



## Fagrappport: VA

# Detaljregulering E39 Mandal – Lyngdal øst

---

LINDESNES KOMMUNE

Oppdragsnr:	10219378
Oppdragsnavn:	E39 Mandal - Lyngdal øst; Detaljregulering
Dokument nr.:	NV42E39ML-VAA-RAP-0002
Filnavn	E39_ML_Lindenes_VA_Fagrapport

## Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
01	07.07.2021	1. gangsbehandling	NOCHGS	NOLOKE	NOHOLL

## Innhold

1	Sammendrag .....	4
2	Innledning .....	5
3	Myndighetskrav .....	6
3.1	Reguleringsbestemmelser .....	6
3.2	Lover og forskrifter.....	6
3.3	Statens vegvesens håndbøker og rapporter.....	7
3.4	Norsk Vannstandard.....	7
3.5	NIVA rapport .....	7
4	Eksisterende vann- og avløpsanlegg innenfor planområdet .....	8
4.1	Kommunale vann- og avløpsledninger .....	8
4.2	Private vann- og avløpssystemer.....	8
4.3	Landbruksdrenering.....	9
5	Overvannshåndtering og drenering i dagsoner .....	10
5.1	Overordnet strategi for vannhåndtering.....	10
5.2	Generelle prinsipper .....	10
5.3	Dimensjonerende gjentakintervall for nedbør, sikkerhetsklasse og klimafaktor.....	13
5.4	Hydrologiske beregningsmetoder.....	13
5.5	Fordrøyning.....	14
5.6	Forurenset vegovervann og renseløsninger .....	15
6	Bekkelukking og stikkrenner .....	17
7	VA-løsninger i tunnel.....	18
7.1	Overordnet strategi for vannhåndtering.....	18
7.2	Slokkevann.....	18
7.3	Drenering .....	18
7.4	Vaskevann .....	18
8	Tiltaksbeskrivelse delområder.....	20
8.1	Mandalselva - Blørstad, område 100.....	20
8.2	Blørstad - Haugdal, område 200 .....	23
8.3	Blørstad - Tredal, område 500 .....	27
8.4	Stiland - Utland, område 600 .....	29
9	Referanseliste .....	31

# 1 Sammendrag

Fagrapporten er et vedlegg til planbeskrivelse for Lindesnes kommune og beskriver krav til funksjon og forslag til utførelse av teknisk infrastruktur som omfatter vann og avløp, overvannshåndtering, drenering og VA-løsninger i tunnel. Rapporten har til hensikt å sammenfatte konsekvenser for arealdisponeringen i veg og sidearealer i forbindelse med vegutbyggingen.

Grunnleggende for vannhåndteringen i prosjektet er at den skal til enhver tid være funksjonsdyktig og kunne tilbakeholde en dimensjonerende nedbørhendelse med 200 års returperiode inklusive påslag for hydrologiske avrenningsberegninger. Trygg flomavrenning fra kjørebane og vegens sidearealer er helt nødvendig for å sikre mot eventuelle skader på bebyggelse, landbruk og eksisterende infrastruktur ved en oversvømmelse i nedstrøms retning. For å oppnå en mest mulig kontrollert og forutsigbar vannhåndtering forutsettes det derfor at kapasiteten langs vannvegene opprettholdes helt ut til en definert trygg resipient i et mindre sårbart område under flom.

To hovedprinsipper som er aktuelle for overvannshåndtering og drenering:

1. Tradisjonell løsning med lukket system i grunn sidegrøft og sentrale rensetiltak
2. Lokal håndtering med sedimentering, fordrøyning og rensing i vegens sidearealer

I detaljreguleringen er det lagt til grunn en kombinasjon av løsninger som bidrar til robusthet og åpner for fleksibilitet og endringer i forbindelse med detaljprosjektering, med tilstrekkelig avsatte arealer.

