for strekningen med gjenbruk.

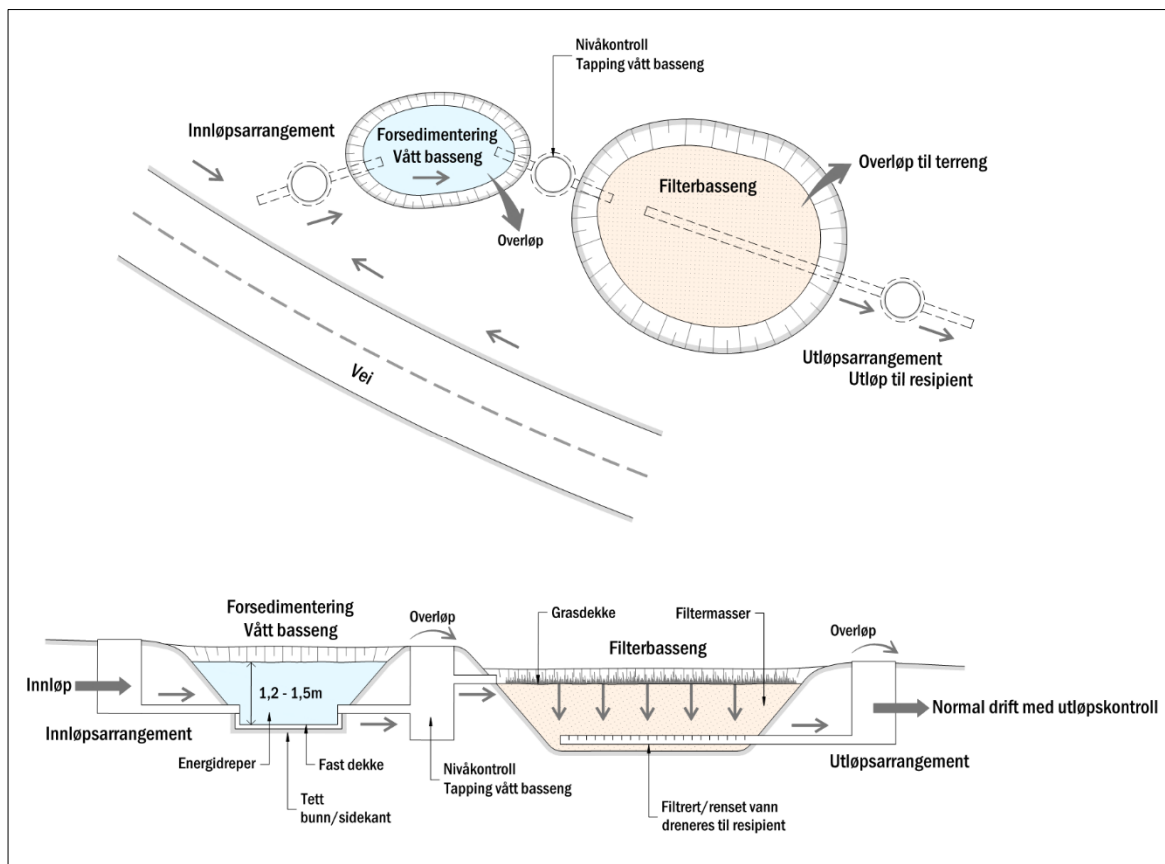
For hele veiprojektet samlet har 87 % av veiarealet fullgod rensing som gir en gjennomsnittlig rensegrad på 80 % sammenlignet med N200 kravet på 86 %.

I videre detaljering av veiprojektet bør det gjøres en nærmere kartlegging av resipientkapasiteten for hvert av de 31 overvannsutslippene samt gjennomførbarheten for etablering av rensiltak. Det antas å være store forskjeller i resipientenes sårbarhet. Det betyr at type og omfang av rensiltak tilpasses den enkelte resipient basert på gjeldende krav i Vannforskriften (og håndbok N200).

Tabell 4-6 Beregnede rensegrader for veistrekninger i dagen med gjenbruk av vei, nybygd 4-felts vei, totalt for hele veiprojektet, dagens vei og rensekravet iht. til håndbok N200.

Forurensningsstoff i overvann	Rensegrad dagens vei, %	Rensegrad krav i N200, %	Rensegrad (%) for parsell med nybygd 4 felts vei	Rensegrad hele veiprojektet, ny og gjenbruk vei, profil 0 – 19900, 4 felts vei, %	Rensegrad strekning med gjenbruk av 2 felt, profil 0 – 13250, 4 felts vei, %
Suspendert stoff (partikler)	50	90	90	85	83
Total fosfor	35	75	75	70	68
Bly	35	90	90	83	80
Kobber	35	75	75	70	68
Sink	35	90	90	83	80
Benzo(a)pyren	45	95	95	88	86
Gjennomsnitt rensegrad, vei i dagen, %	39	86	86	80	78
Andel veiareal med fullgod rensing, vei i dagen, %	0	100	100	87	82



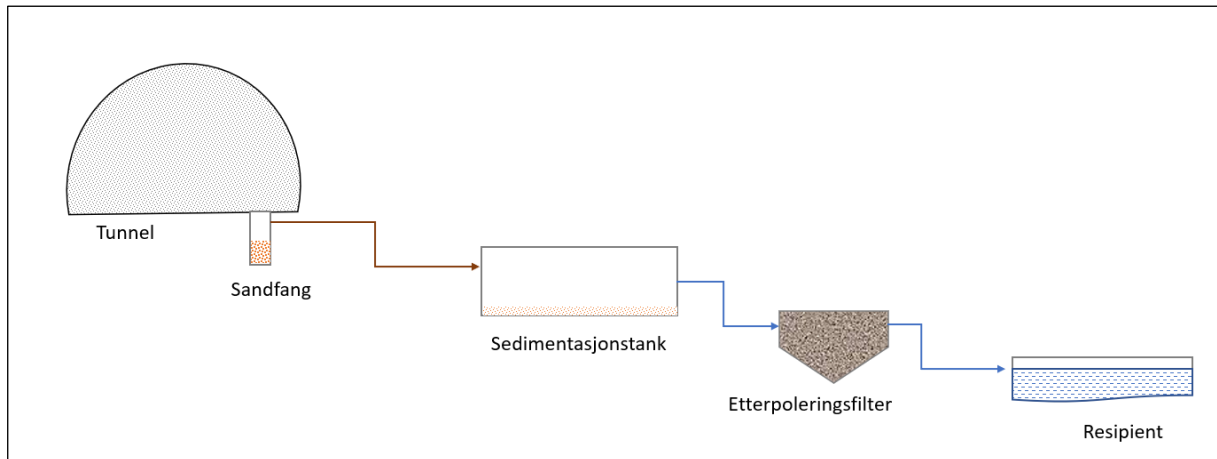


Figur 4-2 Prinsippskisse av et sentralt filterbasseng med vått forsedimenteringsbasseng (2 trinns rensing) (plan/snitt). Utforming av anlegget må tilpasses den lokale situasjonen (Ill. COWI).

#### 4.4 Tunnelvaskevann

Tunnelvaskevann ledes via sandfang og separat vaskevannsledning frem til oppsamlings-/sedimentasjonstank. Vaskevann lagres i 4-5 uker for å oppnå tilstrekkelig rensing før det pumpes til et åpent filterbasseng for "etterpolering/sluttrensing" før utslipp til resipient (Figur 4-3).

For Grimstadporten som har et 2-felts tunnellop, gjenbrukes dagens vaskevannsanlegg. Det bygges nytt vaskevannsanlegg for det nye tunnellopet eventuelt at det bygges et nytt felles anlegg for begge tunnellopene. For Frivolltunnelen etableres en felles renseløsning for de to nye tunnellopene.



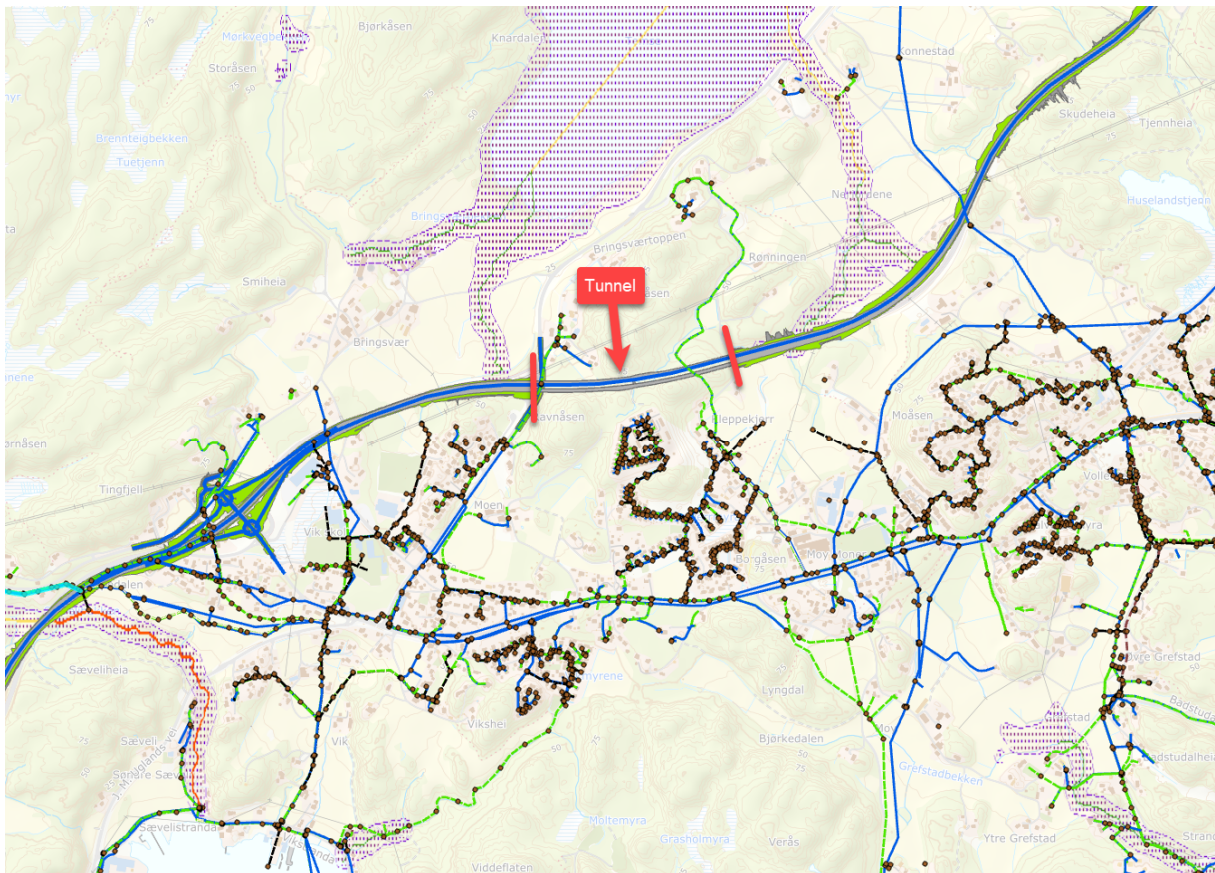
Figur 4-3 Prinsippkisse av renseløsning for tunnelvaskevann bestående av sedimentasjonsbasseng (lagringstank) og etterpolerings-/rensefilter før utledning til resipient/vannforekomst.

#### 4.4.1 Grimstadporten

Nytt tunnellop for vest/sørgående trafikk etableres i tillegg til eksisterende tunnellop. Det er fall mot sørvest. Tunnelvaskevann håndteres ved portal i sørvest (Tabell 4-7, Figur 4-4).

Tabell 4-7 Grimstadporten - dimensjonering renseløsning for vaskevann fra ett nytt tunnellop.

<b>Veigeometri</b>	Profil	14080 - 14640
	Tunnellengde	560 m
	Antall tunnellop	1
<b>Vaskevann</b>	Vannforbruk	70 l/m
	Total tankvolum for rensing	40 m <sup>3</sup>
	Areal filterløsning	5 m <sup>2</sup>



Figur 4-4 Lokalisering Grimstadporten tunnel som utvides med ett nytt tunnellop.

