



Detaljregulering E18 Kragerø – Bamble: Fagrappport vann, avløp, vannmiljø og overvannshåndtering

Nasjonal PlanID:

Kragerø: 3814_201

Bamble: 3813_369

Prosjektoversikt

Prosjekt nr.:	01227421
Oppdragsgiver:	Nye Veier AS
Dokumentnummer:	NV40E18KB-VAA-RAP-0002

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
01	11.11.24	NORONI/Sweco	NOANIP/Sweco	NOHOLL/Sweco

Endringsoversikt

Revisjon	Endringsbeskrivelse

Forsidebilde er fra dagens E18 ved Bakkevannet. (Kilde: Sweco).

Kontaktinformasjon:

Karl Arne Hollingsholm, prosjektleder, Sweco

Tlf. 930 16 226, e-post karl.arne.hollingsholm@sweco.no

Forord

E18 på strekningen gjennom Kragerø og Bamble kommuner er en del av hovedveiforbindelsen mellom Kristiansand og Oslo. Nye Veier har ansvar for planlegging, bygging og drift av fremtidig E18 på denne veistrekningen. Planarbeidet ledes av Nye Veier i samarbeid med et interkommunalt plansamarbeid (IKP)¹ mellom åtte kommuner i Agder og Telemark fylke.

Bakgrunnen for planarbeidet er at dagens E18 har en variasjon i veibredde, bruk av midtdeler og fartsgrense som er et resultat av etappevis utbygging og utbedring over mange år. Variasjon i veistandard medfører redusert fremkommelighet på deler av strekningen.

Sweco bistår Nye Veier med utarbeidelse av en detaljregulering med tilhørende fagrapporter for E18 Kragerø – Bamble. Reguleringsplanprosessen har utviklet seg gjennom flere faser siden den ble startet i 2020. Detaljreguleringen gir rammer for en helhetlig og balansert løsning for fremtidig E18, der ulike hensyn og interesser er avveid mot prosjektets mål. Detaljreguleringen er et samlet svar på innsigelser og merknader som er fremkommet underveis i prosessen.

Fagrapport vann, avløp, vannmiljø og overvannshåndtering er utarbeidet i henhold til Statens vegvesen sine håndbøker og inngår som en del av grunnlaget for detaljregulering av E18 Kragerø – Bamble.

¹ Interkommunalt plansamarbeid (IKP) etter plan- og bygningsloven kap. 9. IKP består av kommunene Tvedestrand, Risør, Vegårshei, Gjerstad, Kragerø, Bamble, Arendal og Grimstad.

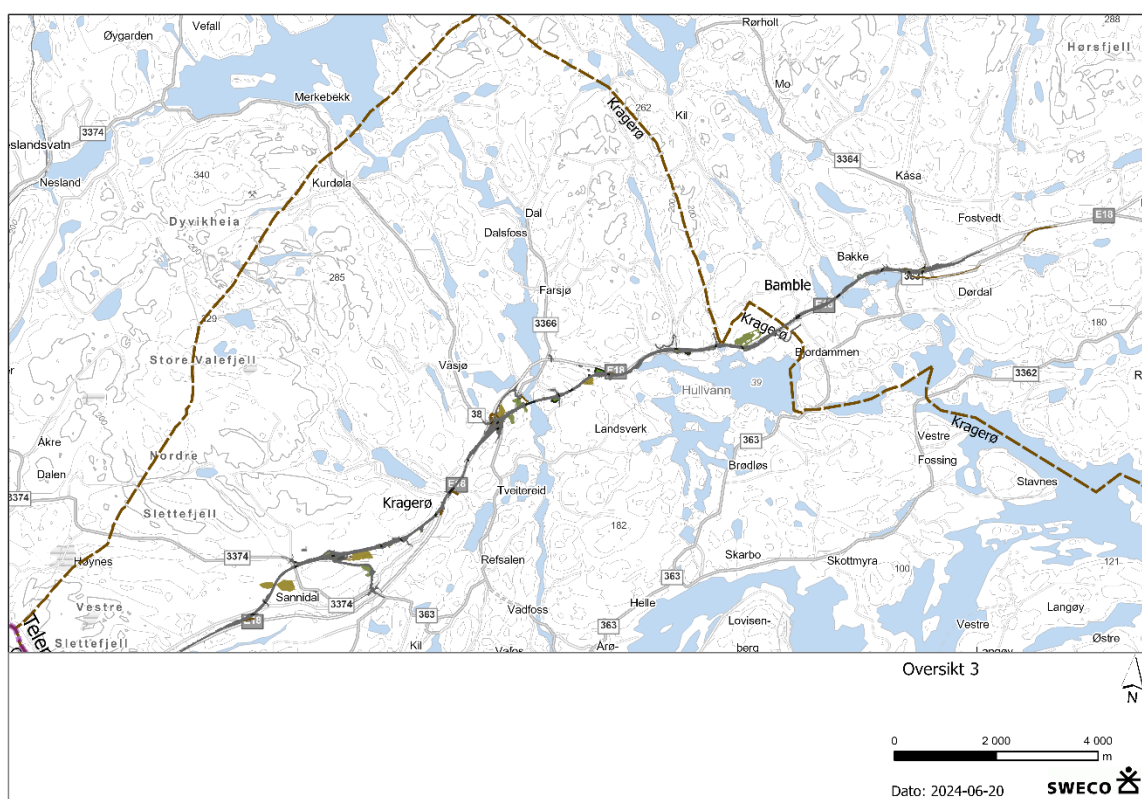
Innhold

1	Sammendrag	5
2	Grunnlag for fagrapporten	6
2.1	Bakgrunn for planarbeidet	6
2.2	Planområdet	6
2.3	Mål med planarbeidet	7
2.4	Tiltaket	8
3	Hensikt med fagrapporten	9
4	Datainnsamling	9
5	Kunnskapsgrunnlag og offentlig hensyn	13
6	Dagens situasjon	14
7	Prosjektforutsetninger	15
7.1	Overvann og drenering	15
8	Tiltaket	16
8.1	Prinsipløsninger på rensemetoder i linjen	16
8.2	Valgte rensemetoder	17
8.3	Omlegging av eksisterende VA-ledninger	25
9	Referanser	31

1 Sammendrag

Sweco utarbeider på oppdrag fra Nye Veier AS detaljregulering for E18 Kragerø - Bamble. Dagens E18 mellom Kragerø og Bamble har ikke god nok standard i henhold til dagens trafikkmengde og trafikkkavvikling. Dette er bakgrunnen for at dagens E18 skal erstattes med ny, trafikksikker firefelts motorvei med fartsgrense 100 km/t.

Fagrapporten omhandler drenering, kryssinger av kommunale rør og rensemetoder for veivann i planområdet som vist på Figur 1-1.



Figur 1-1 Oversikt over veisystemet innenfor planområdet. (Kilde: Sweco).

Planområdet er om lag 17,7 km og strekker seg fra Nygård i Kragerø kommune til 4-felts motorvei i Bamble. Ny 4-felts motorvei går nord for dagens E18 fra Nygård til Tyvannselva og deretter sør for dagens E18 fra Tyvannselva til Ødegård. Derfra følger ny E18 traseen til dagens E18 til plangrensen i Bamble kommune.

Tverrprofilen til veien vil bli utformet slik at det ikke skal bli behov for lukket drenering, noe rør vil det bli ettersom vi i noen områder må transportere vannet bort eller til rensing. Området inneholder resipienter med høy sårbarhet og ettersom prosjektert ÅDT er over 15000, er det krav om to trinns rensemetode på alt veivann. Det er lagt opp til rensing i linjen og 4 bassenger ved Fikkjebakke, Gjerdemyra, Tisjø og Bakkevann. Dette er områder med mye tette flater og utfordrende å få renses i linjen. Ved Store Grøtvann må eksisterende vannforsyning til Kragerø kommune legges om før anleggsarbeidene kan begynne i området Grøtvann.

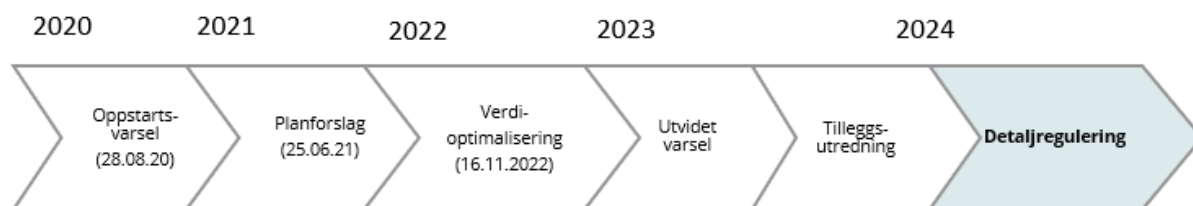
2 Grunnlag for fagrapporten

2.1 Bakgrunn for planarbeidet

En kommunedelplan med konsekvensutredning for strekningen Dørdal – Grimstad ble vedtatt i 2019. Nye Veier fortsatte planleggingen med en reguleringsplan på strekningen Tvedestrand – Bamble. I 2021 var et planforslag på offentlig ettersyn og høring (heretter kalt planforslag 2021). Summen av innkomne merknader og innsigelser viste at det ikke var tilslutning til planforslaget, og at det ikke gav et samfunnsøkonomisk lønnsomt prosjekt.

Med bakgrunn i merknadene og prosjektets kostnadsnivå ble det gjennomført en verdioptimalisering (Nye Veier, 2022), med mål om økte kostnads- og miljømessige gevinster. Verdioptimaliseringen pekte på at økt grad av gjenbruk kan øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten. Strekningen mellom Tvedestrand – Bamble ble deretter delt i tre deler med ulike tidshorisonter og planprosesser. For delstrekningen gjennom Kragerø og Bamble kommuner anbefalte verdioptimaliseringen videre utredning av to alternativer.