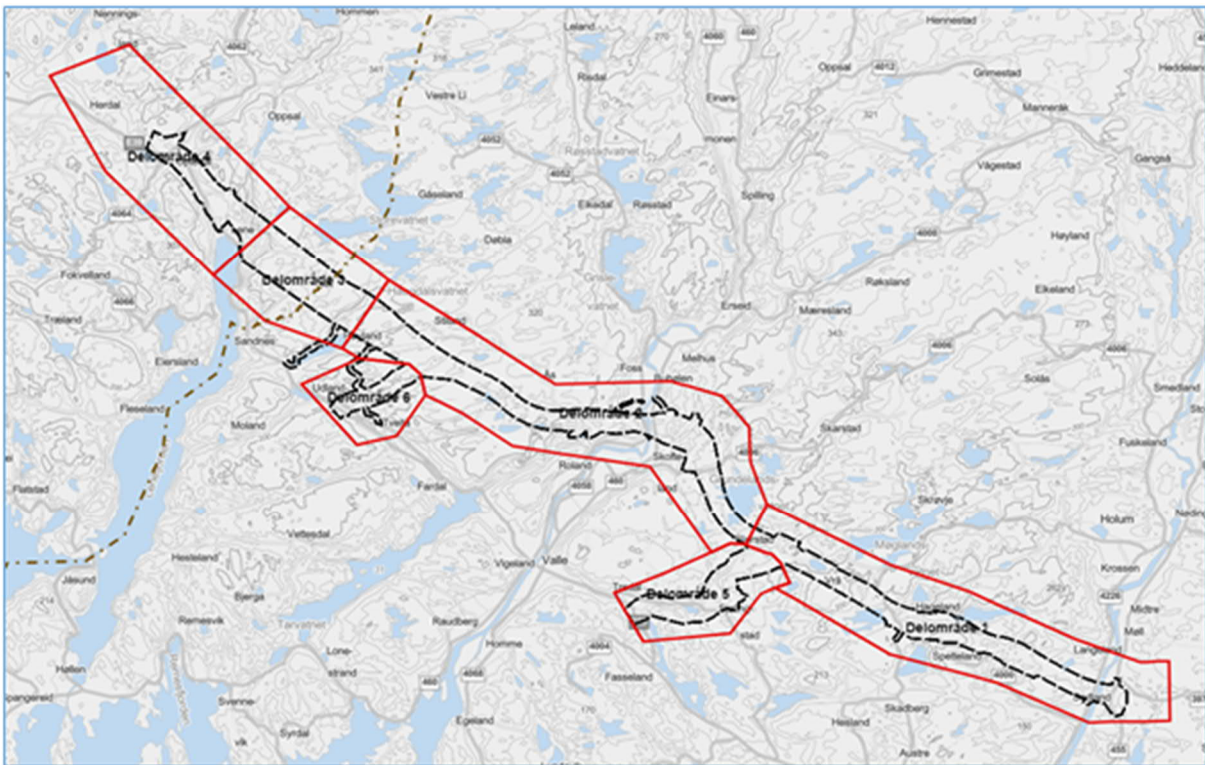
VA-løsninger i tunnel er beskrevet med utgangspunkt i Statens vegvesens Håndbok N500 Vegtunneler (2020) og Veileder V520 Tunnelveiledning (2020). Det legges til grunn at det etableres adskilte systemer for håndtering av rent drens-/innlekkasjevann fra tunnel, hovedsakelig grunnvann upåvirket av forurensning fra vegen, og forurenset vegoverflatevann og tunnelvaskevann med behov for rensetiltak.

## 2 Innledning

Sweco utarbeider på oppdrag fra Nye Veier AS detaljreguleringsplan for E39 Mandal – Lyngdal øst. Nåværende E39 mellom Kristiansand og Stavanger er om lag 208 km lang og har ikke god nok standard i henhold til dagens trafikkmengde og trafikkavvikling. Det er høy årsdøgntrafikk (ÅDT) og mange trafikkulykker på strekningen. Dette er bakgrunnen for at nåværende E39 skal erstattes med ny, trafikksikker firefelts motorvei med fartsgrense 110 km/t. Ny motorvei vil gi vesentlig kortere reisetid for brukere, og dermed knytte Agder og Rogaland tettere sammen som felles bo- og arbeidsmarked.