#### 4.4.2 Frivolltunnelen

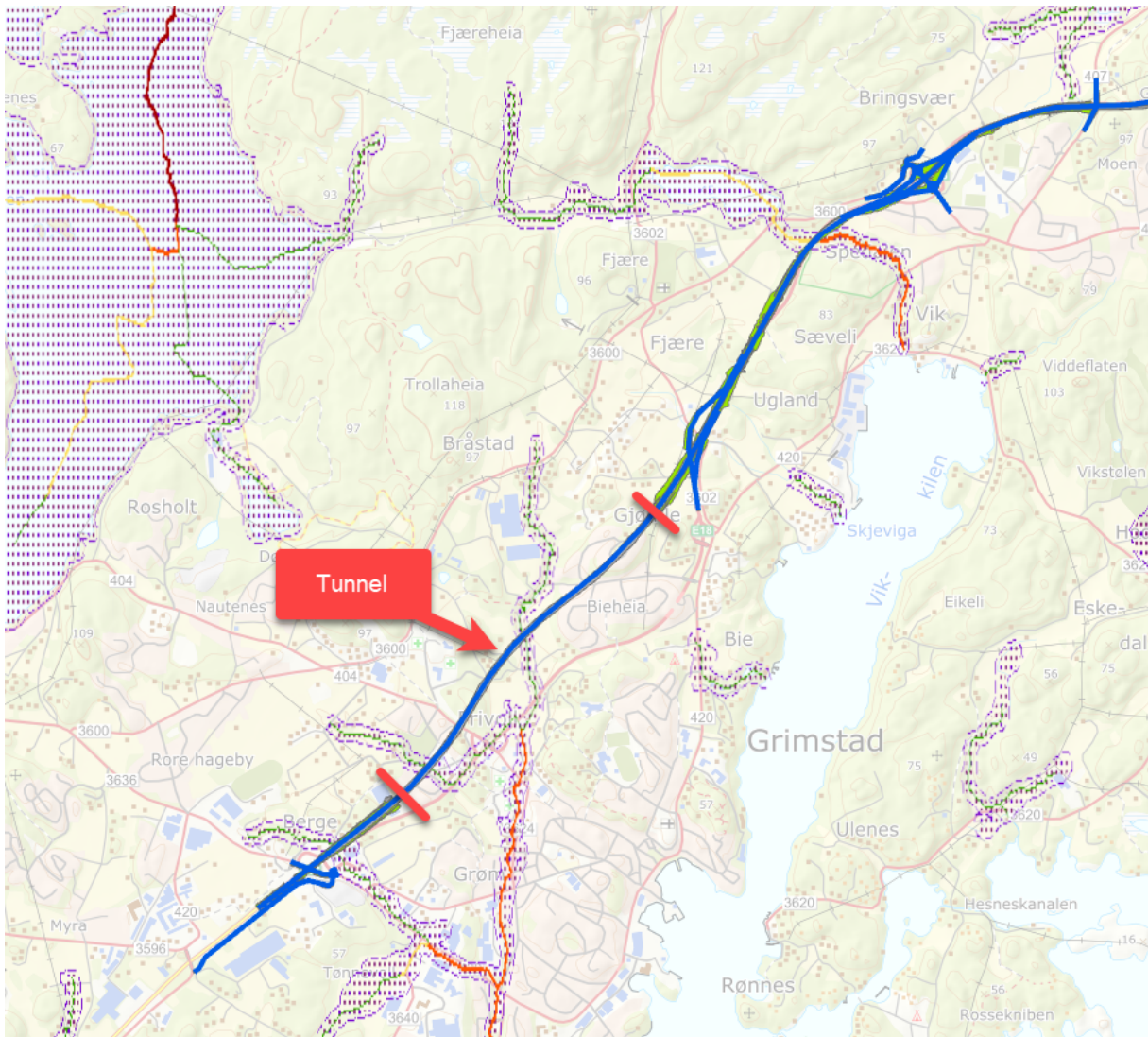
Ny toløpstunnel.

Lavbrekk ca. midt i tunnel. Det er dermed behov for pumpestasjon i tunnelen.

Vaskevannstank kan vurderes lagt i fjellhall for å spare plass i dagsone (Tabell 4-8, Figur 4-5).

Tabell 4-8 Frivolltunnelen - Dimensjonering renseløsning for vaskevann, ny 2-løps tunnel.

<b>Veigeometri</b>	Profil	17650 - 19550
	Tunnellengde	1900 m
	Antall tunnellop	2
<b>Vaskevann</b>	Vannforbruk	140 l/m
	Total tankvolum for rensing	270 m <sup>3</sup>
	Areal filterløsning	5 m <sup>2</sup>



Figur 4-5 Lokalisering nye Frivolltunnel som bygges med 2 tunneløp.

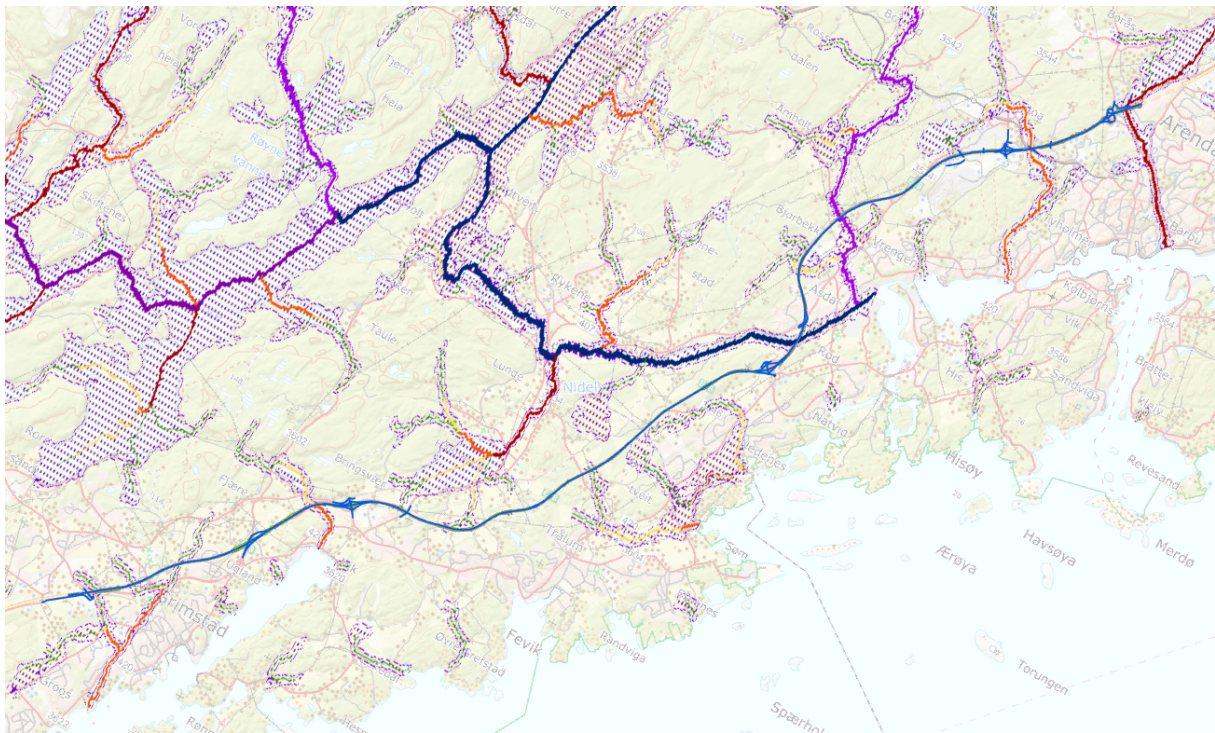


## 5 Flomfare

Dagens E18 ligger tett på flere områder som er merket i NVE sine [Aksomhetskart for flom](#) (Figur 5-1).

Kryssinger av vannveier som er merket i aktsomhetskartet er gjort med broer, stikkrenner og kulverter. Det er tilsynelatende ingen store utfordringer ved disse punktene.

Nedbørsfeltene er grovt kartlagt i denne fasen og overvannsmengder er estimert. I reguleringsfasen vil det være nødvendig med flomsimulering for å fastsette nødvendige kapasiteter samt finne flomsikker høyde for ny E18.



Figur 5-1 Utsnitt fra NVE's aktsomhetskart for flom.

## 6 Usikkerheter og forutsetninger

Det er ikke utført flomsimulering i forprosjektet. Kommunal VA er hentet fra kommunale kart og kan inneholde feil/mangler. Stikkrenner og overvannssystemer er hentet fra NVDB-data.

## 7 Referanser

Nye Veier. (2019). *Temarapport Luftforurensning - KU. E18 Dørdal - Grimstad*. Rambøll på oppdrag fra Nye Veier, dokument nr.: Dok-F-008.

Statens vegvesen. (2016). *Vannforekomsternes sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anlegg- og driftsfasen. Rapport nr 597*.

Statens vegvesen. (2020). *Håndbok N500 Vegtunneler*. Statens vegvesen.

Statens vegvesen. (2021). *Håndbok N200 Vegbygging*.



## 8 Vedlegg


### 8.1 Utdrag fra N200 (någjeldende versjon 2021)

#### Kap 2 Vannhåndtering 2.1.3.4 Forurenset overvann og rensetiltak

KRAV 2.10 **SKAL**

GJELDENDE FRA 22.06.2021

Tabell 2.3 skal benyttes, og angir ÅDT-grenser med hensyn til risiko for biologisk skade i vannforekomst med angitt behov for rensetiltak.

 Tabell 2.3 — Risiko for biologisk skade i vannforekomst og behov for rensetiltak.

Trafikk (ÅDT)	Biologisk påvirkning	Behov for rensetiltak
< 3000	Lav sannsynlighet for biologiske effekter i vannforekomsten.	Ikke rensetiltak, avrenning over vegskulder og infiltrasjon i grunnen.
3000 – 30 000	Middels – høy sannsynlighet for biologiske effekter i vannforekomsten. Vannforekomstens sårbarhet ( <i>lav, middels, høy</i> ) er avgjørende.	Rensetiltak benyttes hvis vannforekomsten har <i>middels</i> eller <i>høy</i> sårbarhet. Ved vannforekomster med <i>høy</i> sårbarhet og hvor ÅDT > 15 000 består rensetiltaket minimum bestå av to trinn.
> 30 000	Høy sannsynlighet for biologiske effekter i vannforekomsten.	Rensetiltak benyttes, også ved utslipp til kystvann. Rensetiltak består av minimum to trinn.

KRAV 2.11 **SKAL**

GJELDENE FRA 22.06.2021

Ved ÅDT > 3000 og utslipp til vannforekomster som har middels eller høy sårbarhet, skal det benyttes rensertiltak som minimum fjerner partikkelbundne forurensningsstoffer (trinn 1 rensing). Ved ÅDT > 15 000 og utslipp til vannforekomster med høy sårbarhet skal rensertiltaket fjerne partikkelbundne og løste forurensningsstoffer ved å benytte både trinn 1 og trinn 2 rensing.

KRAV 2.11.1 **SKAL**

GJELDENE FRA 22.06.2021

Funksjonskrav: Følgende krav skal tilfredsstillers:

- Forurenset overvann fra veggen samles opp og ledes til rensertiltaket.
- Rent overvann fra områder utenfor veggen avskjæres og føres utenom rensertiltaket.
- Rensertiltaket forutsettes å fungere gjennom hele året og kunne tilbakeholde akutte utslipp ved at innløp og utløp er dykket.
- Ved overbelastning forutsettes rensertiltaket å føre vann til en trygg flomvei, dimensjonert for  $Q_{dim,T}$ .
- Rensertiltak har enkel adkomst for maskinelt utstyr for drift og vedlikehold (f.eks. slamfjerning, vegetasjonskontroll, prøvetaking av vann og slam).

KRAV 2.12 **SKAL**

GJELDENDE FRA 22.06.2021

Tabell 2.4 skal legges til grunn for valg og sammensetning av rens tiltak.


 Tabell 2.4 — Ulike trinn for rens tiltak og deres primære rens funksjon

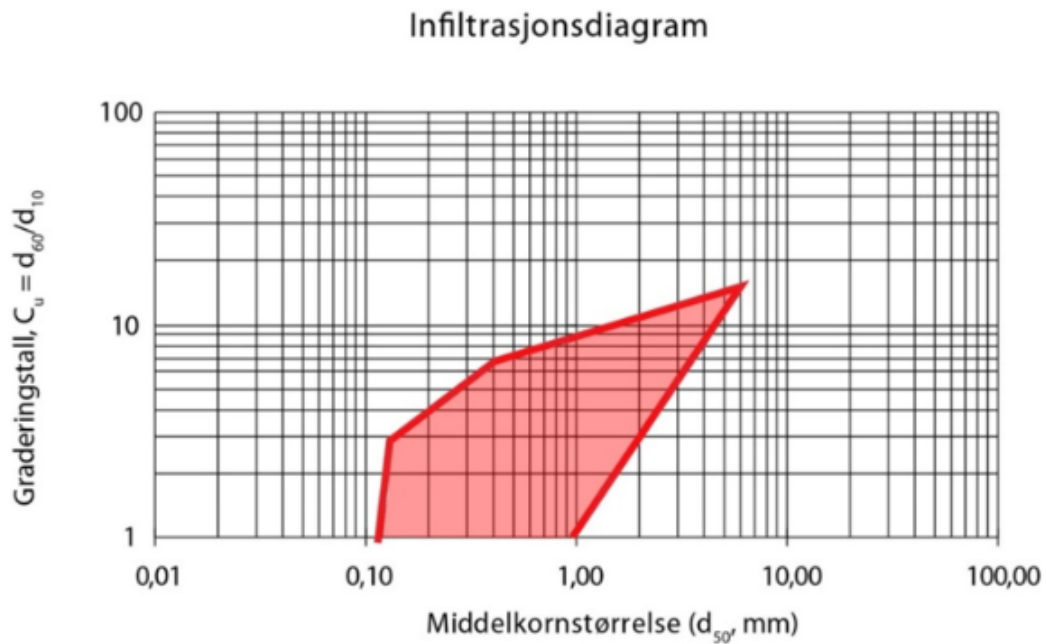
Trinn 1 Primærfunksjon: fjerning av partikkelbundne forurensningsstoffer			Trinn 2 Primærfunksjon: fjerning av løste forurensningsstoffer	
Naturbasert sedimentasjonsbasseng	Infiltrasjons-/filterløsning (stedegne eller tilførte masser)	Teknisk rens tiltak (lukket basseng, rør m.m.)	Infiltrasjons-/filterløsning (stedegne eller tilførte masser)	Lukket filter (basseng, rør m.m. og tilførte masser)

KRAV 2.15 **SKAL**

GJELDENDE FRA 22.06.2021

Krav til løsmasser under et infiltrasjonsbasseng skal være innenfor kurven i [Figur 2.3](#)

 Figur 2.3 — Krav til løsmasser under infiltrasjons- og filterbasseng.