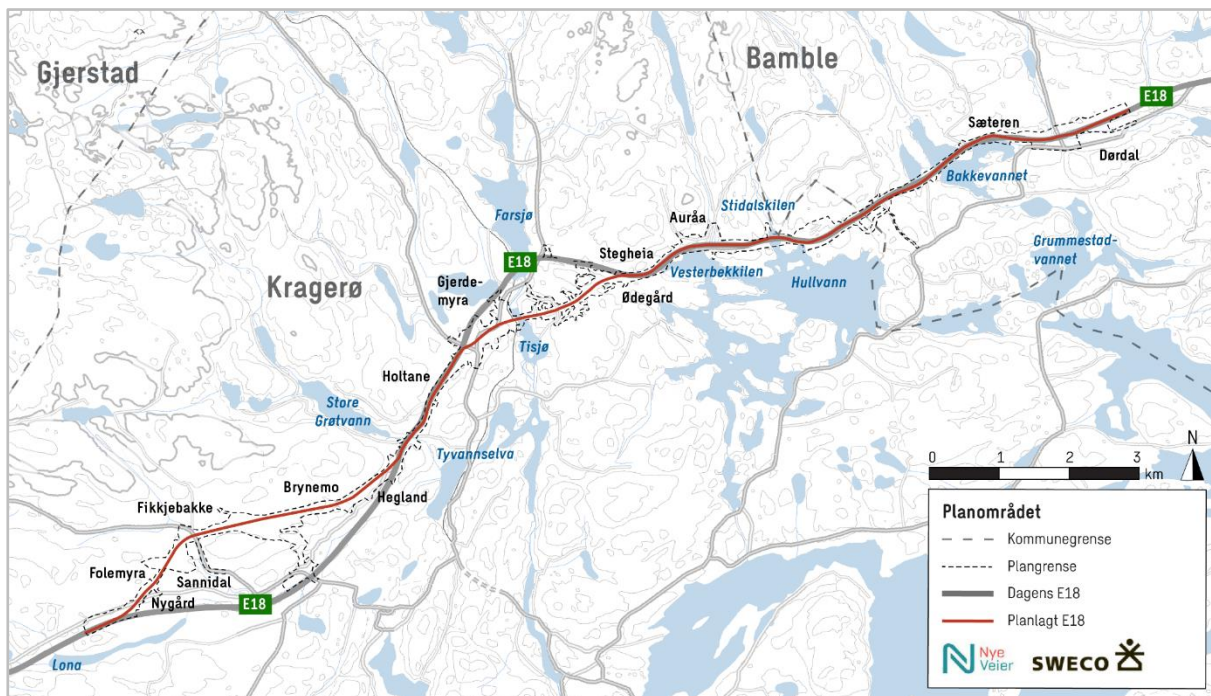
Planprosessen ble videreført, og det er utarbeidet en tilleggsutredning av alternativer og en detaljregulering med tilhørende fagrapporter. I løsningsutviklingen av tiltaket er det vurdert optimaliseringsalternativer, for å bedre den samfunnsøkonomiske lønnsomheten.



Figur 2-1: Viser planprosessen for detaljregulering E18 Kragerø – Bamble. (Kilde: Sweco).

2.2 Planområdet

Planarbeidet har forholdt seg til en varslet plangrense, som er utvidet flere ganger i takt med løsningsutviklingen i prosjektet. Den regulerte plangrensen fremgår av plankartet og Figur 2-2, og angir det området som blir permanent eller midlertidig berørt av tiltaket.



Figur 2-2: Viser planområdet med regulert plangrense. (Kilde: Sweco).

2.3 Mål med planarbeidet

Målet med planarbeidet er å skape et effektivt, miljøvennlig og trygt transportsystem i 2050, i tråd med Nasjonal transportplan (NTP). Av dette følger fem likestilte mål:



Figur 2-3: De overordnede målene i Nasjonal transportplan 2025-2036. (Kilde: NTP, 2024).

I tillegg er det definert mål for detaljreguleringen om høyest mulig samfunnsøkonomisk lønnsomhet, lavest mulig klimagassutslipp og Breeam Infrastructure-sertifisering som minst «very good».

2.4 Tiltaket

Samferdselstiltaket er det fysiske anlegget som det knyttes kostnader til. Det inkluderer permanente og midlertidige tiltak, i både drifts- og anleggsperioden. Tiltaket planlegges etter krav i gjeldende lovverk og konkrete føringer i bl.a. Statens vegvesens håndbøker. Det er imidlertid behov for enkelte fravik fra gjeldende normaler, hovedsakelig for å kunne øke grad av gjenbruk.

Gjenbruk av dagens E18 er et hovedgrep ved samferdselstiltaket. Gjenbruk gir lavere kostnader, reduserer arealbeslag og gir lavere klimagassutslipp, sammenliknet med planforslaget fra 2021. En viktig forutsetning for mer gjenbruk er endret hastighet fra 110 km/t til 100 km/t. Prinsipper som er lagt til grunn for gjenbruk er:

- Bredeutvidelse for fremtidig E18 er lagt på én side av dagens vei.
- Horizontal- og vertikalkurvatur følger dagens vei, med mindre geometrien må forbedres.
- Dagens bruer og underganger som har en restlevetid av betydning gjenbrukes, og for bredeutvidelsen av kjørefelt bygges det nye bruer og underganger parallelt med eller i forlengelse av dagens.

Fremtidig E18 planlegges som nasjonal hovedvei (H3), firefelts motorvei med midtdeler og fartsgrense 100 km/t. Tverrprofil som legges til grunn i planleggingen er 21 meter. Dette er basert på trafikkmengde (ÅDT) med mer enn 12 000 kjøretøy per døgn (kjt/døgn). Prognose for trafikkmengde i år 2060 viser ca. 14 000 kjt/døgn sør for Sannidal og ca. 17 000 kjt/døgn nord for Gjerdemyra.

Sideveier inngår i tiltaket der det er behov for tilpasning av eksisterende sideveinett og sammenhengende forbindelser for lokaltrafikk. Dette innebærer både nye veier og nedklassifisering eller fjerning av eksisterende veier. Sideveier planlegges med ulike veiklasser, avhengig av veitype og veimyndighet.

Nye eller gjenbruk av konstruksjoner, som bruer og underganger, utføres i utgangspunktet med bredde tilpasset tverrprofilen. Der dagens bruer kan gjenbrukes benyttes de til én kjøreretning, og hvor det planlegges nye bruer for motsatt kjøreretning.

Veigrøftene dimensjoneres for håndtering, rensing og infiltrering av veiovervann. Utformingen varierer med veiføringen og sideterrenget. Rensebasseng planlegges der det er behov, for å håndtere forurensning fra veioverflater og beskytte lokale vannkilder mot forurensning.

Sideterrenget utformes med fylling eller skjæring mot eksisterende terreng. Etablering av ny vegetasjon følger prinsippet om naturlig revegetering med stedegne arter.

Massebalansen baseres på prinsipp om å begrense masseflyttingen og begrense behovet for permanente masselager. Masser fra anlegget skal gjenbrukes i veibyggingen, så langt det lar seg gjøre. Masseoverskudd som ikke brukes legges i planlagte områder for permanent masselager.

Anleggsgjennomføringen omfatter flere faser og skal foregå innenfor det regulerte planområdet. Eksisterende veier vil gi adkomst til anleggsområdet. I hovedsak vil ikke eksisterende veier bli benyttet til anleggstrafikk eller massetransport, med unntak av strekninger med gjenbruk av dagens E18. I anleggsgjennomføringen gir gjenbruk større utfordringer rettet mot tredjepart, og det er behov for å ta særlig hensyn til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø. Anleggsperioden antas å vare i fire år.

3 Hensikt med fagrapporten

Hensikten med denne rapporten er å tilfredsstille kravene i Statens vegvesens håndbok N200, som stiller spesifikke krav til kartlegging og utarbeidelse av prinsippsskisser for vannhåndtering i veiutbyggingsprosjekter. Rapporten presenterer prinsipløsninger for arealbehov knyttet til vannavrenning, vannrensing, og andre relevante tiltak for å sikre en bærekraftig håndtering av overflatevann i prosjektområdet. Videre omfatter fagrapporten en grundig kartlegging av kryssinger av vannveier, deriblant elver, bekker og andre hydrologiske elementer som kan påvirkes av veiprojektet. For problemstillinger knyttet til flomhåndtering og kryssende vannveier, henvises det til den tilhørende fagrapporten for hydrologi, som gir en detaljert analyse av flomrisikoer og tiltak for å minimere negative konsekvenser. Samlet sett legger denne rapporten grunnlaget for en helhetlig vannhåndteringsplan som oppfyller både tekniske og miljømessige krav.

4 Datainnsamling

Oversikt over registrerte kryssinger av bekker fra digitalt kartgrunnlag og registrerte stikkrenner fra SVV's vegkart. Kryssinger hvor det allerede er etablert bro eller stor kulvert for bekk eller faunapassasje er ikke tatt med i tabellen.

Tabell 4-1 Oversikt over alle kryssinger i eksisterende linje. (Kilde: SVV vegkart).