Planområdet er om lag 25 kilometer og strekker seg fra Mandalselva i Lindesnes kommune til Herdal i Lyngdal kommune (Figur 1). Det ligger nord for nåværende E39 og går hovedsakelig gjennom naturområder.

Området er videre delt inn i 6 delområder, som vist i figur 2.1 under.



Figur 2.1. Oversiktskart over prosjektområdet. Mandalselva til høyre og Herdal til venstre. Kilde: Sweco Norge AS

### 3 Myndighetskrav

Overvann skal være en naturlig del av tidlig planlegging i vegprosjekter. Det bør legges opp til en overvannshåndtering basert på åpne og lokale løsninger som imøtekommer klimautfordringene og minimerer skade på helse, miljø og infrastruktur. Vannhåndteringen er underlagt en rekke bestemmelser, krav og retningslinjer som regulerer og påvirker planlegging, utførelse og drift. En samlet oversikt over regelverk og rammebetingelser som virker inn på arbeidet med detaljreguleringen er nærmere beskrevet under og skal ivaretas.

#### 3.1 Reguleringsbestemmelser

Reguleringsbestemmelser til områderegulering for E39 Mandal - Lyngdal øst (PlanID 4225\_201805), vedtatt 26.03.2020, gir konkrete føringer og fastsetter prinsipper for bruk og vern av arealer, hensynssoner og rammer i forbindelse med vegtiltaket og har vært førende for detaljreguleringsarbeidet.

#### 3.2 Lover og forskrifter

Vegovervann kan være forurenset og direkte utslipp må ikke komme i konflikt med aktuelt regelverk og krav i drikkevannsforskriften, vannressursloven, forurensningsloven og miljømål i vannforskriften. For å planlegge god vannhåndtering og sikre beskyttelse av sårbare vannforekomster i anleggsfase og driftsfase er det viktig at forurenset overvann fra vegen samles opp og ledes til rensetiltak før kontrollert utslipp til resipient.

Lowerket som regulerer overvann er fragmentert, og ingen spesifikk myndighet har det overordnede ansvaret for overvannshåndteringen. Overvann er et bredt tema som sorterer under en rekke ulike lovverk. De mest sentrale lovene for VA-sektoren med utfyllende forskrifter som regulerer håndtering av overvann er vist i tabell 3.1 under.

Tabell 3.1. Oversikt over aktuelt lovverk med tilhørende forskrifter for utdypning av lovtekstene

Lov	Tilhørende forskrifter
Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven) LOV-1981-03-13-6	Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften)
	Forskrift om rammer for vannforvaltningen (vannforskriften) FOR-2006-12-15-1446
Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven) LOV-2000-11-24-82	Forskrift om rammer for vannforvaltningen (vannforskriften) FOR-2006-12-15-1446
Lov om matproduksjon og mattrygghet mv. (matloven) LOV-2003-12-19-124	Forskrift om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften) FOR-2016-12-22-1868
Lov om veger (vegloven) LOV-1963-06-21-23	Forskrift om saksbehandling og ansvar ved legging og flytting av ledninger over, under og langs offentlig veg (ledningsforskriften) FOR-2013-10-08-1212

### 3.3 Statens vegvesens håndbøker og rapporter

Statens vegvesens håndbøker og rapporter er styrende og relevante kravdokumenter som beskriver metodikk for hvordan de ulike elementene innenfor overvann, drenering og tekniske renseløsninger skal utformes og dimensjoneres. Det er i detaljreguleringsarbeidet benyttet den til enhver tid gjeldende utgave. Spesielt relevant for overvannshåndteringen er Håndbok N200 Vegbygging, hvor nyeste versjon utgitt sommeren 2018 har ekstra skjerpede retningslinjer for når overvannet bør renses. Behovet for tiltak bestemmes ut fra forurensningsbelastningen vurdert opp mot resipientenes sårbarhet og evne til å ta imot det forurensede overvannet.

De viktigste håndbøkene og rapportene er opplistet under.