Dette kravet sikrer at at massene innenfor kurven har minst like høy infiltrasjonskapasitet som overflatelaget etter flere års drift. Infiltrasjonskapasiteten avtar mot venstre i diagrammet, mens renseevnen øker.

KRAV 2.16 **SKAL**

GJELDENDE FRA 22.06.2021

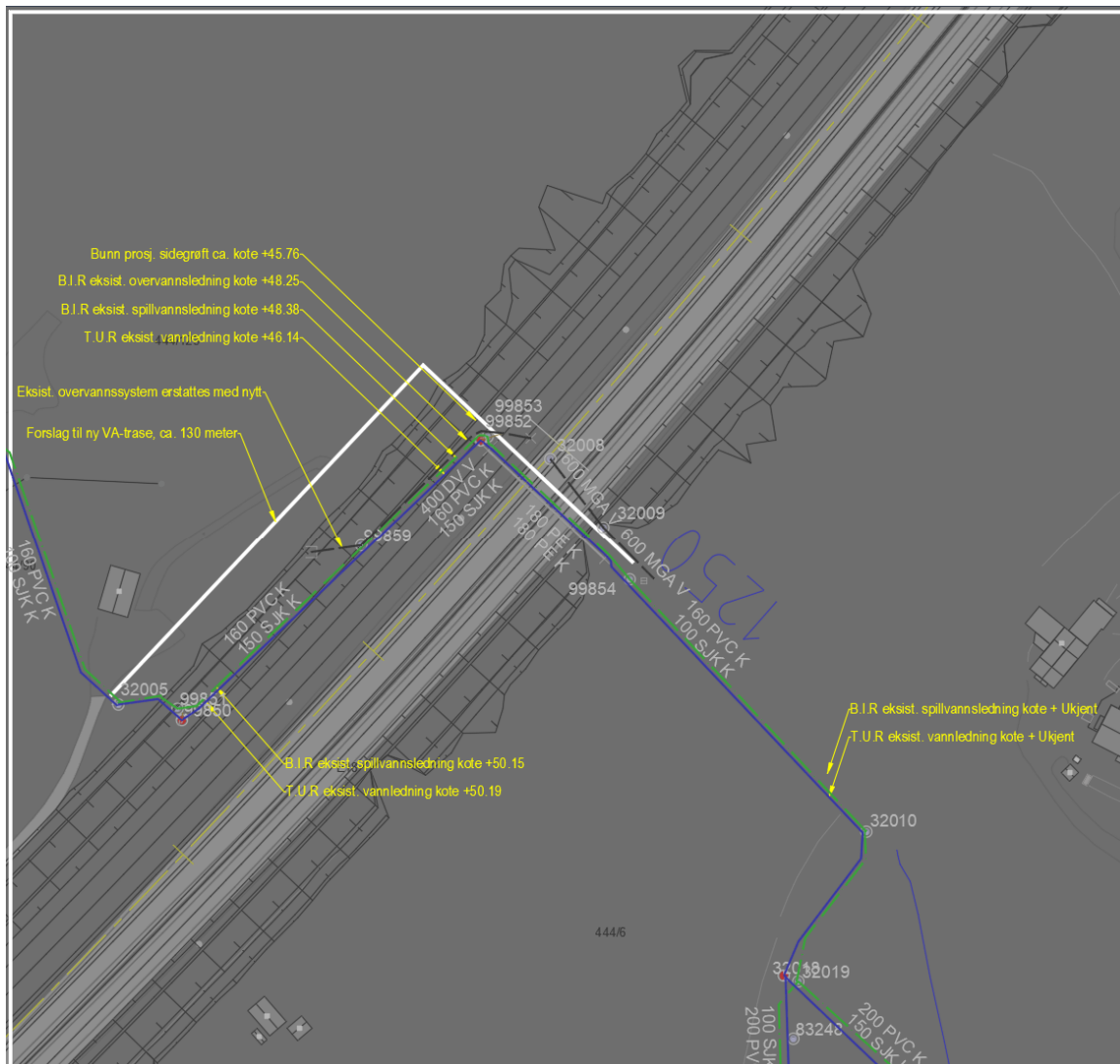
I tillegg skal massene tilfredsstille

- $d_{10} > 0,1$  mm
- 3 % < 0,063 mm
- 5-10 volum-% innhold av organisk materiale i øverste 30 cm

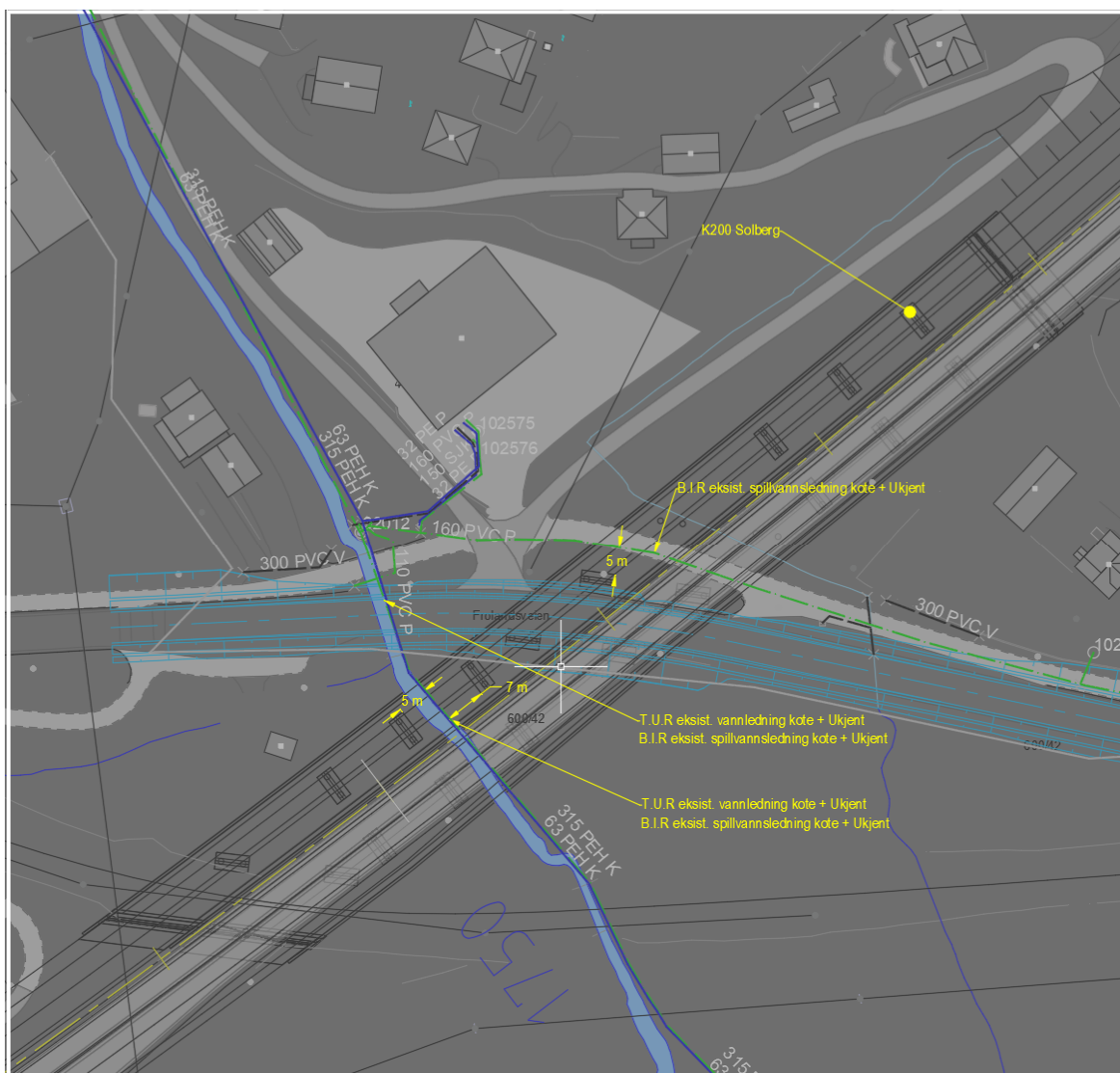
## 8.2 Sammenstilling og tiltaksbeskrivelse for kryssende VA

Profil -41	Eksist. VA-krysser E18. Gjelder kommunale ledninger: 300 SJK vannledning 110 PVC spillvannsledning 200 PVC overvannsledning	Kommentar/Merknad: Kryssing er tilpasset ny E18-linje. Antar <b>trase</b> er <b>OK</b> som den ligger.

<p><b>Profil</b> <b>1250</b></p>	<p><b>Eksist. VA-krysser E18.</b> Gjelder kommunale ledninger: 100 og 150 SJK vannledning 160 PVC spillvannsledning 400 og 600 DV overvannsledning 2 stk. brann-/vannkummer 2 stk. spillvannskummer 1 stk. overvannsinntak (vingemur) 1 stk. overvannskum.</p>	<p><b>Kommentar/Merknad:</b> Eksist. VA-anlegg kommer i konflikt i plan og høyde med ny linje for E18. VA-anlegget må legges om i ny trase på ca. 130 meter.  Eksist. overvannsinntak (vingemur) erstattes med nisje i laveste punkt i vegskjæring og nytt inntak med overvannsledning må etableres. Lengde på ny overvannsledning ca. 80 meter.</p>
--------------------------------------	--	--

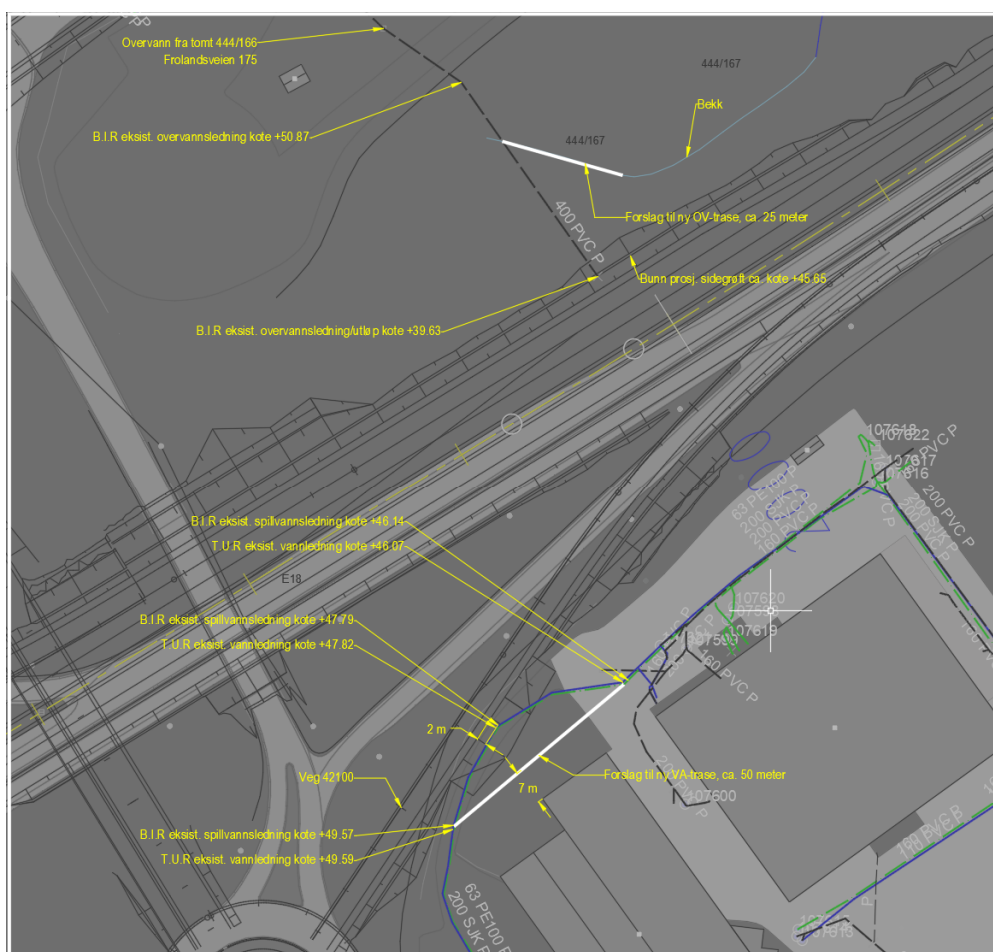


<b>Profil</b> <b>1750</b>	<b>Eksist. VA-krysser E18.</b> Gjelder kommunale ledninger: 160 PVC spillvannsledning (Privat) 63 PEH vannledning 315 PEH spillvannsledning	<b>Kommentar/Merknad:</b> Ingen høyde på eksist. grunnlag. Ingen konflikter med prosj. fundament og lokalveg i plan.
------------------------------	---	--