Kryssing nummer	Ca. Profilnummer	Type	Merknad
1	125	Bekk	Røssbekk
2	780	Bekk/bekkedrag	
3	3300	Bekk/ bekkedrag	
4	4300 - 4600	Langsgående bekk	
5	4830	Bekk	
6	5050	Bekk på hver side av E18	
7	5800	Bekk/ bekkedrag	
8	6180	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 250 BTG

9	6225	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN ukjent
10	6275	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 250 BTG
11	6310	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 250 BTG
12	6615	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 400 BTG
13	6735	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 400 BTG
14	6910	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 250 BTG
15	7160	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 500 BTG
16	7290	Bekk/ bekkedrag	
17	7390	Bekk/ bekkedrag	
18	7460	Bekk/ bekkedrag	
19	9370	Bekk/ bekkedrag	
20	9900	Bekk/ bekkedrag	
21	10070	Bekk/ bekkedrag	
22	10130	Kanal/ grøft	
23	10410	Bekk/ bekkedrag	
24	10520 - 10870	Langsgående bekk	

25	10990	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 400 BTG
26	11090	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 400 BTG
27	11170	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 1000 BTG
28	11250	Eksist. kulvert fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 4000x4600 BTG
29	11400	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 600 BTG
30	11550	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 400 BTG
31	11700	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 300 BTG
32	12200	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN ukjent
33	12470	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 300 BTG
34	12620	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 350 BTG
35	12650	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 400 BTG

36	12700	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 300 BTG
37	12870	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 1000 BTG
38	12970	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 1000 BTG
39	13070	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 400 BTG
40	13280	Bekkedrag «ender» på nordsiden av veien uten tydelig utløp.	Blir Hulldalskilen kulvert vannveien?
41	13670	Eksist. kulvert fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 450 BTG
42	13950	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	DN 1000 BTG
43	14280	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 400 BTG
44	14400	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 400 BTG
45	15150	Eksisterende sammenkobling mellom de to vannene (Skaugtjenna)?	
46	15920	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 400 BTG

47	16130	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	DN 600 BTG
48	16460	Kryssende bekk	
49	16650	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 400 BTG
50	16720	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	Usikker retning. DN 300 BTG og DN400 BTG
51	16810	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	DN 600 BTG
52	17900	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	DN 1200 BTG
53	18300	Eksist. stikkrenne fra SVV vegkart	DN 1000 BTG

5 Kunnskapsgrunnlag og offentlig hensyn

Det har oppstått bekymringer fra offentlige instanser knyttet til kryssingen av vannledningen ved Grøtvann, spesielt på grunn av den nåværende tilstanden til høydebassenget i området, som er i noe dårlig forfatning. Tilstanden til dette bassenget har skapt usikkerhet med hensyn til om det kan påvirke den planlagte vannledningstraseen.

Planforslaget vil bli plassert tilstrekkelig langt unna høydebassenget, slik at det reduserer muligheten for at konstruksjonsarbeidene påvirker bassengets struktur og funksjonalitet. Det er avgjørende at eventuelle negative effekter på den lokale vannforsyningen forhindres, spesielt siden dette bassenget spiller en viktig rolle i den eksisterende infrastrukturen for vannforsyning.

Rapporten gir en detaljert beskrivelse av kryssingen av vannledningen, inkludert tekniske spesifikasjoner og anbefalinger for hvordan arbeidet best kan utføres. Dette omfatter blant annet metoder for å unngå unødvendige inngrep i terrenget og løsninger som ivaretar stabiliteten til de nærliggende vannveiene. Den foreslåtte planen er utarbeidet med hensyn til både tekniske og miljømessige krav, og den tar sikte på å sikre en varig og bærekraftig løsning for vannledningssystemet i området.

Det er videre viktig å understreke at nedslagsfeltet til den nåværende drikkevannskilden, Store Grøtvann, ikke vil bli direkte berørt av endringene i anleggsbeltet. Dette er et vesentlig poeng, ettersom Store Grøtvann er en kritisk vannkilde for området. Tiltakene som planlegges, har som

formål å beskytte denne kilden ved å unngå forstyrrelser i nedslagsfeltet. Når det gjelder den potensielle fremtidige reservevannkilden Farsjø, vil den nye vannledningstraseen bli lagt nedstrøms for dette området, slik at det ikke er risiko for tilrenning eller forurensning fra anleggsarbeidene. Denne strategien sikrer at også Farsjø forblir uberørt av prosjektet.

For området ved Gjerdemyra er det planlagt å etablere et underjordisk basseng som vil fungere både som sedimenteringsanlegg og som et infiltreringssystem. Dette vil sørge for at vannet som samles opp fra veien, gjennomgår tilstrekkelig rensing før det infiltreres i bakken eller slippes ut i nærliggende vannveier. Spesielt viktig er dette med tanke på å håndtere utslipp fra eventuelle tankbiler eller andre kjøretøy som kan medføre forurensning. Sedimenteringsprosessen vil fjerne partikler og forurensninger fra vannet, noe som er nødvendig for å opprettholde kvaliteten på vannet som slippes ut.

Grunnundersøkelser og tidligere miljørapporter har vist at resipientene i området er svært sårbare, noe som øker viktigheten av å gjennomføre nødvendige tiltak for å sikre at vannet som infiltreres eller slippes ut, er grundig rensset. Sedimentering av veivannet før det infiltreres er avgjørende for å forhindre forurensning av lokale vannkilder og bevare det lokale økosystemet. Rapporten understreker viktigheten av å ivareta de miljømessige aspektene av prosjektet og foreslår konkrete tiltak som vil bidra til å beskytte vannressursene i området både på kort og lang sikt.

6 Dagens situasjon

6.1.1 Eksisterende drenering

For de veistrekninger hvor eksisterende vei skal gjenbrukes er det utfordrende å gjenbruke den eksisterende dreneringsinfrastrukturen av flere grunner. I flere områder vil den ikke kunne beholdes på sine nåværende steder eller opprettholde tilstrekkelig helning for effektiv drenering. Videre er de eksisterende systemene ikke dimensjonert for å takle de spesifikke kravene i disse områdene, og det er vanskelig å garantere en levetid på 100 år, som er ønskelig for en varig løsning.

6.1.2 Rensing

Dagens situasjon i området fra Kragerø til Bamble er at det ikke foreligger krav til rensing av veivann, noe som betyr at overflatevann fra veiene i stor grad går direkte i grøft og videre ut i resipient uten noen form for infiltrasjon eller rensing. Dette er en utfordring, da ubehandlet veivann kan inneholde forurensninger som olje, kjemikalier, og partikler som kan skade både lokale vannveier og økosystemer. På enkelte steder forekommer det naturlig sedimentering som følge av at det er lang avstand fra veien til resipientene, men dette er ikke tilstrekkelig for å sikre en god vannkvalitet i hele området.

Bekkekryssingene i dette området er dimensjonert etter gamle faktorer som var gjeldende da de opprinnelig ble konstruert. Disse faktorene tar ikke nødvendigvis hensyn til dagens klima- og miljøutfordringer, som for eksempel økte nedbørsmengder og høyere risiko for flom. Dette

innebærer at eksisterende kryssinger trolig ikke vil være tilstrekkelige for å håndtere de mengdene vann og påkjenningene som dagens faktorer krever. Konsekvensene kan være oversvømmelser, skader på infrastrukturen og forverring av vannkvaliteten i nedstrøms områder.

For å imøtekomme dagens krav til vannhåndtering og for å sikre en bærekraftig utvikling av infrastrukturen, er det derfor nødvendig å oppgradere både renseløsninger for veivann og kapasiteten på bekkekryssingene. Dette vil kreve nye beregninger og justeringer i tråd med dagens faktorer og fremtidige klimafremskrivninger. Implementeringen av moderne sedimenterings- og infiltrasjonsanlegg, som det planlagte anlegget ved Gjerdemyra, vil være et viktig skritt for å bedre håndteringen av veivann i området. Dette vil både redusere forurensningen til resipientene og sikre at infrastrukturen er rustet til å tåle fremtidens vannmengder.

7 Prosjektforutsetninger

Overvannshåndtering og kommunale vann- og avløpssystemer må følge retningslinjene som er angitt i Vegnormal N200, i tillegg til de spesifikke reguleringene som er fastsatt i de ulike kommunenes VA-Normer (vann- og avløpsnormer). Dette sikrer at både overvann og kommunale vann- og avløpssystemer utformes og implementeres i samsvar med nasjonale veistandarder (N200) og de spesifikke kravene som gjelder i hver enkelt kommune (VA-Normer), for å legge til rette for effektiv og bærekraftig vannhåndtering.

7.1 Overvann og drenering

Overvann og drenering skal følge Vegvesenet sin vegnormal N200, som fastsetter retningslinjer og krav for hvordan håndtering av overvann og drenering i veiprojekter skal gjennomføres i samsvar med norske standarder og regelverk.

7.1.1 Drenering

I kapittel 2.5 i N200, som er Vegvesenets retningslinje for veibyging, finner vi en grundig beskrivelse av de ulike prinsippene for drenering i veiprojekter. En viktig retningslinje som blir presentert er kravet om at grøftene for drenering bør være minst 35 centimeter dypere enn forsterkningslaget eller isolasjonen til overbygningen. Dette prinsippet har flere fordeler, hvorav den mest åpenbare er at det kan bidra til å eliminere behovet for et eget rørsystem for drenering. [15]

Dypere grøfter gir bedre muligheter for effektiv avledning av overflatevann, og dette er spesielt viktig for å forebygge skader på veibanen som kan oppstå på grunn av vannansamlinger eller fuktighet under veien. Ved å sikre tilstrekkelig dybde i grøftene, kan vi forbedre dreneringseffektiviteten og dermed forlenge levetiden til veien.

Imidlertid er det viktig å merke seg at det ikke alltid er mulig å oppnå denne dybden for dreneringsgrøftene i alle typer terreng. For eksempel, i områder med fjellskjæringer eller i tunneler, kan det være utfordrende å grave dype grøfter. I slike tilfeller er det nødvendig å

benytte seg av et annet prinsipp kjent som lukket drenering. Dette innebærer bruk av dreneringsrør som er plassert i eller rundt veikonstruksjonen for å samle og lede bort overvannet.