- Håndbok N200 Vegbygging, utgitt 2018
- Håndbok N500 Vegtunneler, utgitt 2020
- Håndbok V240 Vannhåndtering - Flomberegninger og hydraulisk dimensjonering, utgitt 2020
- Håndbok V520 Tunnelveiledning, utgitt 2020
- Rapport 295 Vannbeskyttelse i vegplanlegging og vegbygging, utgitt 2014
- Rapport 506 Vann i tidlig planfase, utgitt 2016
- Rapport 681 Lærebok: Drenering og håndtering av overvann, utgitt 2018

### 3.4 Norsk Vannstandard

Norsk Vannstandard, et erstatningsprodukt for tidligere VA-norm og VA/Miljø-blad, er utviklet med hensikt å samle krav og veiledning for utførelse og drift av vann- og avløpsanlegg på en felles landsdekkende plattform. Alle veiledende normer og krav for de tekniske løsningene innen VA-faget er basert på «beste praksis løsninger».

De viktigste VA/Miljø-bladene for overvann er opplistet under.

- VA/Miljø-blad nr. 69 Overvannsdammer. Beregning av volum, utgitt 2016
- VA/Miljø-blad nr. 70 Innløp- og utløpsarrangement ved overvannsdammer, utgitt 2013
- VA/Miljø-blad nr. 75 Utforming av overvannsdammer, utgitt 2008
- VA/Miljø-blad nr. 92 Infiltrasjon av overvann, utgitt 2019
- VA/Miljø-blad nr. 104 Fordrøyning av overvann, utgitt 2013
- VA/Miljø-blad nr. 125 Håndtering av overvann – LOD, utgitt 2018

### 3.5 NIVA rapport

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) er en landsomfattende forskningsstiftelse med stor faglig bredde og spisskompetanse innen forvaltningen av miljø, klima og vannressurser. NIVA har siden oppstarten i 1958 utgitt et betydelig antall fagrappporter for sitt forskningsarbeid med relevans til anvendelse i offentlig forvaltning og samfunnsformål. Spesielt relevant for overvannshåndteringen i vegprosjekter er NIVA rapport nr. 7029 Veiavrenning og sårbare resipienter, utgitt i 2016.

## 4 Eksisterende vann- og avløpsanlegg innenfor planområdet

### 4.1 Kommunale vann- og avløpsledninger

Et viktig formål er å kartlegge omfanget av eksisterende kommunale vann- og avløpsledninger og sikre at disse ikke kommer i konflikt med planlagt vegtiltak. Spesielt er trykksatte vannledninger en sårbar og livsviktig infrastruktur som vil kunne være utsatt for skader ved gravearbeid, sprengning, trykkbelastning under anleggsarbeid og/eller ved ras av jord- og steinmasser.

Det fremgår av ledningskart innhentet fra Lindesnes kommune i detaljreguleringsarbeidet at det ikke er registrert eksisterende kommunale vann- og avløpsledninger, forutenom undervannsledninger i PE-materiale lagt på elvebunn i Mandalselva med belastningslodd, som vil bli berørt av vegtiltaket innenfor planområdet. Nevnte ledninger må vises ekstra varsomhet og hensyn til under arbeid med brobygging. Dette gjelder henholdsvis Ø225 mm vannledning og Ø160 mm spillvannspumpeledning. Planområdet har for øvrig begrenset bebyggelse med utelukkende bruk av lokale private vann- og avløpssystemer.

Det opplyses om at Lindesnes kommune er i prosess med å sikre fremtidig vannforsyningsbehov og styrke leveringssikkerheten med etableringen av nytt drikkevannssystem som inkluderer Skadebergvannet, Moslandsvann og Møglandsvannet. Skadebergvannet er tiltenkt som primær drikkevannskilde og Møglandsvannet som ny suppleringskilde. Moslandsvann vil være ny reservevannforsyningskilde og ekstra suppleringsvann ved behov. Ommundsvann, som i dag er en del av drikkevannssystemet til Mandal, skal følgelig utgå og erstattes av suppleringskildene Møglandsvann og Moslandsvann. Det nye drikkevannssystemet vil være etablert før det igangsettes anleggsvirksomhet på ny E39. Av den grunn er det vedtatt en sikringszone for å beskytte de aktuelle vannforekomstene og deres nedslagsfelt.