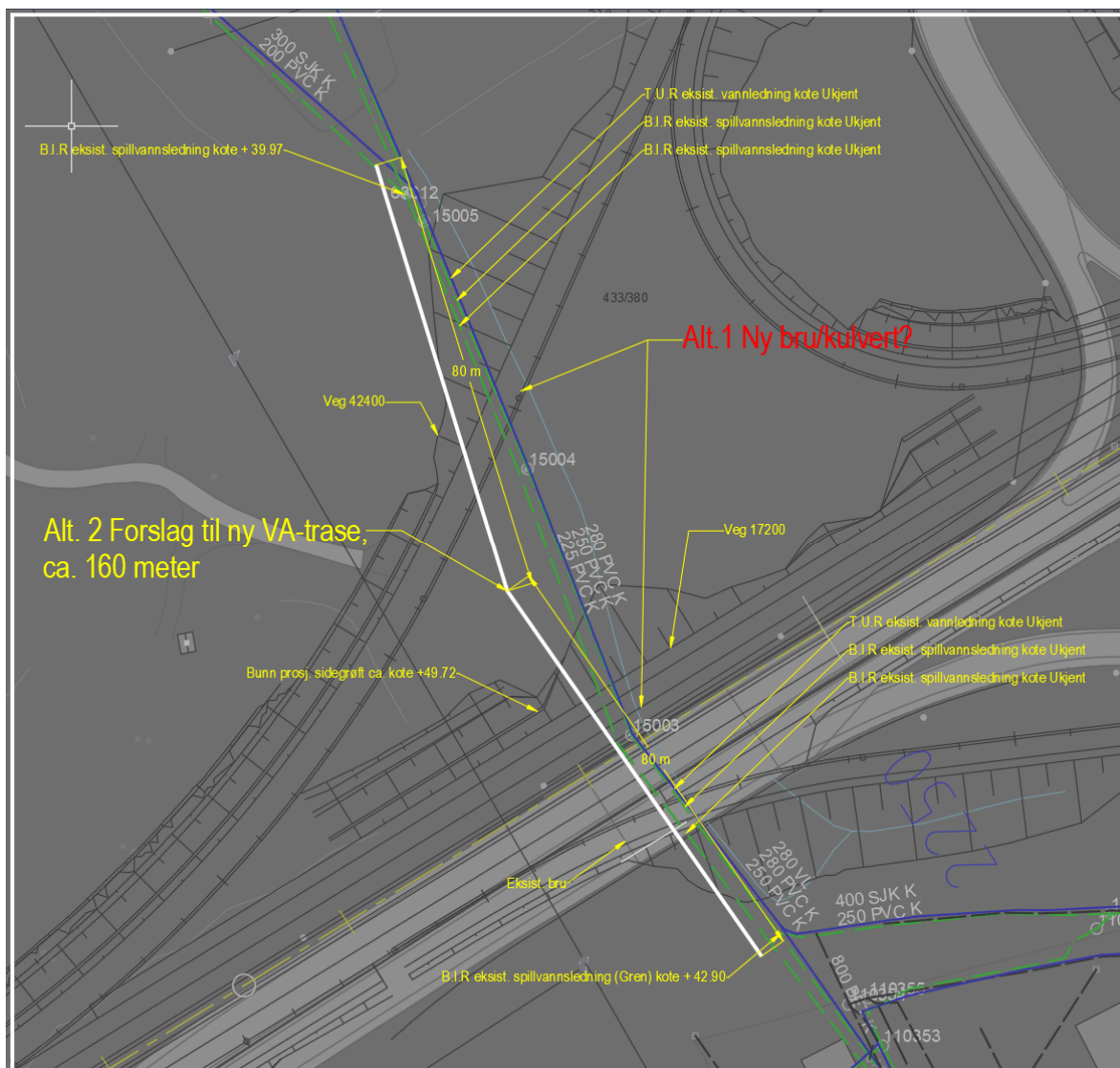




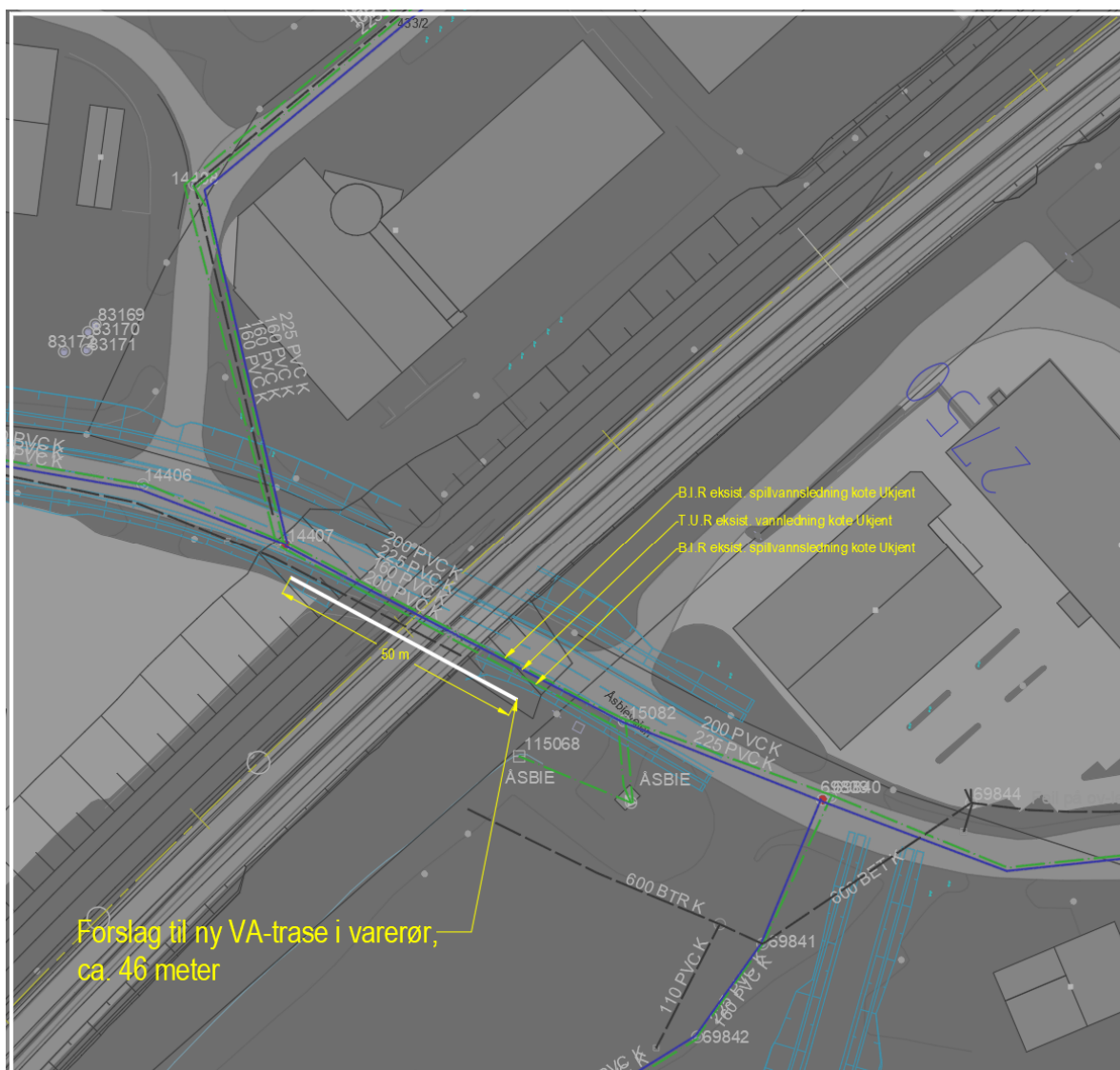
<p><b>Profil 2000</b></p>	<p><b>Eksist. VA-krysser E18.</b> Gjelder kommunale ledninger: 400 PVC? (Privat) overvannsledning/utløp 200 SJK vannledning 63 PE100 spillvannsledning</p>	<p><b>Kommentar/Merknad:</b> Utløp for privat overvannsledning Ø400 fra tomt Frolandsveien 175 legges om slik at utløpet havner i bekkeløp. Bekk renskes.</p> <p>Privat VA-anlegg kan komme i konflikt med påkjøringsrampe 42100. Det er 2 meter avstand mellom skulder for veg 42100 og VA-anlegg. Antar at påkjøringsrampe blir bygget med støttemur. Forslag VA-anlegget legges om. Lengde på nytt VA-anlegg, ca. 50 meter.</p>
---------------------------	--	--



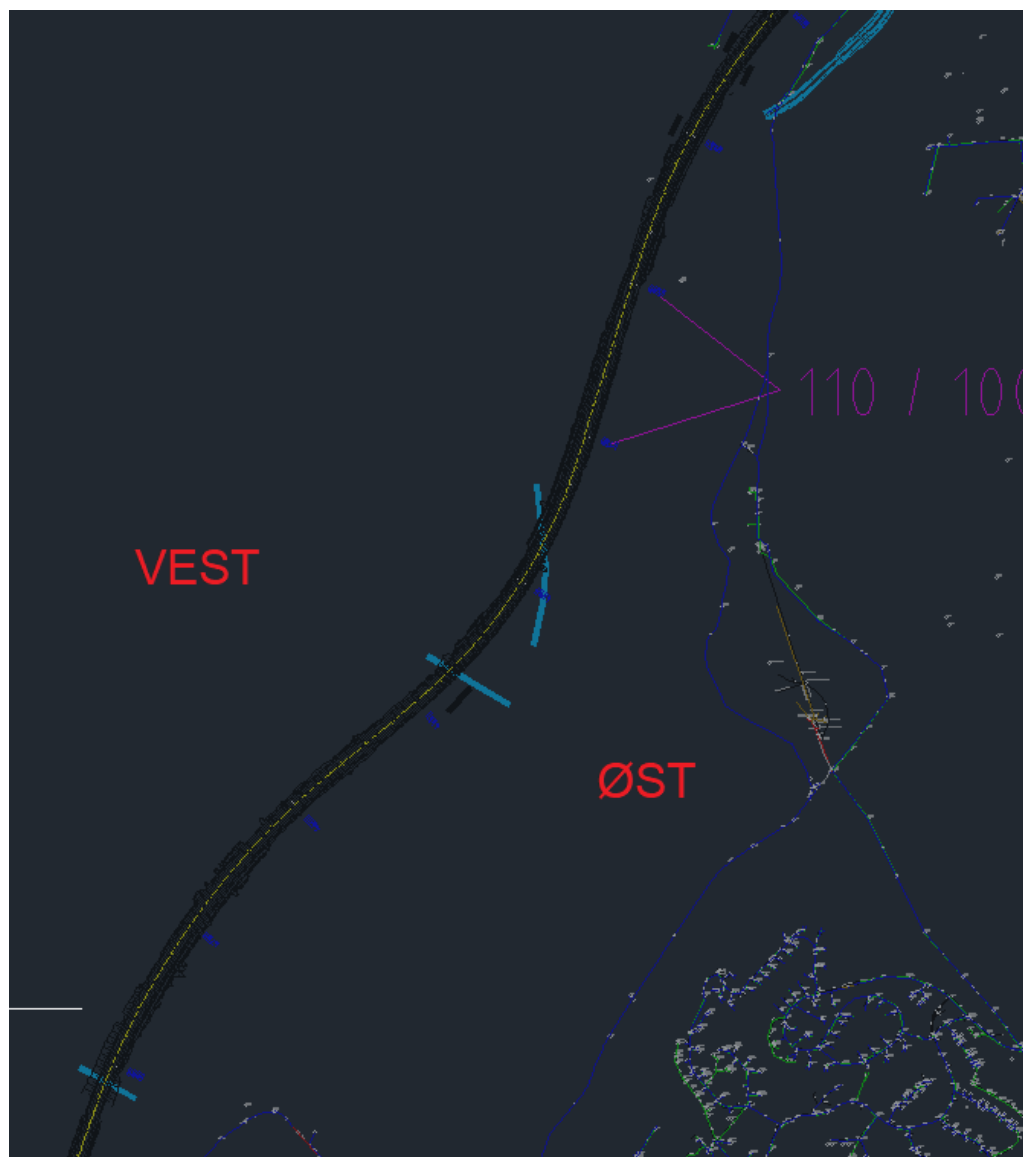
<b>Profil 2250</b>	<b>Eksist. VA-krysser E18.</b> Gjelder kommunale ledninger: Bekk 280 PVC vannledning 250 PVC spillvannsledning 250 PVC spillvannsledning	<b>Kommentar/Merknad:</b> Alt1. Finner ikke grunnlag for K-tema. Antar at det bygges bru for ny linje 17200 og 42400. Bru fundamenter må kontrolleres mot eksist. VA. Alt2. Antar at det skal bygges uten bruer, men med fylling for linje 17200 og 42400. VA-anlegg legges om i varerør eller kulvert. Lengde ca. 160 meter. Bekk legges i lukket OV-kulvert.
--------------------	---	---