Det er viktig å ha grundig kunnskap om og forståelse for disse dreneringsprinsippene som beskrevet i N200 for å sikre at veiprojekter blir utført på en måte som optimaliserer dreneringseffektiviteten og beskytter veiens integritet, uavhengig av terrenget eller prosjektkompleksiteten.

7.1.2 Overvann

I dette prosjektet har vi et grensesnitt med hydrologi, hvor vi fokuserer på håndteringen av overvann. Overvann defineres som vann som samler seg på veibanen og regulerte veiarealer. Hydrologi, derimot, omhandler studiet av flomveier og vannstrømmer. Siden vi skal håndtere overvann fra veien som har ÅDT > 15000, vurderes sårbarheten som høy for alle vannresipienter i området. Dette skyldes i stor grad trafikkbelastningen, som krever at vi renser overvannet før det når disse resipientene. [15]

Den foretrukne løsningen for håndtering av overvann i dette prosjektet er basert på naturlige metoder, med bruk av åpne bassenger eller grøfter. Overvannet vil bli transportert til disse løsningene enten gjennom grøfter eller rør. Dette systemet vil bidra til å redusere belastningen på de omkringliggende vannkildene ved å tillate naturlig filtrering og forsinkelse av vannet før det når resipientene. På denne måten kan vi oppnå en mer bærekraftig og miljøvennlig håndtering av overvann i prosjektområdet.

8 Tiltaket

8.1 Prinsipløsninger på rensemetoder i linjen

Tabell over nedslagsfelt fra ny veilinje til resipienter

Tabell 8-1 viser nedslagsfelt, rensemetode og til hvilken resipient vannet ledes

Fra profil	Til profil	Rensemetode	Resipient
0	320	Langs linjen	Røssbekken
320	860	Langs linjen	Røssbekken
860	1280	Langs linjen	Lille Dammyra/ Røssbekk
1280	1750	Langs linjen	Svarttjenn

1750	1900	Langs linjen	Diplemyr
1900	3500	Langs linjen	Kvennvannselva
3500	3900	Rensebasseng	Heglandselva
3900	4900	Langs linjen	Bekk ved Brynemo
4900	7300	Langs linjen	Tyvannselva
7300	8060?	Innebygd rensebasseng	Gjerdedalskilen
8060	8220	Innebygd rensebasseng	Gjerdedalskilen
8220	8660	Rensebasseng	Tisjø
8660	9400	Langs linjen	Tisjø
9400	9650	Langs linjen	Tisjøtjenna
9650	9800	Langs linjen	Tisjøtjenna
9800	14330	Langs linjen	Hullvann
14330	15400	Langs linjen	Skaugtjenna
15400	16200	Rensebasseng	Bakkevannet
16200	17000	Langs linjen	Bakkevannet
17000	18500	Langs linjen	Bekk til Bakkevannet

8.2 Valgte rensemetoder

Det finnes to hovedtyper av renseløsninger for behandling av veivann: sedimentasjon for fjerning av partikler (trinn 1) og filtrering gjennom jord eller filtermasse for fjerning av oppløste stoffer (trinn 2). En filtreringsløsning har kapasitet til å fjerne både partikler og oppløste stoffer, og dermed oppfyller den i seg selv kravene for både trinn 1 og trinn 2 av rensing. Imidlertid kan det være hensiktsmessig å kombinere filtrering med en sedimenteringsløsning (trinn 1) i noen tilfeller. Dette bidrar til å redusere drifts- og vedlikeholdsbehovet på grunn av partikkelbelastning på filteroverflaten. [15]

Med andre ord, en filtreringsløsning alene er i stand til å håndtere både partikler og oppløste forurensninger i avløpsvannet. Likevel, for å optimalisere effektiviteten og levetiden til denne filtreringen, kan det være gunstig å inkludere en forsedimenteringstrinn (trinn 1). Dette reduserer belastningen av partikler som trenger å håndteres av selve filteret, noe som resulterer i mindre behov for hyppig vedlikehold og forlenger levetiden til filteret. Dette gir en mer robust og kostnadseffektiv renseløsning for veivann. I dette prosjektet er ÅDT høyere en 15000 og vannforekomstens sårbarhet er satt til høy for alle resipienter.

Trafikk (ÅDT)	Vannforekomstens sårbarhet	Rensetiltak
< 3000	Alle	Ingen
3 000 - 30 000	Lav	Ingen
3 000 - 15 000	Middels/høy	Trinn 1 rensing
15 000 - 30 000	Høy	Trinn 1+2 rensing
> 30 000	Alle	Trinn 1+2 rensing
Tunnel	Alle	Trinn 1+2 rensing

Figur 8-1 Oversikt over rensetiltak basert på ÅDT og sårbarheten til resipienten. [18]

8.2.1 Filtrering i grøft

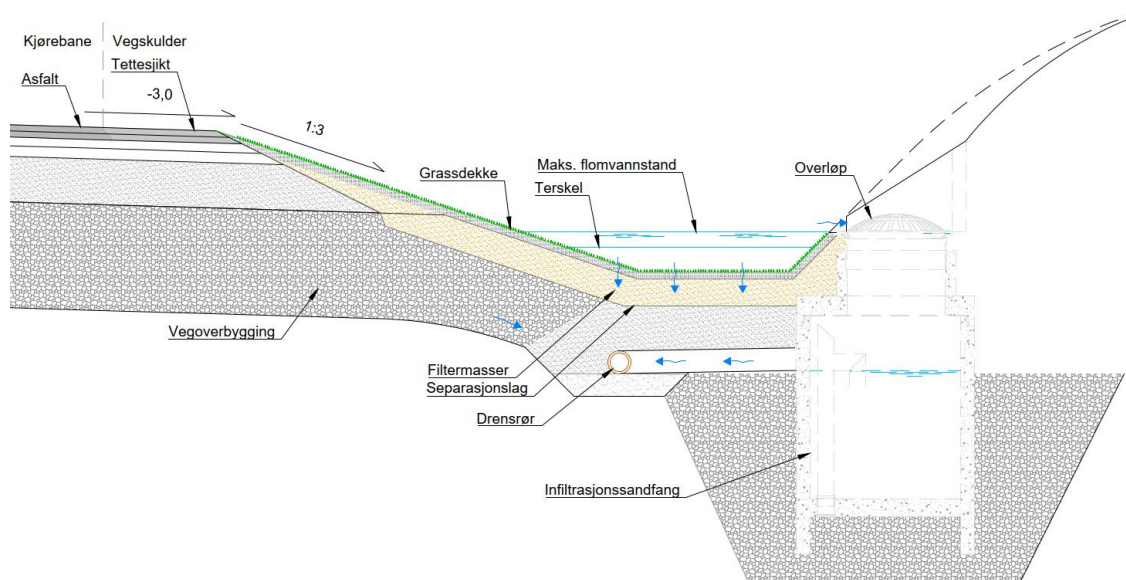
I dette prosjektet er det lagt til grunn at rensing av veivann skal utføres i veiens sidegrøfter. Denne løsningen ivaretar et to-trinns rensesprinsipp for å sikre en effektiv vannhåndtering. Første trinn innebærer bygging av terskler i sidegrøftene, som har som hensikt å bremse vannets strømning. Dette øker oppholdstiden til vannet, slik at sedimenter kan avsettes i grøften. Høyden på tersklene er planlagt å være inntil 0,2 meter, med en avstand på inntil 30 meter mellom hver terskel. Denne metoden er en videreføring av løsningen som ble valgt på strekningen Rugtvedt-Dørdal, hvor terskler i grøftene har vist seg å være en effektiv metode for å sedimentere forurensende stoffer. Detaljene for denne strekningen vil bli ytterligere vurdert i detaljprosjekteringsfasen, hvor lokale forhold tas i betraktning for optimal utforming.

I trinn to av rensingen vil filtermasser bli plassert under grøftebunnen. Disse massene er nøye valgt for sin evne til å binde forurensninger og fremme infiltrasjon av vann. Under filtermassene vil det bli lagt en drensledning som samler opp vannet og leder det videre til resipienten på en kontrollert måte. Dette to-trinnssystemet sørger for at vannet både sedimenteres og filtreres før det når det endelige avløpspunktet, og det er en viktig komponent i å minimere miljøpåvirkningen og beskytte resipientene.

Grøftenes utforming, med romslige arealer for side- og fanggrøfter, vil gi tilstrekkelig kapasitet til å håndtere både middelregn og større nedbørshendelser. Dette sikrer trygg avledning av vann på overflaten selv under kraftigere regnskyll. Massene som benyttes i sidegrøftene vil være egnet for

infiltrasjon og vil bidra til å binde forurensninger fra veivannet, noe som ytterligere forbedrer vannkvaliteten.