Eksisterende pumpestasjon ved Ommundsvann er foreslått nedlagt, men det bør vurderes å beholde stasjonen med gjenbruk av eksisterende pumper for å kunne tilføre slokkevann til nærliggende planlagte tunneler. Eventuelt kan etableringen av ny pumpestasjon ved Møglandsvannet bidra med slokkevannskapasitet.

### 4.2 Private vann- og avløpssystemer

Den private vannforsyningen i planområdet synes å være basert på grunnvannsbrønner eller overflatevann som råvannskilde. Én eller flere husstander kan være knyttet til disse vannforsyningssystemene avhengig av type bebyggelse og tetthet. Det er viktig å sikre tiltak som trykker vannforsyningen og hindre potensiell forurensning av drikkevannet.

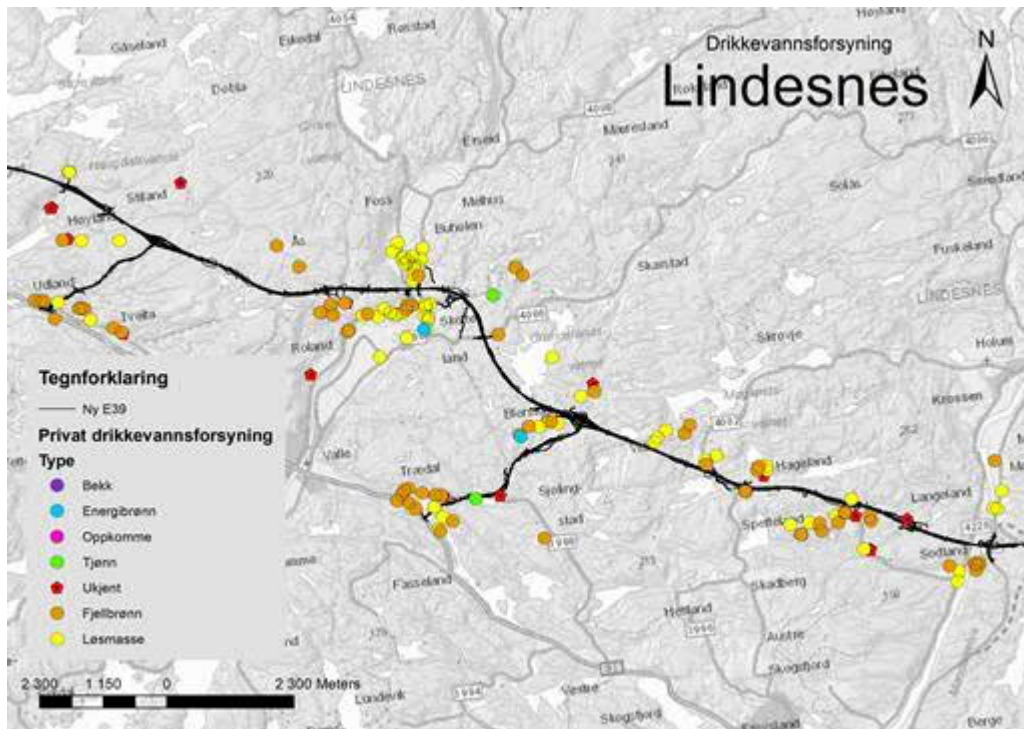
Basert på informasjon fra nasjonal grunnvannsdatabase (GRANADA), utviklet av Norges geologiske undersøkelse (NGU), var det ikke registrert brønner innenfor planområdet. Det ble derfor bestemt at det skulle utføres en kartlegging av eksisterende energi- og grunnvannsbrønner. Behovet for eventuelle avbøtende beskyttelsestiltak må tidlig avklares for å sikre eventuelle grunnvannskilder.