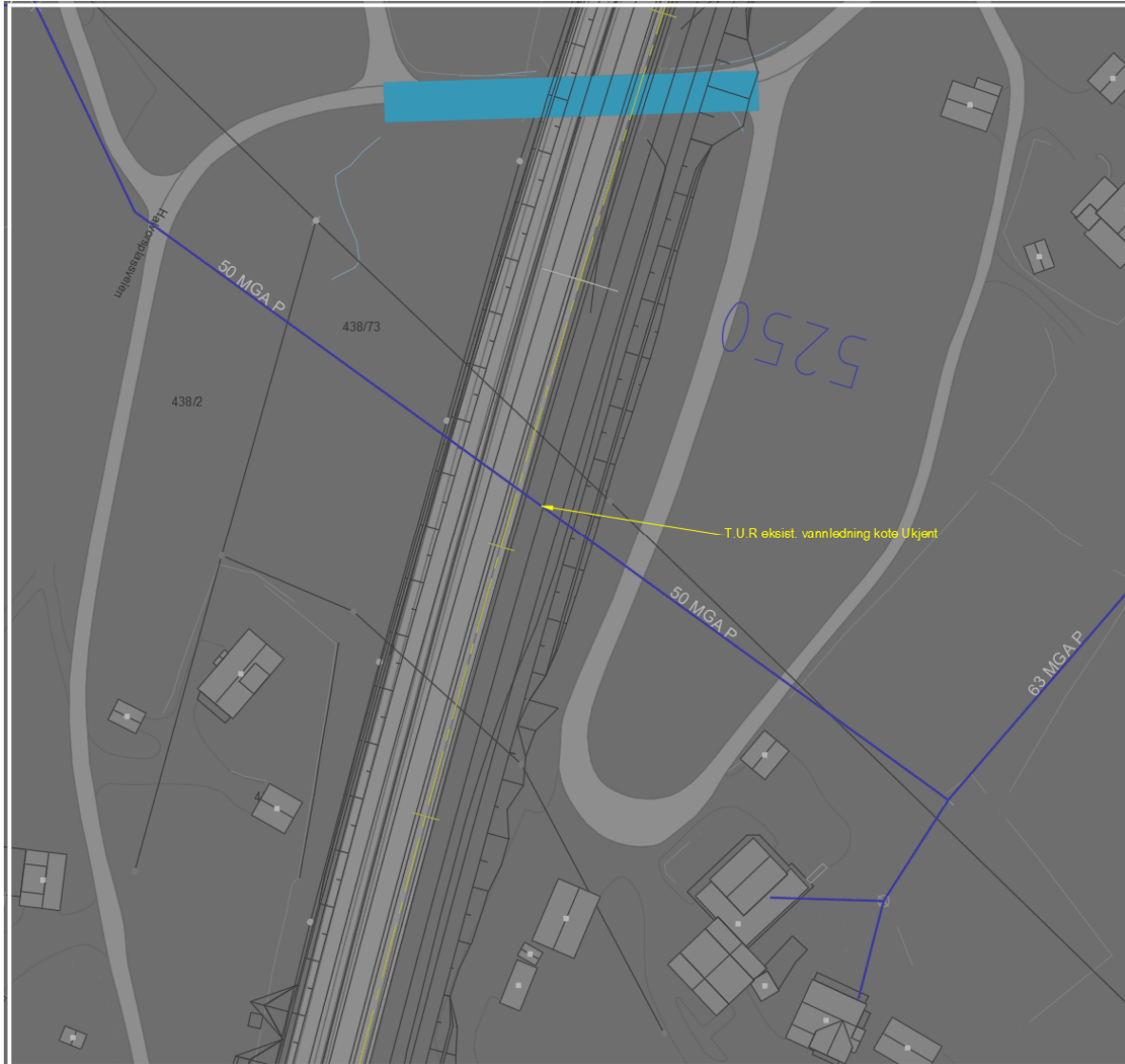
Profil 2750	Eksist. VA-krysser E18. Gjelder kommunale ledninger: 200 PVC spillvannsledning 225 PVC vannledning 160 PVC spillvannsledning 200 PVC overvannsledning	Kommentar/Merknad: VA-anlegg legges om i varerør eller kulvert. Lengde ca. 50 meter.
----------------	--	---



<b>Profil 3000 – 5200</b>	<b>Eksist. VA-krysser E18.</b>	<b>Kommentar/Merknad:</b> Mottatt VA-grunnlag fra kommunen viser ingen kryssende ledninger under prosjektert linje og heller ingen grunnlag vest for linjen. Kartgrunnlaget viser gårder og små bebyggelser i vest mellom profil 3000 og 5200. Det kan ikke utelukkes at det finnes eksisterende grunnlag langs prosj. linje.
---------------------------	--------------------------------	--

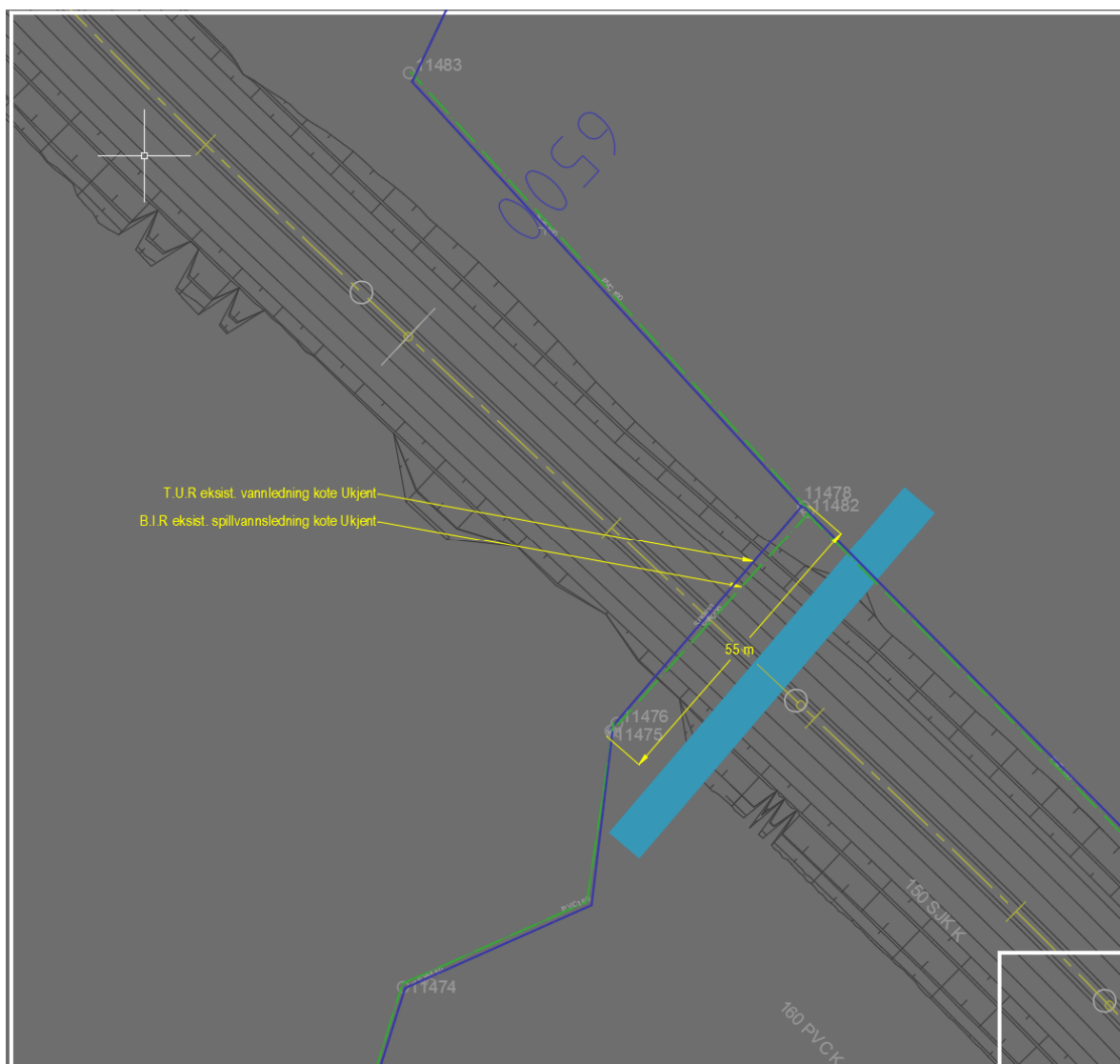


<b>Profil 5250</b>	<b>Eksist. VA-krysser E18.</b> 50 MGA vannledning (Privat)	<b>Kommentar/Merknad:</b> Vannledning forsyner 4 til 6 boenheter. Ledning ivaretas. Legges om på stedet.
--------------------	---	--



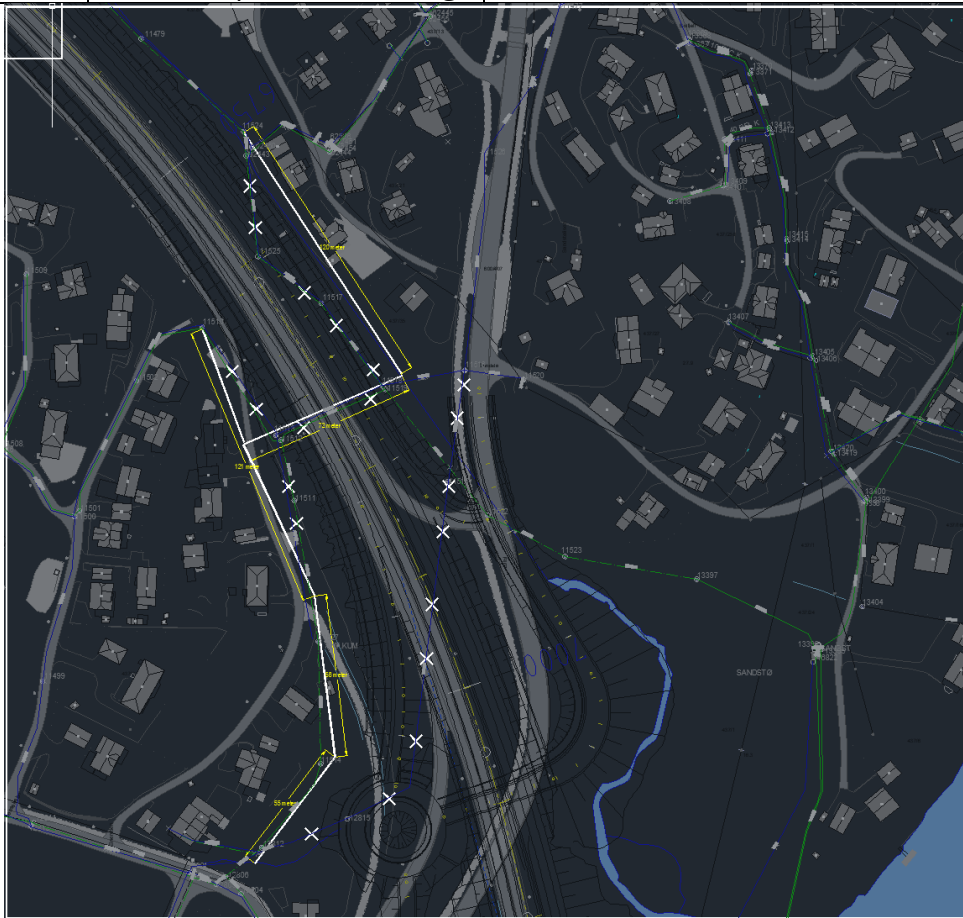
<b>Profil 5500 - 6250</b>	<b>Eksist. VA-krysser E18.</b>	<b>Kommentar/Merknad:</b> Ingen VA-grunnlag fra kommunen.