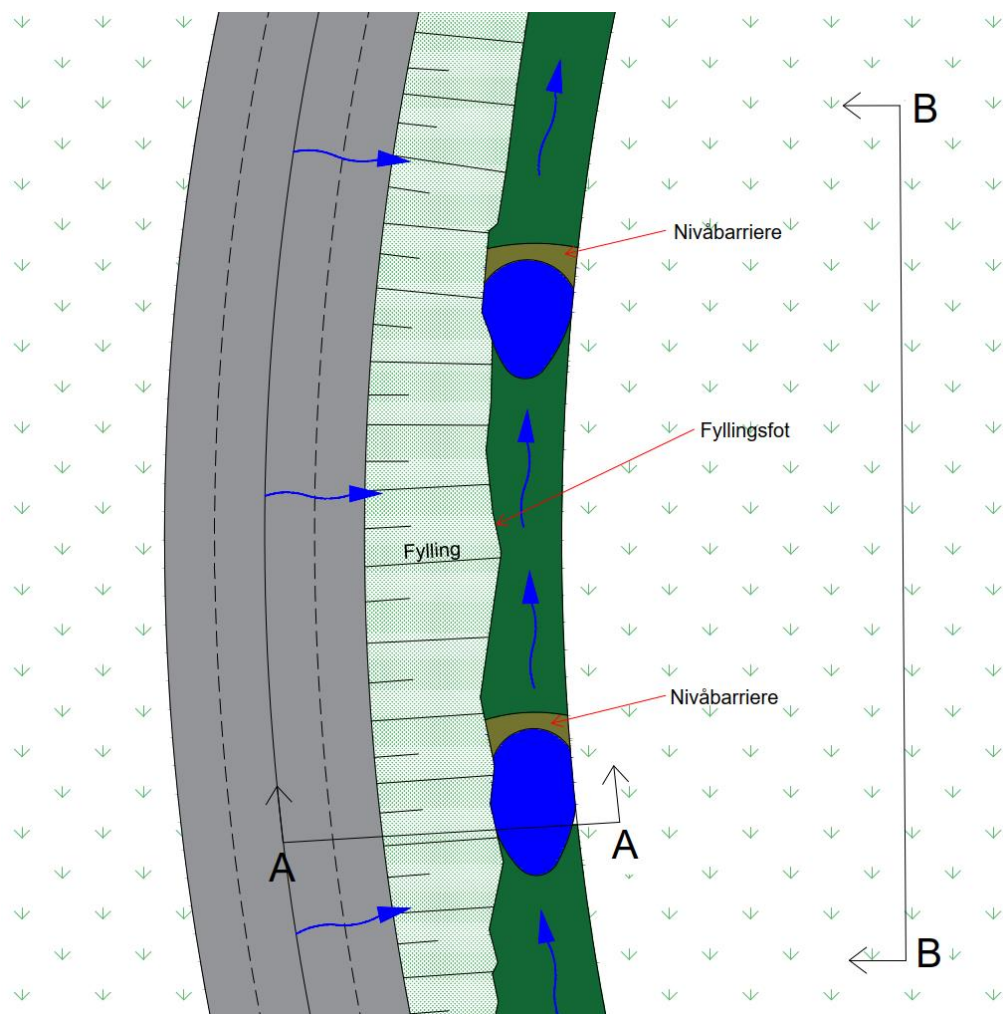
Det er også lagt opp til at dreneringen i grøftene skal være åpen, der forholdene tillater det. I tilfeller hvor det ikke er mulig å etablere en åpen drengroft, på grunn av utfordrende grunnforhold eller topografi, vil vannet i stedet bli ført inn i infiltrasjonskummer. Dette avviket fra prinsippfiguren vil sikre at vannhåndteringen forblir robust og funksjonell, selv under komplekse grunnforhold. Infiltrasjonskummene vil ivareta vannets infiltrasjon der naturlig drenering ikke kan oppnås, og sikrer at prosjektet kan oppfylle kravene til både rensing og bærekraftig avledning av veivann.



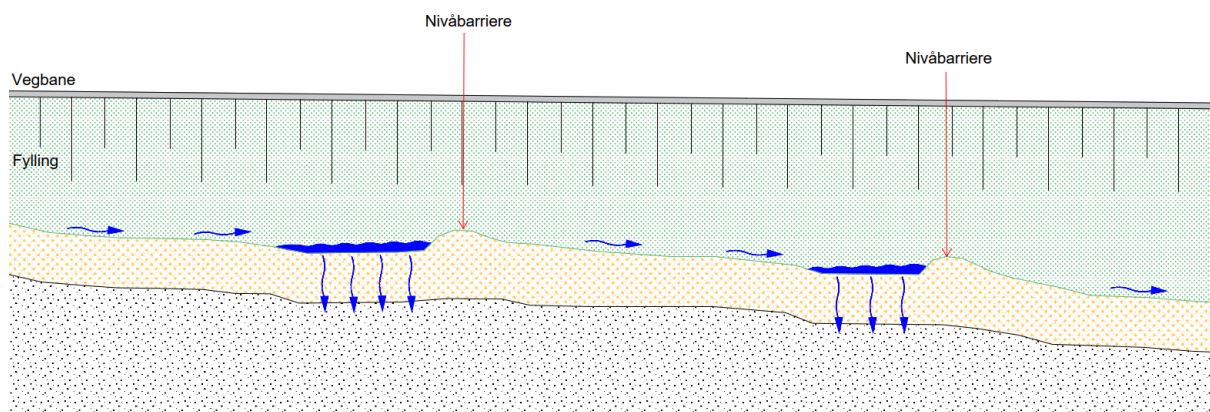
Figur 8-2: Prinsipptegning for filtrering i grøft.

8.2.2 Filtrering i fyllingsfot

I forbindelse med fyllinger vil det bli plassert infiltrasjonsmasser i det øverste laget av fyllingen. I bunnen av fyllingen planlegges det opprettelse av en naturlig grøft, utstyrt med små bassenger og terskler. Dette gjøres for å muliggjøre fordrøyning og infiltrasjon av massene i jorden. Denne metoden er enkel å vedlikeholde fra veiskulderen. Se Figur 8-3 og Figur 8-4



Figur 8-3: Prinsipp tegning for filtrering i bunn av fyllingsfot i plan.



Figur 8-4: Prinsipp tegning for filtrering i bunn av fyllingsfot i snitt.

8.2.3 Filtrering i lukket og åpent basseng.

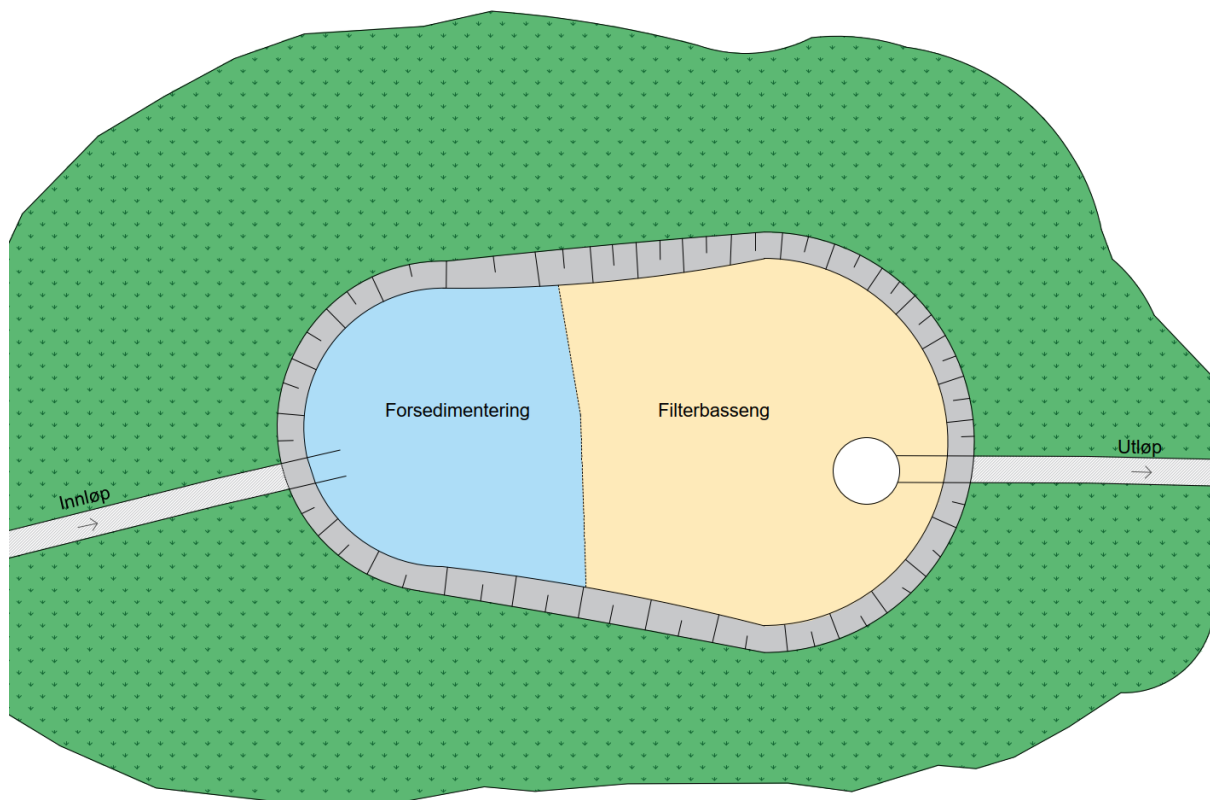
For områdene Fikkjebakke, Tisjø, og Bakkevannet er det identifisert spesifikke utfordringer knyttet til rensing av veivann direkte i linjen. På grunn av de komplekse forholdene og behovet for effektiv rensing, bør det etableres åpne rensedbassenger i disse områdene.

De åpne rensedbassengene vil bli bygget på tradisjonell måte og vil omfatte både sedimenteringskammer og infiltrasjonsbasseng. Sedimenteringskammeret vil fange opp større partikler og sedimenter fra veivannet, mens infiltrasjonsbassenget vil tillate filtrering og infiltrasjon av det rensede vannet. Denne metoden sikrer at vannet blir tilstrekkelig renses før det slippes ut i det omkringliggende miljøet.