På bakgrunn av det pågående kartleggingsarbeidet så langt, er det ved utgangen av mai 2021 hittil registrert 135 private brønner og kilder i Lindesnes kommune, av disse er det tatt vannprøver i 97 stk., se Figur 4.1. Det er i alt registrert 64 løsmassebrønner, 55 fjellbrønner/borehull, to energibrønner og to tjønn. Av alle drikkevannsforsyninger, gjenstår 38 husholdninger som må befares og prøvetas. Nedstrøms traséen er det registrert omkring 100 drikkevannsforsyninger med forskjellig risiko for påvirkning i henhold til beliggenhet, avstand fra traséen samt skjæringer, fyllinger og tunneler. Hydrogeologiske forhold vil være avgjørende for vurdering av risiko for påvirkning. I tillegg, vil risikoen for at drikkevannskvaliteten påvirkes av anleggsarbeider og ferdigstilt veg også vektlegges.



Resultatene fra vannprøver fra de private drikkevannsforsyningene i Lindesnes kommune er varierende. De fleste analyseresultatene viser til generelt høye bakteriologiske verdier. Bakteriologiske verdier er styrende for om drikkevannet er helsemessig trygt å drikke. Enkelte andre analyseparametere (jern, mangan, kalsium, fluorid, mm.) viser overskridelse i henhold til nasjonale grenseverdier for drikkevann.

For mer detaljert beskrivelse av arbeidet og oppsummering av prøveresultater, henvises det til Tiltaksplan for privat drikkevannsforsyning - Detaljregulering E39 Mandal-Lyngdal Øst - Lindesnes kommune.



Figur 4.1. Oversikt over alle kartlagte typer private drikkevannsforsyninger for område 100-200 og 500-600 i Lindesnes kommune. Kilde: Sweco Norge AS, mai 2021

Det er ikke foretatt en fullstendig registrering av eksisterende avløpssystemer. Det antas at bebyggelsen i dag har en kombinasjon av spredegrøfter og lukkede avløpstanker. Ingen av disse anleggene antas å bli direkte berørt av den planlagte vegutbyggingen.

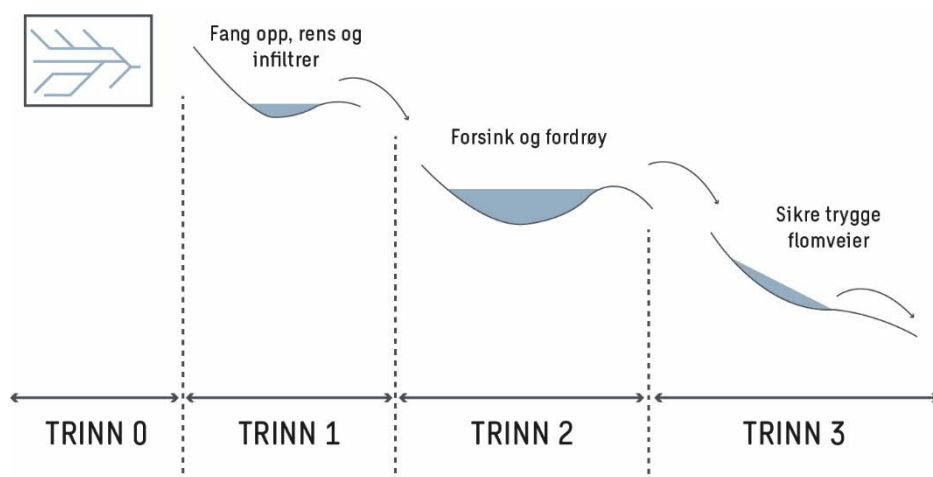
### 4.3 Landbruksdrenering

Landbruksdrenering er ikke kartlagt. Eksisterende landbruksdrenering som berøres av vegtiltaket skal erstattes. Avdekking og fremgraving av eksisterende landbruksdrenering langs anleggsområdet må utføres i god tid før anleggsstart. Det skal så langt det er mulig etableres et separat system for landbruk- og terrengoverflatevann, som skal håndteres adskilt fra eventuelt forurenset overvann fra vegen. Avskjærende landbruksdrenering skal oppsamles og ledes i rør frem til felles krysningspunkter hvor de legges i varerør under ny E39.