<b>Profil 6500</b>	<b>Eksist. VA-krysser E18.</b> 200 SJK vannledning 200 SJK spillvannsledning	<b>Kommentar/Merknad:</b> VA-anlegg legges om i varerør. Lengde ca. 55 meter. Legges parallelt med veikulvert eller under veikulvert.
--------------------	--	---

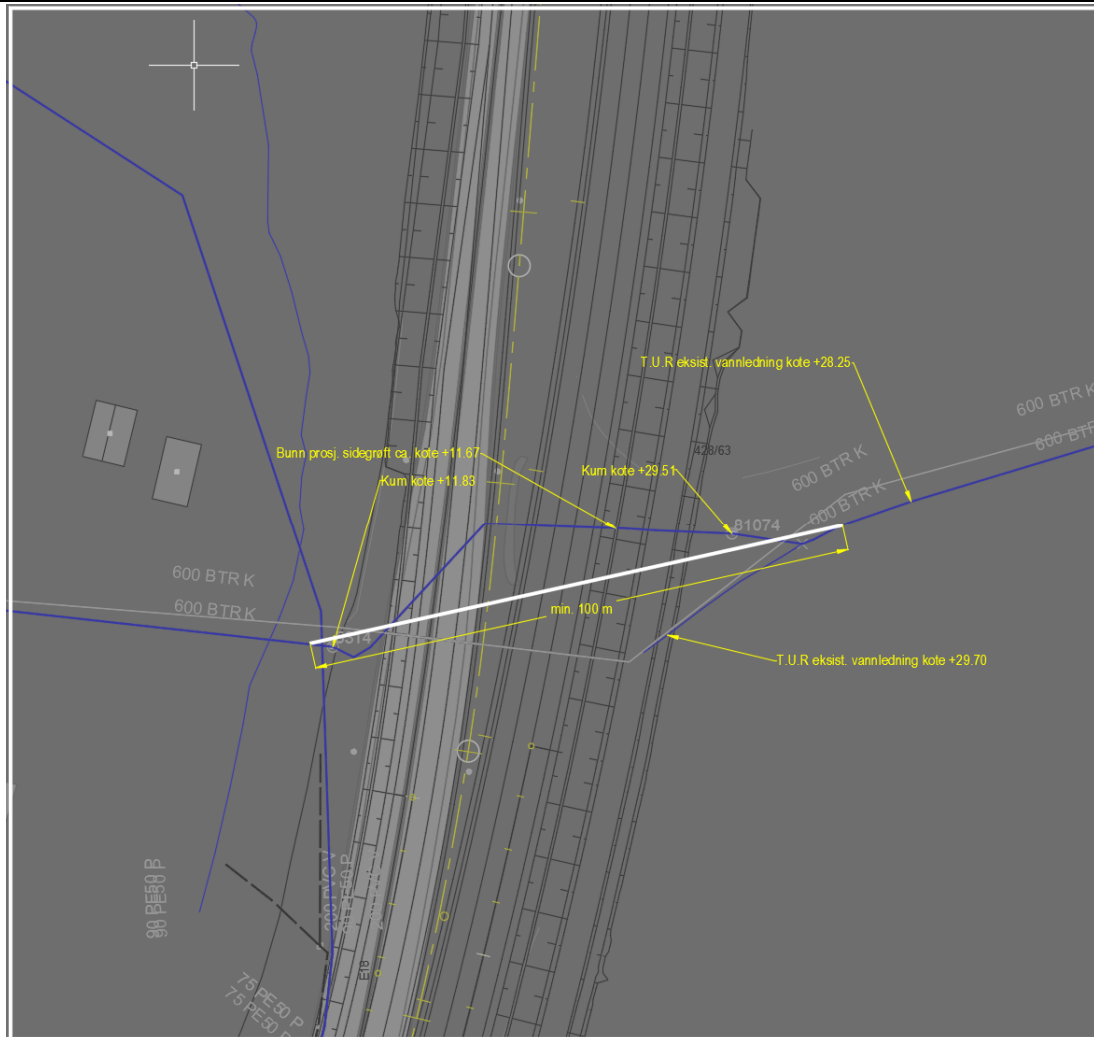




<p><b>Profil 6750-7100</b></p>	<p><b>Eksist. VA-krysser E18. Kryssende:</b>  150 SJK vannledning pr. 6870  300 SJK spillvannsledning pr. 6870</p> <p>150 SJK vannledning pr. 7000</p> <p><b>Langsgående østsiden:</b>  150 SJK vannledning  160 PVC spillvannsledning</p> <p><b>Langsgående vestsiden:</b>  150 SJK vannledning  160 PVC spillvannsledning  315 PVC spillvannsledning</p>	<p><b>Kommentar/Merknad:</b>  VA-anlegg i pr.6870 legges om i varerør under proj. linje. Lengde ca. 70 meter. Vannledning i ca. pr.7000 legges om og opp til kryssing i pr.6870. Lengde ca. 265 meter.</p> <p>VA-anlegg på østsiden legges om og vekk fra veglinje. Lengde ca. 120 meter.</p> <p>VA-anlegg på vestsiden legges om og vekk fra veglinje. Lengde ca. 121 meter</p>
--------------------------------	--	--



<b>Profil 7620</b>	<b>Eksist. VA-krysser E18.</b> 600 vannledning (Borehull?)	<b>Kommentar/Merknad:</b> Mere info fra kommunen er ønskelig. Eksist. trase (kote +11 til +29m) er høyre enn prosjektert veglinje med kote 11.67 i sidegrøft. Trase må legges om ca. 100 meter
--------------------	---	--



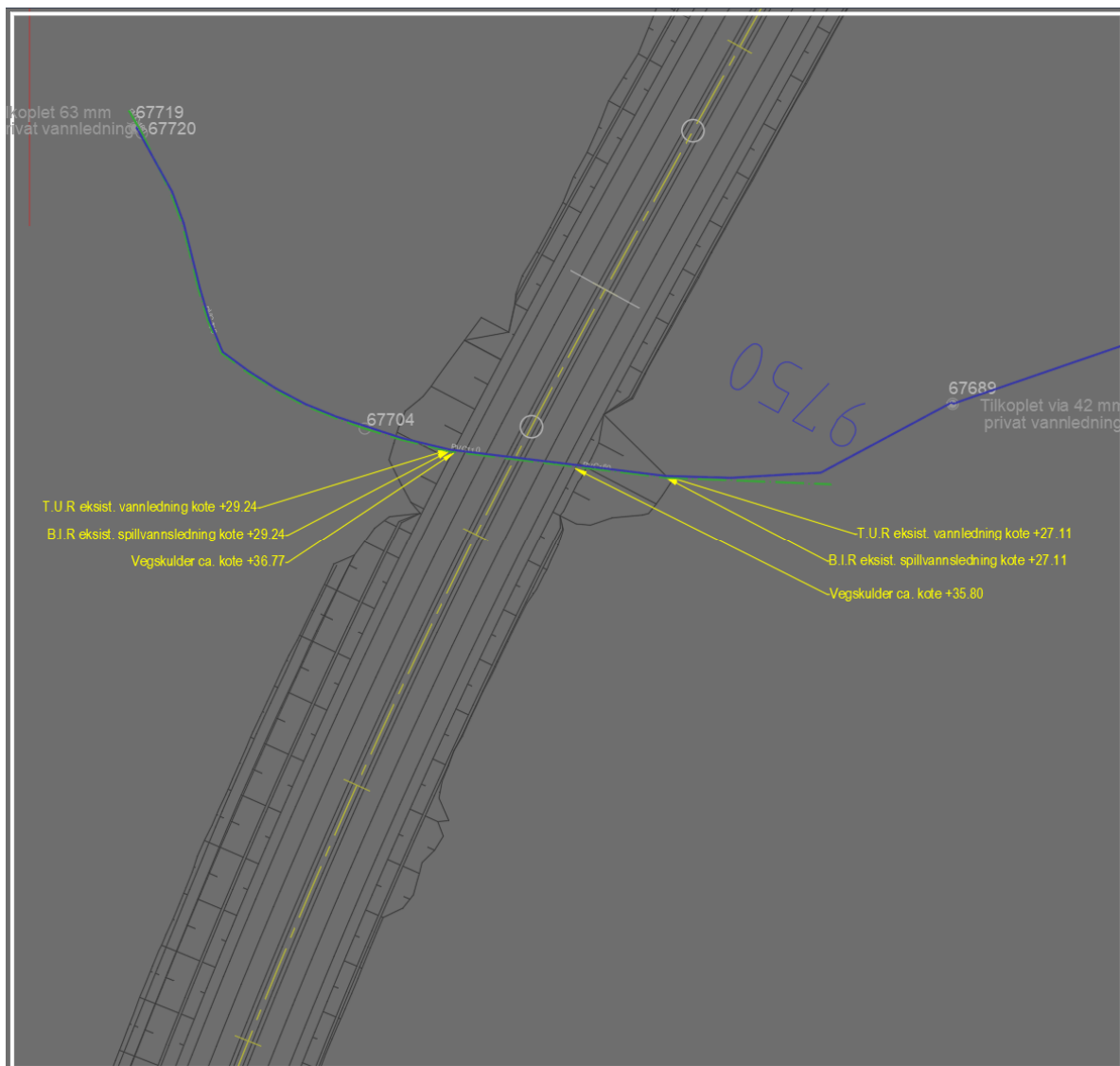
<b>Profil</b> <b>7750-8000</b>	<b>Eksist. VA-krysser E18.</b> 800 BET overvannsledning 75 PE spillvannsledning 63 PE vannledning 75 vannledning	<b>Kommentar/Merknad:</b> Vann og spillvannsledning legges i varerør, lengde 70 meter og ca. 160 meter i ny grøft.  Overvannsledning legges i ny trase, lengde ca. 260 meter hvor 30 meter er kryssing av veglinjen.
-----------------------------------	--	---



<b>Profil 8000 – 9500</b>	<b>Eksist. VA-krysser E18.</b>	<b>Kommentar/Merknad:</b> Mottatt VA-grunnlag fra kommunen viser ingen kryssende ledninger langs prosjektert veglinje. Kartgrunnlaget viser bebyggelse i vest for linjen. Det kan ikke utelukkes at det finnes eksisterende VA-anlegg langs proj. veglinje.
---------------------------	--------------------------------	---



<b>Profil</b> <b>9750</b>	<b>Eksist. VA-krysser E18.</b> 110 PVC vannledning 160 PVC spillvannsledning	<b>Kommentar/Merknad:</b> VA-anlegg legges om i varerør. Lengde ca. 60 meter. Legges parallelt med veikulvert eller under kulvert.
------------------------------	--	---



<b>Profil 11400</b>	<b>Eksist. VA-krysser E18.</b> 160 PVC vannledning	<b>Kommentar/Merknad:</b> VA-anlegg legges om i varerør. Lengde ca. 120 meter hvor av 50 meter er i varerør.
---------------------	---	---

The drawing shows a plan view of a road and utility lines. A white line indicates a total length of 120 meters, with a 50-meter section highlighted in yellow. Labels include '88 meter', '50 meter', and 'T.U.R eksist. vannledning kote Ukjent!'. A slope of 6:1.5 is also indicated.