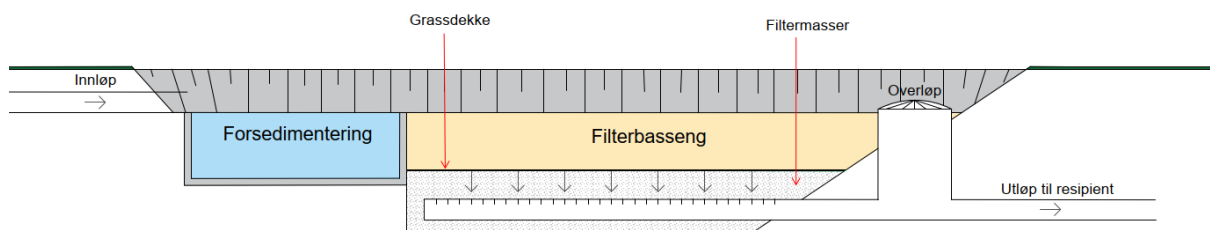
Alle rensedbassengene vil være utstyrt med flomoverløp for å håndtere ekstreme nedbørmengder og unngå overbelastning. Flomoverløpet ved Fikkjebakke vil lede overskuddsvann ut i linjen som til slutt ender i Heglelandselva. Dette sikrer at eventuelle store vannmengder håndteres effektivt og ikke fører til skader på rensenanlegget eller dets omgivelser.

Rensedbassenget ved Tisjø vil ha et flomoverløp som renner direkte ut i Tisjø, mens bassenget ved Bakkevannet vil lede flomvannet til Bakkevannet. Dette er tilpasset de lokale forholdene og sikrer at overskuddsvann blir håndtert på en måte som minimerer risikoen for forurensning av resipientene og bevarer vannkvaliteten i disse områdene.

Ved å implementere disse åpne rensedbassengene med flomoverløp vil prosjektet kunne oppnå en effektiv rensing av veivann, samtidig som det tar hensyn til lokale forhold og utfordringer. Denne tilnærmingen sikrer både funksjonalitet og bærekraft i håndteringen av veivann i de aktuelle områdene.



Figur 8-5: Prinsipp tegning for åpent rensebasseng i plan. Vei rundt basseng for vedlikehold og tilkomst for slambil.

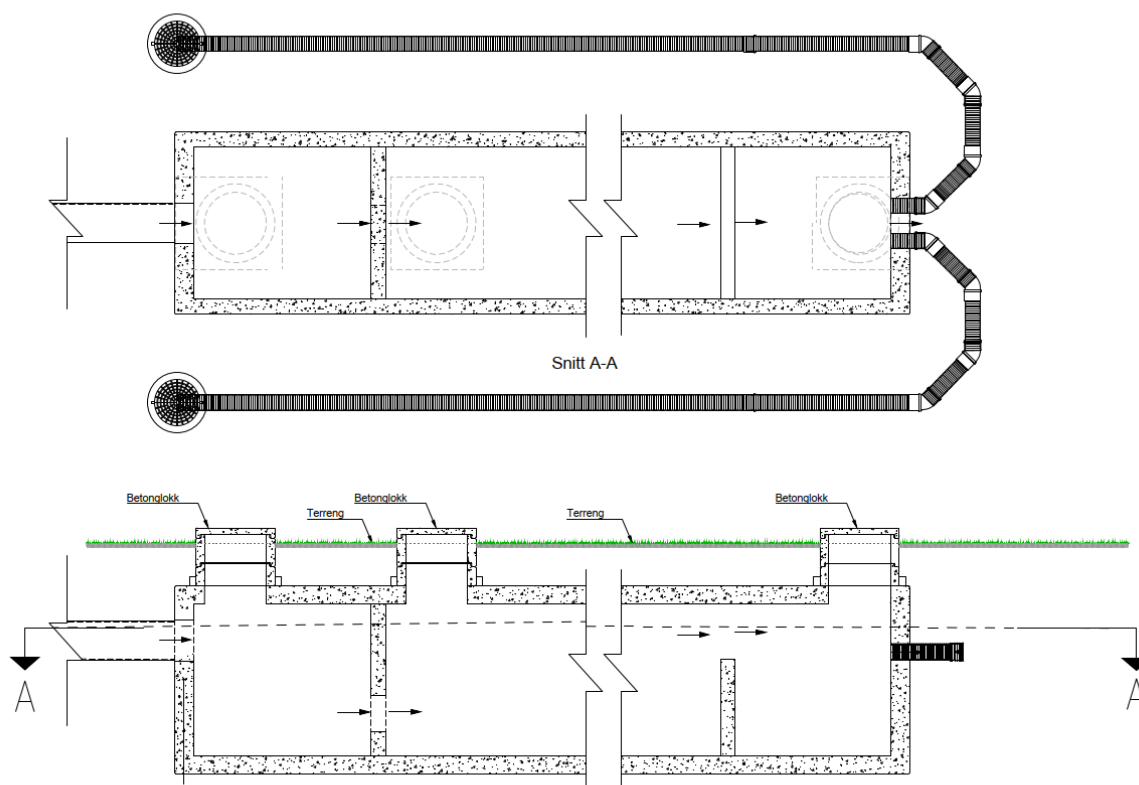


Figur 8-6: Prinsipp tegning for åpent rensebasseng i snitt.

Ved Gjerdemyra er det planlagt å etablere et lukket magasin for vannhåndtering. Dette valget for å ha full kontroll over vannet som håndteres i området, spesielt med tanke på de spesifikke plassbegrensningene og de langsiktige planene for området.

Det lukkede magasinet gir bedre mulighet til å kontrollere vannstrømmen og kvaliteten, noe som er spesielt viktig gitt at området potensielt kan bli en del av en drikkevannsreserve for Kragerø kommune i fremtiden. Ved å velge et lukket system kan man effektivt overvåke og håndtere vannet, og dermed minimere risikoen for forurensning og andre problemer som kan oppstå med åpne systemer.

Denne løsningen sikrer at vannet som håndteres ikke påvirker de omkringliggende områdene eller resipientene negativt, og gir en sikker og pålitelig metode for vannhåndtering som møter både nåværende og fremtidige behov. Lukket magasin vil også tillate bedre kontroll over infiltrasjon og eventuelle tilkoblinger til det mulige fremtidige drikkevannet, hvilket er en viktig faktor for å beskytte vannkvaliteten og sikkerheten til Kragerø kommunes vannforsyning.



Figur 8-7: Prinsipp tegning for lukket basseng.

8.2.4 Løsninger på og i konstruksjoner.

Det er planlagt sluk og et rørsystem langs bruene. Vannet føres til de gitte resipientene fra Tabell 8-1.

8.2.5 Alternativ løsninger langs Hull- og Bakkevann

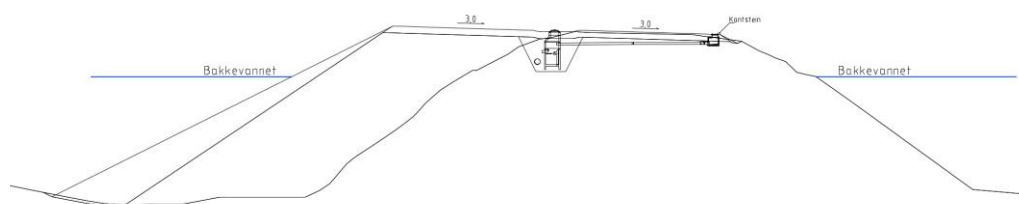
Der den nye veitraseen passerer Bakkevannet, er det planlagt en omfattende løsning for overvannshåndtering for å sikre at vannet ikke slippes direkte ut i Bakkevannet, men håndteres på en måte som gir tilstrekkelig rensing og infiltrasjon før det eventuelt ledes videre.

For det sørgående kjørefeltet vil det være et fall mot midtrabatten, noe som sikrer at overvannet fra dette feltet renner bort fra Bakkevannet. I midtrabatten planlegges det å installere infiltrasjonssandfang med en avstand på ca. 50 meter mellom hver enhet. Disse sandfangene er designet for å fange opp og infiltrere overvannet gjennom grunnen, og gir en naturlig måte å rense vannet på før det fortsetter nedover.

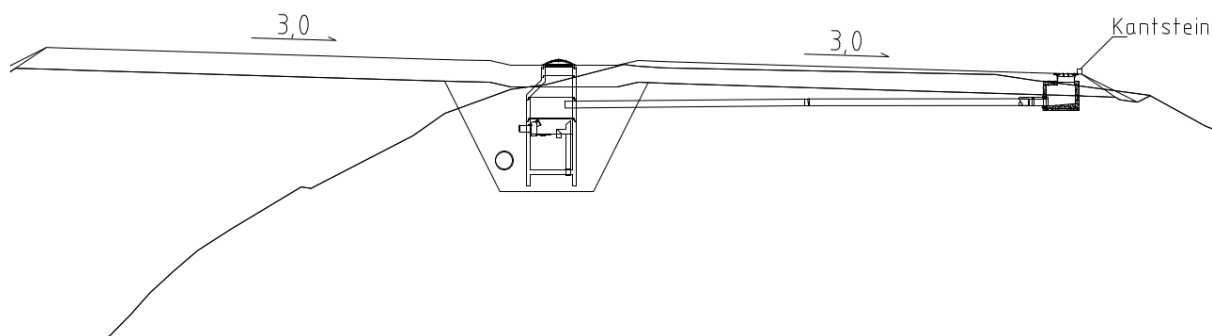
Når det gjelder det nordgående kjørefeltet, som har fall mot Bakkevannet, planlegges det å etablere kantstein i ytterkanten av kjørebanelen. Denne kantsteinen vil fungere som en barriere for å forhindre at overvannet renner direkte til Bakkevannet. For å sikre at overvannet fra dette feltet blir håndtert på en kontrollert måte, planlegges det å plassere hjelpesluk langs kantsteinen. Disse hjelpeslukene vil samle opp overvannet og lede det til infiltrasjonssandfangene i midtrabatten.

I tillegg til den naturlige infiltrasjonen som skjer rundt hvert enkelt sandfang, planlegges det å etablere et DN150 drensør i midtrabatten. Dette røret vil føre overvannet videre til et rensedbasseng ved ca. profil 16 000. Denne tilleggsfunksjonen bidrar til å sikre at overvannet blir tilstrekkelig behandlet før det når resipientene, og gir en ekstra sikkerhet for å håndtere eventuelle store vannmengder og opprettholde god vannkvalitet.