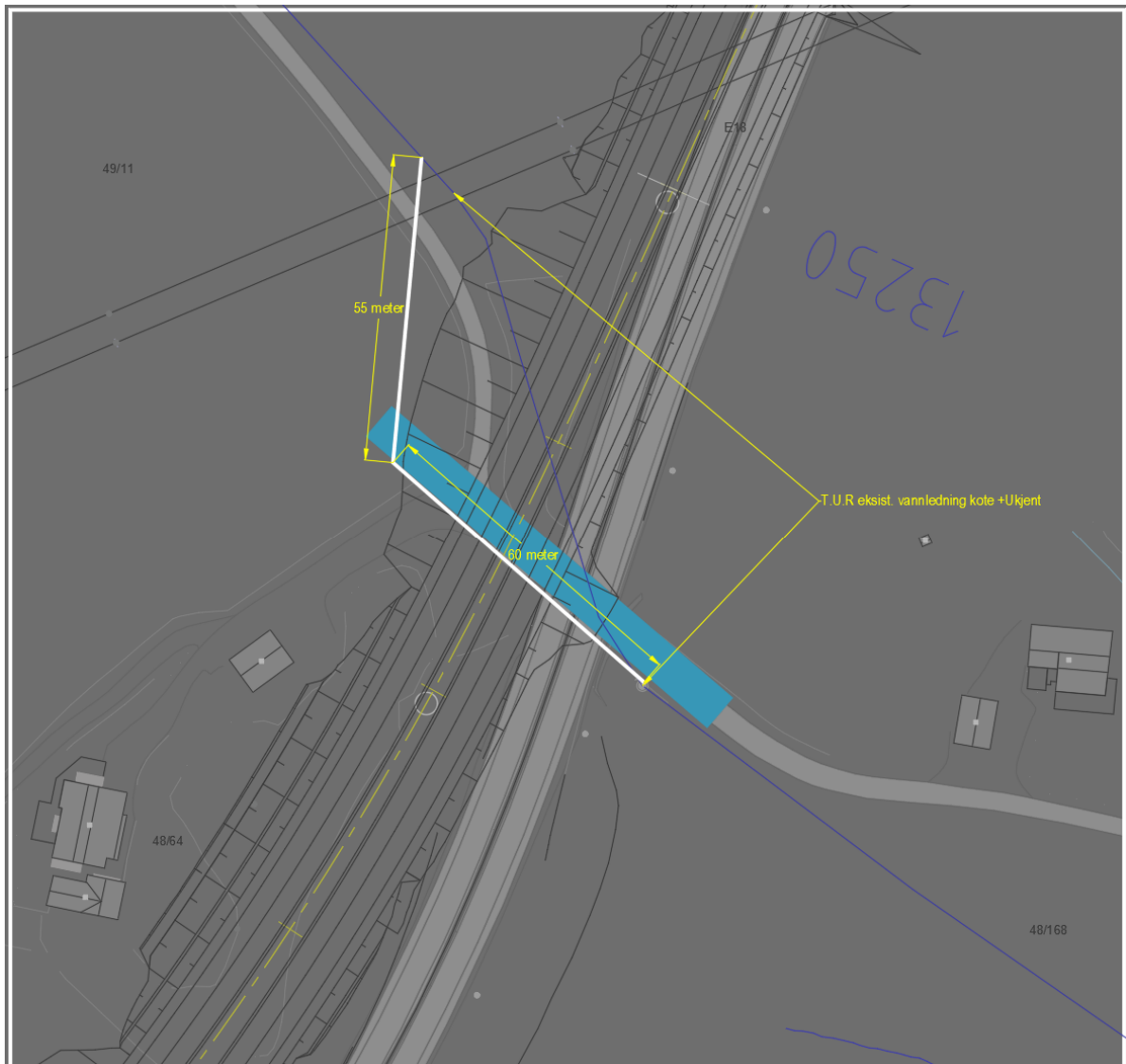


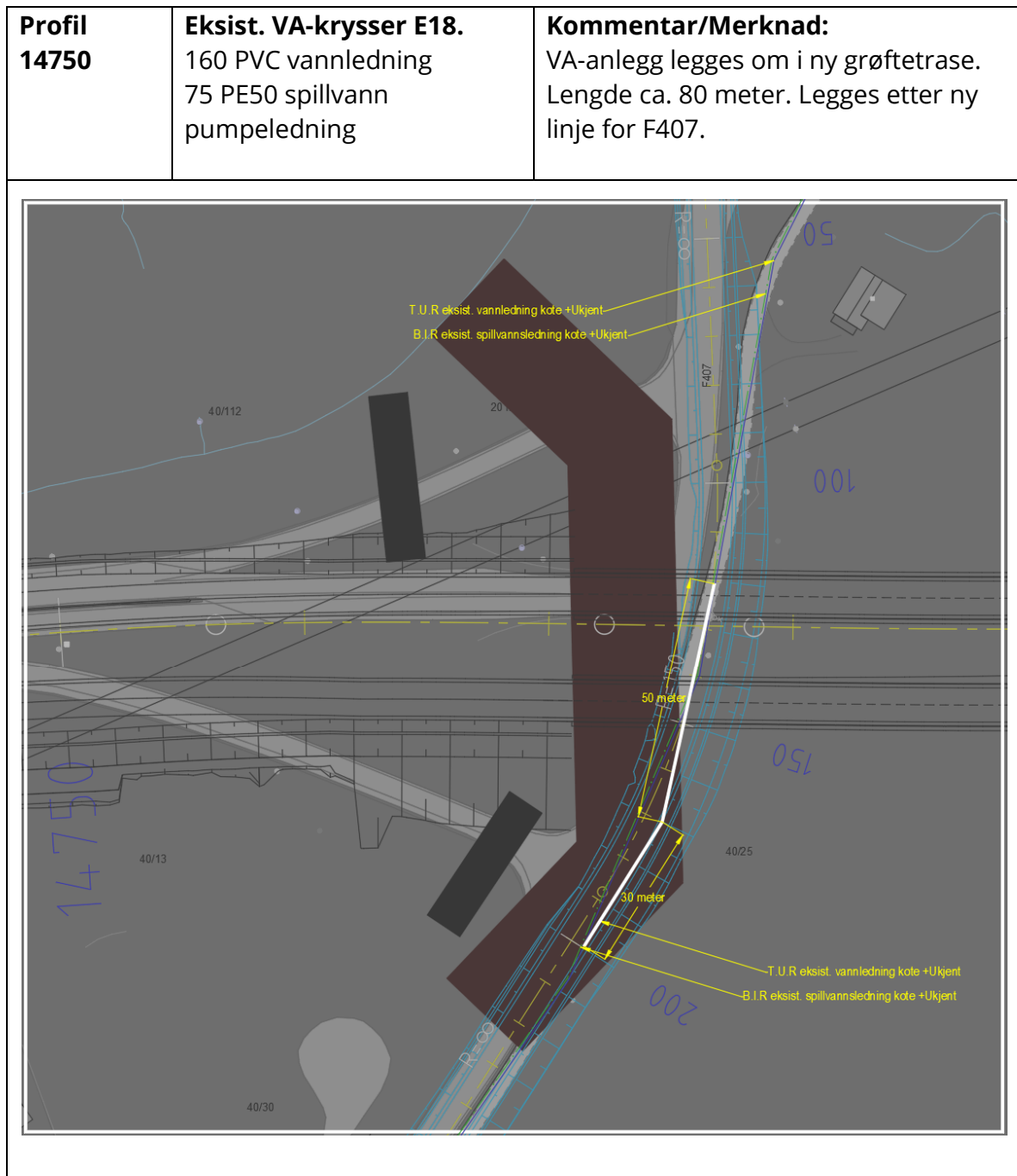
<b>Profil 11500 - 13250</b>	<b>Eksist. VA-krysser E18.</b>	<b>Kommentar/Merknad:</b> Mottatt VA-grunnlag fra kommunen viser ingen kryssende ledninger under prosjektert linje. Kartgrunnlaget viser bebyggelse i vest for linjen. Det kan ikke utelukkes at det finnes eksisterende VA-anlegg langs proj. linje.
-----------------------------	--------------------------------	---



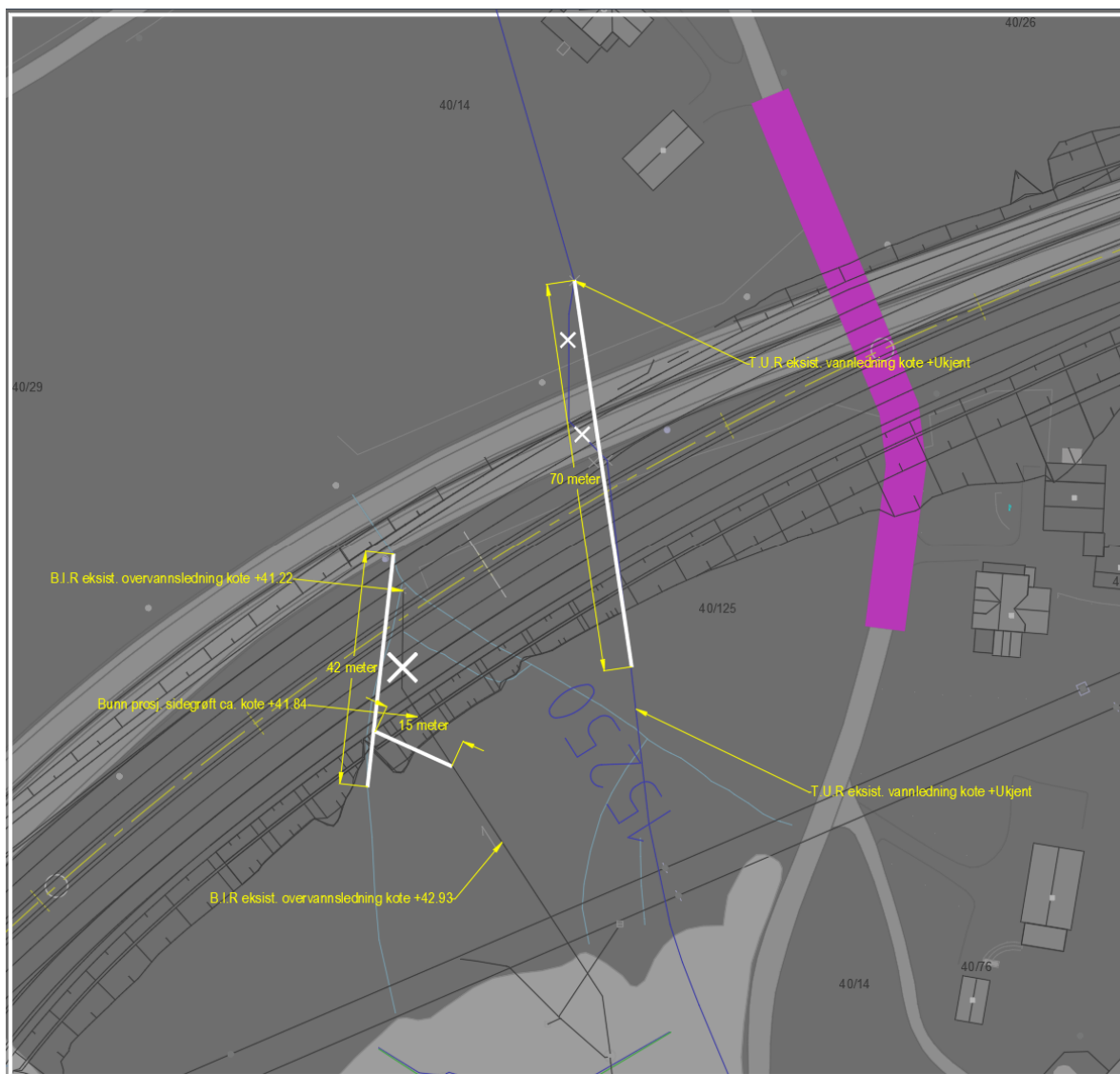


<b>Profil 13250</b>	<b>Eksist. VA-krysser E18.</b> 150 AAS vannledning	<b>Kommentar/Merknad:</b> VA-anlegg legges om. Lengde ca. 120 meter hvor av 60 meter er i varerør. Legges parallelt med ny veikulvert eller under kulvert.
---------------------	---	--



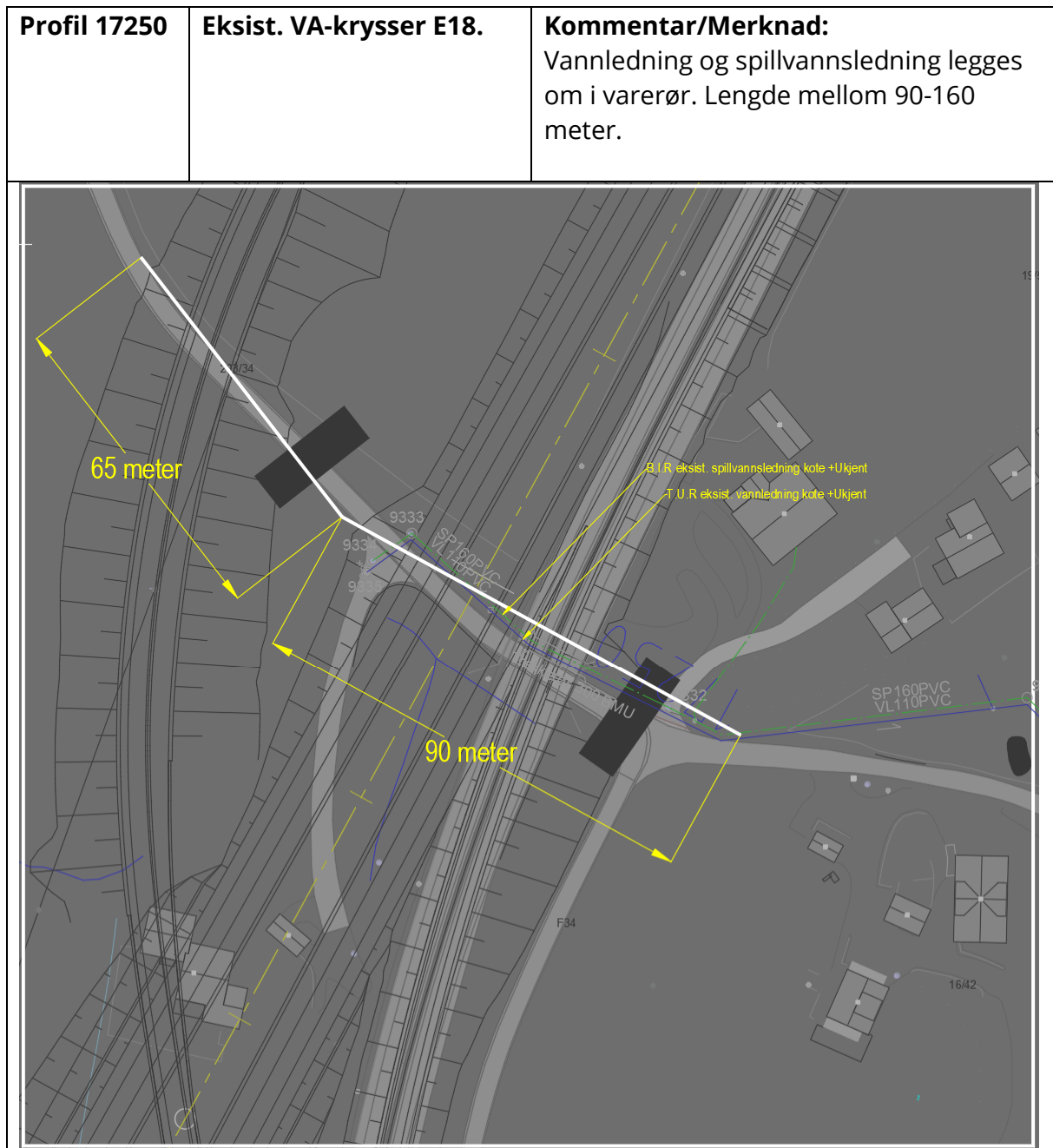


<b>Profil</b> <b>15250</b>	<b>Eksist. VA-krysser E18.</b> 100 AAS vannledning (Ant. trase) 400 DV overvannsledning	<b>Kommentar/Merknad:</b> Vannledning legges om i varerør. Lengde ca. 70 meter.  Eksist. stikkrenne forlenges under prosj. vei med nye kummer og inntak. Lengde ca. 45 meter. Eksist. overvannsledning OV400 tilknyttes forlenget stikkrenne. Lengde ca. 15 meter.
-------------------------------	---	---