Denne omfattende løsningen for overvannshåndtering sikrer at vannet fra den nye veitraseen håndteres på en måte som beskytter Bakkevannet mot forurensning, samtidig som den gir effektiv infiltrasjon og rensing av overvannet. Løsningen er utformet for å møte både nåværende og fremtidige krav til overvannshåndtering og bidrar til å opprettholde god vannkvalitet i Bakkevannet.



Figur 8-8 viser et snitt av planlagt løsning gjennom Bakkevann (Kilde: Sweco)



Figur 8-9 vider detaljer rundt planlagt løsning gjennom Bakkevannet. (Kilde: Sweco)

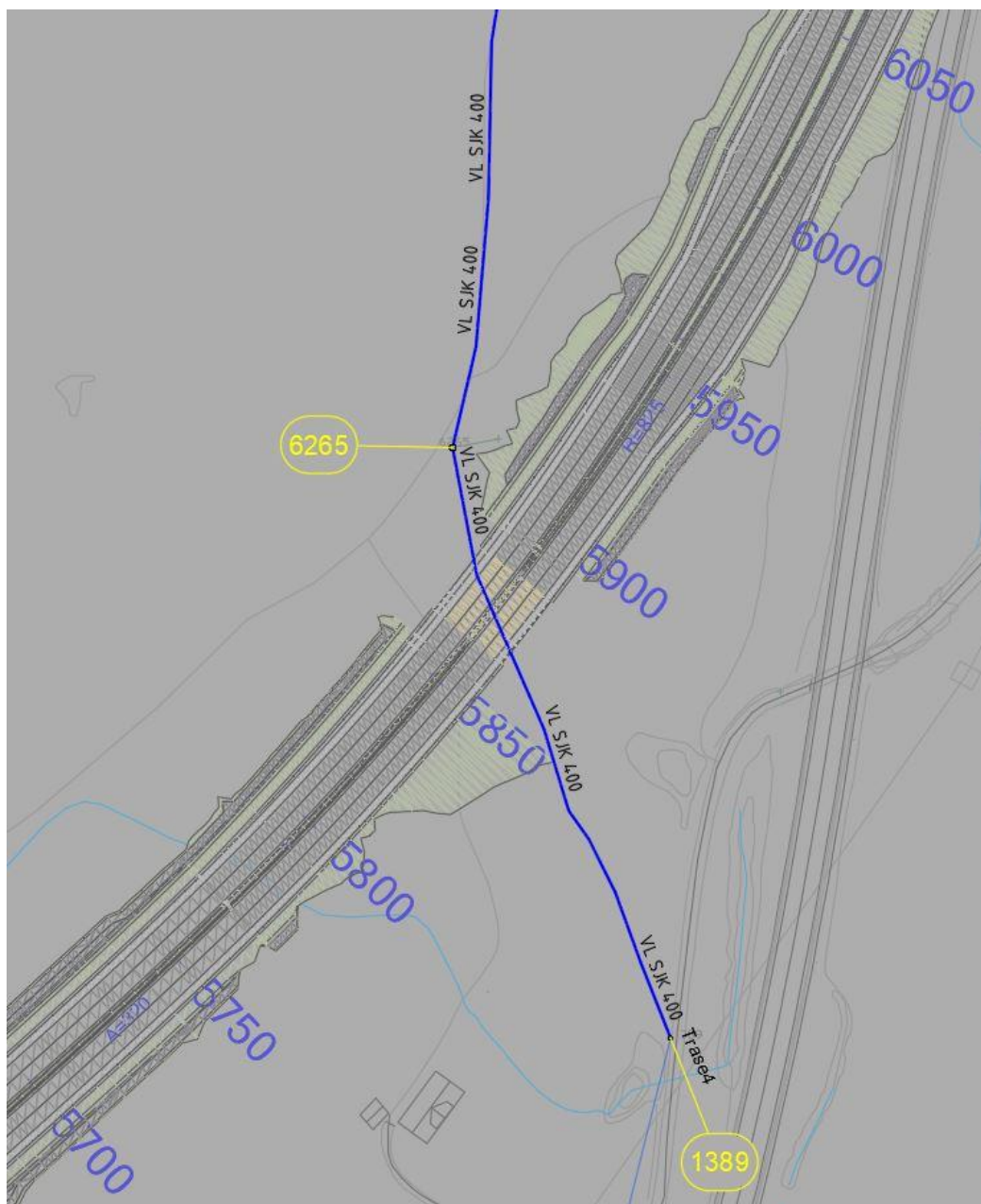
8.3 Omlegging av eksisterende VA-ledninger

8.3.1 Grøtvann, hovedvannledning til Kragerø kommune

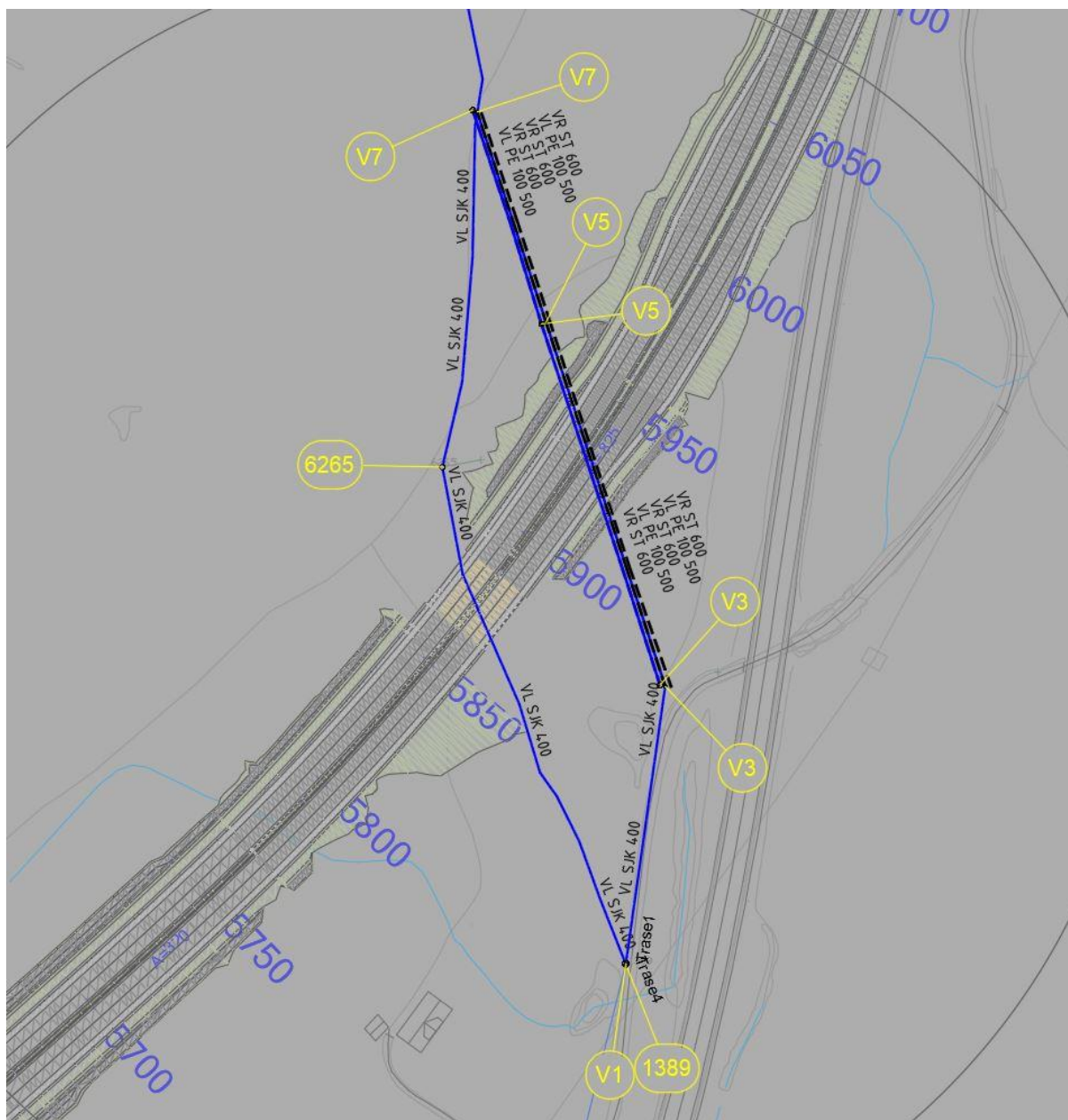
Ved profil 5850 - 5900 krysser planlagt E18 den eksisterende VL400 støpejernsledningen, som er en kritisk hovedvannforsyning til Kragerø fra vannverket ved Grøtvann. Denne ledningen er essensiell for vannforsyningen i kommunen, og derfor er det planlagt en grundig og sikker omlegging for å unngå forstyrrelser i vannforsyningen.

I forbindelse med omleggingen skal det etableres tre separate borehull med DN 600 varerør i stål. To av disse varerørene vil bli benyttet til å trekke VL500 PE100 SDR11 rør, som vil bli koblet sammen i en kum på hver side av E18. For detaljer om avstandene mellom kum og vei, se bilder og figurer under.

Det tredje varerøret etableres som en reserve, for å sikre en fremtidig reserveløsning. Dette vil gi ekstra sikkerhet og fleksibilitet for vedlikehold eller eventuelle fremtidige behov uten å påvirke den eksisterende vannforsyningen. Denne planen sikrer at vannforsyningen til Kragerø opprettholdes uten avbrudd under omleggingen og gir en robust løsning for langvarig drift.



Figur 8-10 E18 krysser eksisterende VL400 hovedvannforsyning til Kragerø.



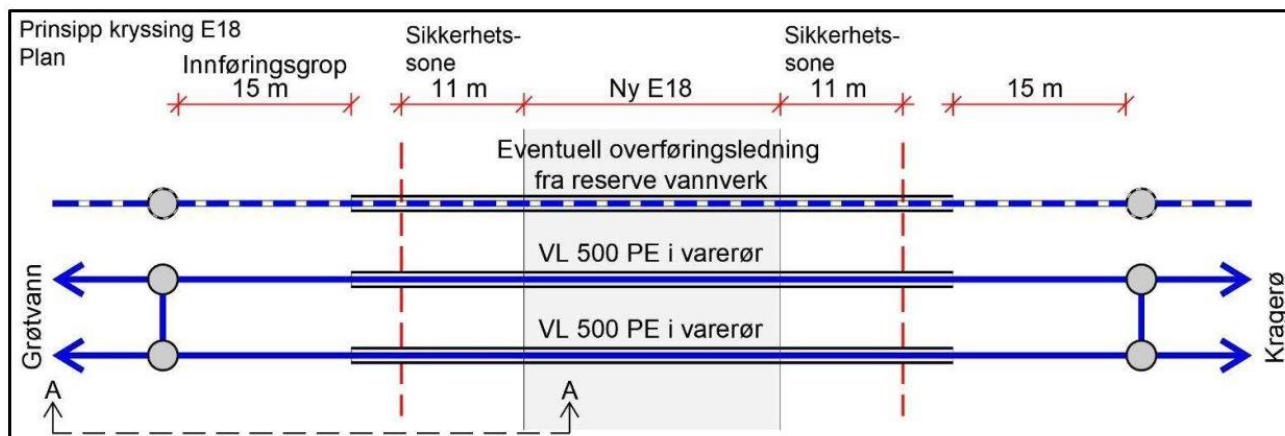
Figur 8-11 Foreslått omlegging med to nye VL 500 og et ekstra varerør for å sikre utskiftingsmuligheter og forsyningssikkerhet.

Tabell 2.2.1—1 — Krav til sikkerhetsavstand (A) langs en veg

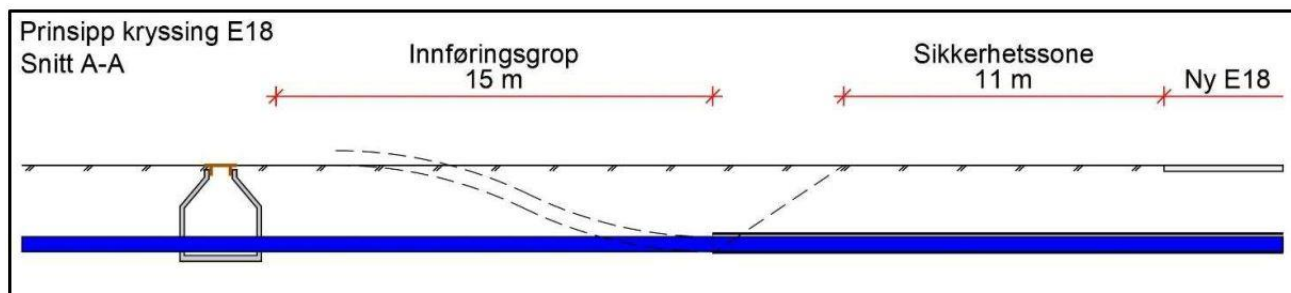
ÅDT	Fartsgrense			
	60 km/t	70 og 80 km/t	90 km/t	100-110 km/t
0-1500	3 m	5 m	6 m	11 m
1500-4000	4 m	6 m	7 m	
4000-12000	5 m	7 m	8 m	
>12000	6 m ^a	8 m	10 m	

a For eksisterende veger og gater bygd før 2011 kan 5 meter benyttes i stedet for 6 meter.

Figur 8-12: Tabell 2.2.1-1 i SVV håndbok N101



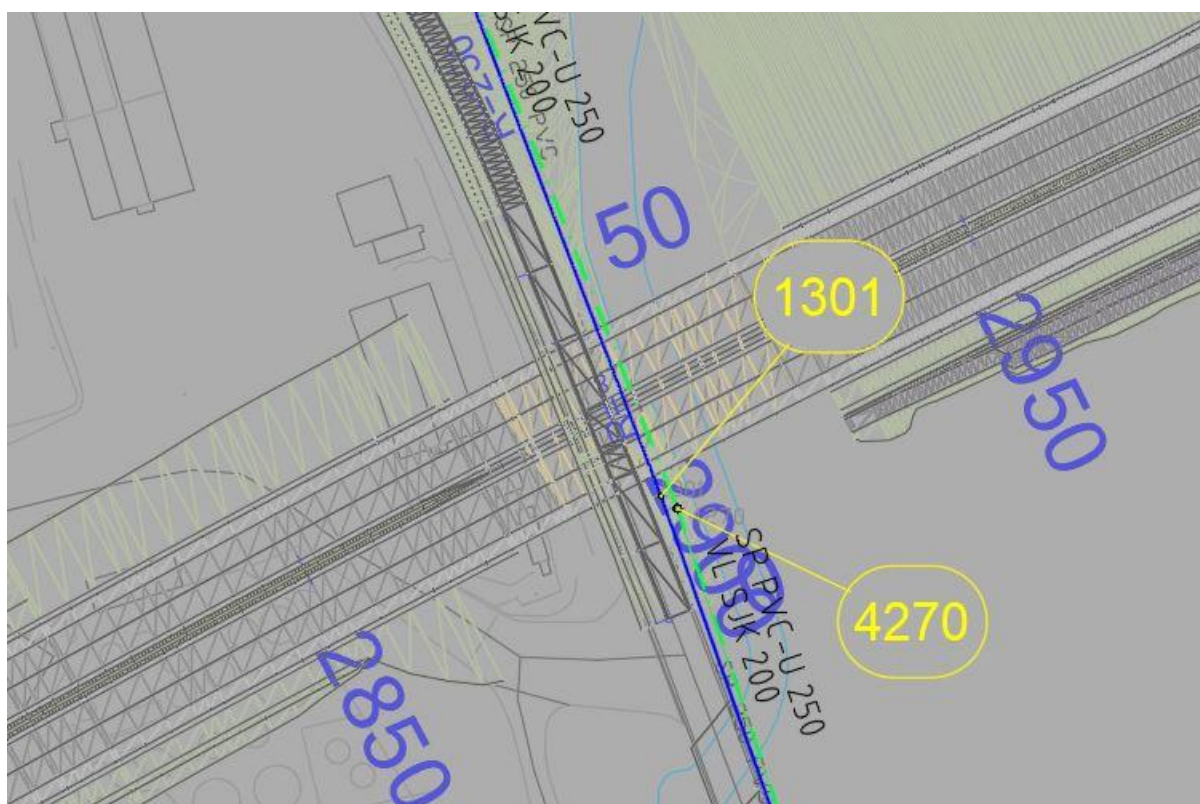
Figur 8-13: Planvisning av prinsipp for kryssing av hovedvannforsyning under ny E18 (Kilde: Norconsults rapport «Hovedledning Grøtvann - Mian høydebasseng»).



Figur 8-14: Snittvisning av prinsipp for kryssing av hovedvannforsyning under nye E18 (Kilde: Norconsults rapport «Hovedledning Grøtvann - Mian høydebasseng»).

8.3.2 Fikkjebakke

Ved profil 2900 krysser planlagt E18 eksisterende VL200 SJK og SP 250 PVC som ligger langs vestsiden av Krokenveien. I denne kryssingen ligger planlagt E18 på bro og eksisterende ledninger vil komme i konflikt med ett av de nye brofundamentene som vist på Figur 8-15. Eksisterende VA-ledninger må derfor legges om og det er foreslått å flytte disse ut i Krokenveien, ca. 3,5 meter øst for eksisterende vannledning. Det legges to stk. VL 250 PE100 SDR11 i hvert sitt DN300 DVi varerør samt en ny SP250 PE100 SDR17, også i DN300 DVi varerør. Figur 8-16 under viser foreslått omlegging.



Figur 8-15 Eksisterende VA-ledninger parallelt med Krokenveien kommer i konflikt med brofundament.



Figur 8-16 Omlegging av VA-ledninger ut i Krokenveien.

9 Referanser

- 2022, N. (u.d.). *Nyeveier.no*. Hentet fra <http://gammel.nyeveier.no/prosjekter/e18/e18-tvedestrand-bamble/e18-tvedestrand-bamble-container/e18-tvedestrand-bamble/e18-tvedestrand-bamble/>
- Asplan Viak/ Rambøll. (2019). *Temarapport landskapsbilde_KU_ E18 Dørdal Grimstad*. Nye Veier.
- Avd. Vegutforming, M. o. (2024, 07 05). *Statens vegvesen, håndbok N200*. Hentet fra Statens vegvesen, håndbok N200: <https://viewers.vegnorm.vegvesen.no/product/859998/nb#id-177a1ec5-ff60-49f1-b5ec-2afa42c946fa>
- Samferdselsdepartementet. (2024, 06 22). *www.vegvesen.no*. Hentet fra Nasjonal transportplan 2025-2036: <https://www.regjeringen.no/contentassets/aeee20cf5a9e468ea97fd51638c42407/no/pdfs/stm202320240014000dddpdfs.pdf>
- Statens vegvesen. (2022). *N200 Vegbygging*.
- Svein- Ole Åstebøl, H. D. (2020). *www.tiltak.no*. (Cowi) Hentet fra <https://www.tiltak.no/e-beskyttelse-reparere-miljoet/e2-luft-og-vannforurensning/e-2-5/>