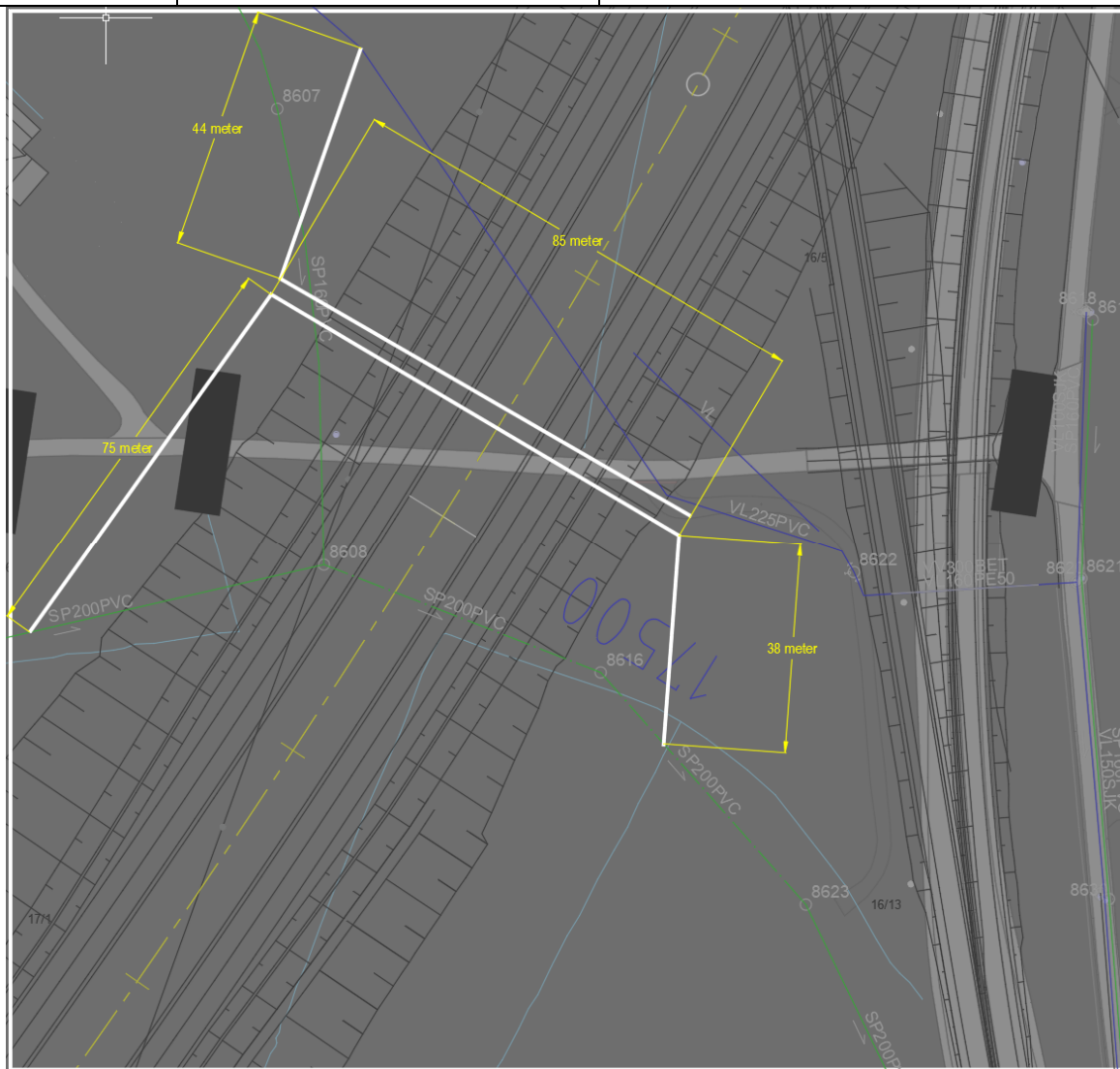


<p><b>Profil</b> <b>15650 og</b> <b>16000</b></p>	<p><b>Eksist. VA-krysser E18.</b> <b>PR15650- nord for eksist. linje</b> 200 PVC overvannsledning 160 PEH vannledning 160 PVC spillvannsledning <b>PR15650- krysser eksist. linje</b> 200 PVC spillvannsledning 160 PEH vannledning <b>PR15650- sør for eksist. linje</b> PS90 PEH spillvann pumpeledning 200 PVC spillvannsledning 250 BTG overvannsledning 110 PVC vannledning</p> <p><b>PR16000</b> Eksisterende pumpestasjon 200 SJK spillvann pumpeledning 160 PVC spillvannsledning 150 SJK vannledning 400 SJK vannledning</p>	<p><b>Kommentar/Merknad:</b> Kontakte Grimstad kommune. Forslag: Eksist. ledninger i PR15650-nord legges om i varerør ca. 100 meter.</p> <p>Eksisterende vannledning 150 og spillvannsledning 200 som ligger på sørsiden av dagens veg legges i ny trase på sørsiden av ny prosjektert veg mellom pr. 16000- 15650.</p> <p><b>PR16000</b> Eksisterende ledninger legges om i varerør ca. 60 meter, samt i ny grøftetrase ca. 135 meter nord for prosj. linje. Gjelder ledninger og pumpestasjon listet opp under eksist. VA-kryssinger PR16000.</p>
---	---	---



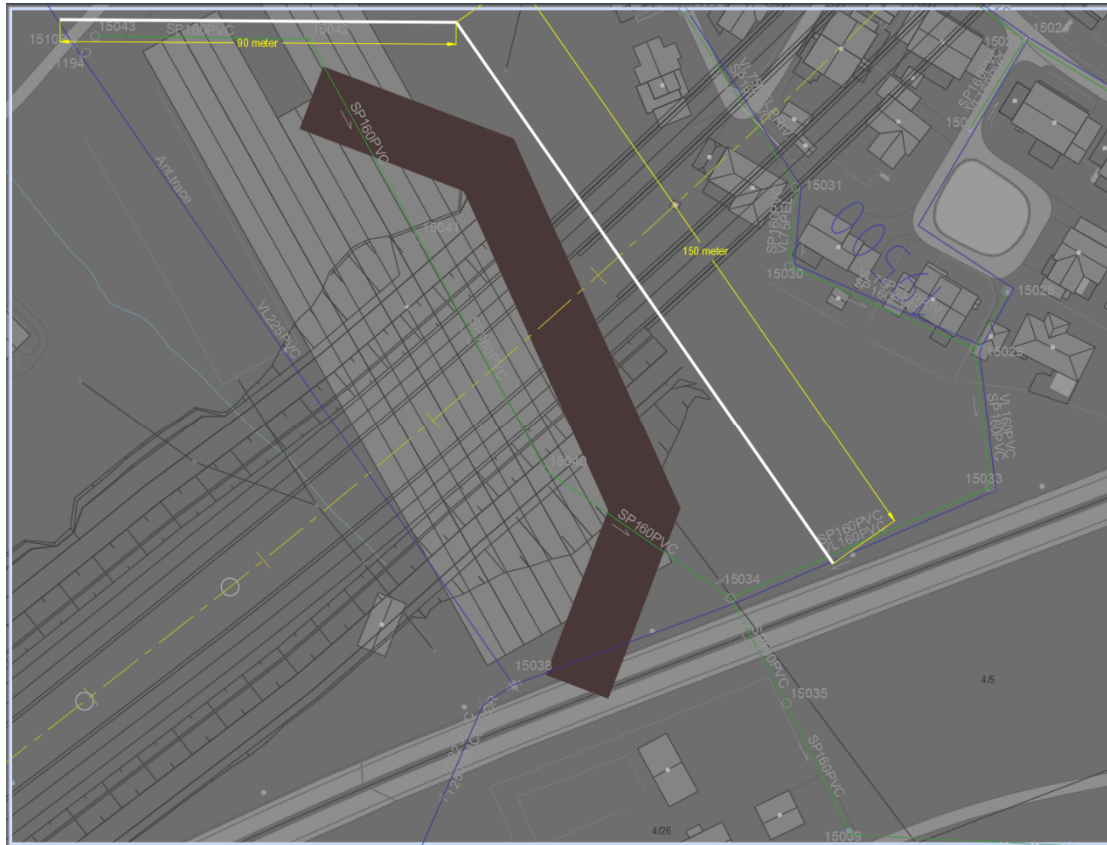


<b>Profil</b> <b>17500</b>	<b>Eksist. VA-krysser E18.</b> 225 PVC vannledning 160 PVC spillvannsledning 200 PVC spillvannsledning	<b>Kommentar/Merknad:</b> Vannledning VL225 legges om i varerør ca. 85 meter og i ny grøftfase ca. 45 meter. Spillvannsledning SP200 legges om i varerør ca. 85 meter og i ny grøftfase ca. 110 meter.
-------------------------------	---	---





<b>Profil</b> <b>19500</b>	<b>Eksist. VA-krysser E18.</b> 225 PVC vannledning 160 PVC spillvannsledning	<b>Kommentar/Merknad:</b> Vannledning og spillvannsledning (Pumpeledning?) legges i ny grøftetrase. Lengde ca. 240 meter.
-------------------------------	--	--



<p><b>Profil 19900- 20400</b></p>	<p><b>Eksist. VA-krysser E18. Kryssing pr 19900</b> 315 PVC spillvann</p> <p><b>Kryssing 20210</b> 225 PVC vannledning 200 PVC spillvannsledning</p> <p><b>Kryssing 20090</b> 200 SJK vannledning</p> <p><b>Vest for veglinjen</b> 100 -&gt; 225 SJK vannledning mellom pr. 19900-20400</p> <p>200 PVC spillvannsledning mellom pr.20300-20400</p> <p>Sjakt Ø1600 mellom pr. 20150- 20200</p> <p><b>Vest og øst for veglinjen</b> Overvannsanlegg mellom pr. 20050-20400 Drensledninger 200 -&gt; 400 overvannsledninger 3-4 stk. kryssinger med overvannsledning fra sluk</p>	<p><b>Kommentar/Merknad:</b> Spillvann i pr.19900 legges i varerør og i ny grøftetråse. Lengde varerør er ca. 90 meter og tradisjonell grøft ca. 50 meter.</p> <p>Vann-/spillvannsledning i pr.20210 legges i varerør. Lengde ca. 50 meter. Vannledningen forlenges videre fra varerørtråse opp til ny vannledning som er foreslått plassert i avkjøringsrampen. Lengde ca. 20 meter.</p> <p>Vannledningen i pr. 20090 legges i varerør. Lengde 70 meter.</p> <p>Vannledning mellom pr.19900 og 20400 legges om i ny grøftetråse. Lengde ca. 480 meter. Spillvannsledning mellom pr.20300-20400 legges om i påkjøringsrampe. lengde ca. 120 meter. Aktuelt hvis nytt kryss etableres på Øygardsdalen.</p> <p>Uvisst funksjon for sjakt mellom pr. 20150 og 20200. Drens-/Overvannsanlegg noe ufullstendig. Ikke mulig å se utløp for eksist. overvannsanlegg mellom pr.20050-20400.</p>
---	--	---