## 5 Overvannshåndtering og drenering i dagsoner

### 5.1 Overordnet strategi for vannhåndtering

Tretrinnsstrategien legges til grunn for overvannshåndteringen innenfor planområdet - fange opp, rens og infiltrere, forsinke og fordrøye i fordypninger i terrenget eller overvannstiltak og til slutt kontrollert bortledning til resipient via sikre trygge flomveier.



Figur 5.1. Tretrinnsstrategi for overvannshåndtering. Kilde: Sweco Norge AS

Selv om framgangsmåten i mange tilfeller er detaljert beskrevet, er det likevel flere elementer som må vurderes opp mot lokale/stedlige forhold i hvert enkelt prosjekt, før løsning kan avklares. Dette går særlig på fordrøyning og rensing av overvann. Fordrøyning av overvann må tas i bruk der vassdragene som er tenkt tilført overvann fra veganlegget, ikke har tilstrekkelig kapasitet. Overvann fra veg må renses, dersom årsdøgntrafikk (ÅDT) og resipientens sårbarhet tilsier det. Utfordringen er at kravene til utslippsmengder, rensegrad osv., som skal legges til grunn ved dimensjonering ikke nødvendigvis er gitt.

For eksempel når det gjelder rensing, kommer kravene først i senere detaljprosjektering og anleggsfase, når det skal søkes om og gis utslippstillatelser av forurensningsmyndighet. Detaljreguleringen må derfor legge til rette for at flere løsninger kan være mulig i kommende planfaser, ved at det er avsatt tilstrekkelige arealer til nødvendige tiltak. I detaljreguleringen er det derfor lagt til grunn en kombinasjon av løsninger som bidrar til robusthet og åpner for fleksibilitet og endringer i forbindelse med detaljprosjektering, i størst mulig grad.

### 5.2 Generelle prinsipper

Grovt sett er to hovedprinsipper som er aktuelle for overvannshåndtering og drenering. Det ene er tradisjonell løsning med lukket system i grunn sidegrøft og sentrale rensiltak. Det andre er lokal håndtering med sedimentering, fordrøyning og rensing i vegens siderarealer. Overvann er vann som strømmer på overflaten, og samles opp og håndteres før utslipp i resipient. Drenering er håndtering av vann i grunnen, slik som grunnvann, eller overvann som er infiltrert i stedlige eller oppfylte masser. Prinsipper for drenering og valg av drens-system foretas ut fra ÅDT og fartsgrense. Uansett havner både overvann og drensvann i de fleste tilfeller i samme resipient, men til ulik tid.

På neste side følger en kort beskrivelse av hovedprinsippene som er lagt til grunn i detaljreguleringen. Valgte løsninger er en kombinasjon av flere ulike metoder. Det vises for øvrig til kapittel 8, der de enkelte delstrekene er beskrevet mer i detalj.

Åpen overvannshåndtering med sentrale rensiltak

Vegovervannet samles og føres i åpne sidegrøfter, enten direkte til sentral rense-/fordrøyningsdam eller til inntakskummer for videreføring i rør/stikkrenne. Sidegrøftene utformes og dimensjoneres slik at de har tilstrekkelig kapasitet til å kunne håndtere dimensjonerende vannføring. Lange strekninger gir behov for bredere/dypere sidegrøfter og dermed større plassbehov. Dybde på sidegrøfter avhenger av tykkelse på vegoverbygning, men også av høyde på slukledning fra vegens midtdeler som er avgjørende for høyden. Ved stor vannføring og/eller vannhastigheter vil det i tillegg kunne være behov for erosjonssikrende tiltak. Nøyaktig omfang av erosjonssikring må vurderes og detaljeres i detaljprosjekteringen, og vil typisk være aktuelt for veg med lengdefall i størrelsesorden 3 % og oppover, ved store vannmengder og -hastigheter.

Åpen overvannshåndtering med lokale rensiltak i sidegrøfter

Åpen overvannshåndtering kan også kombineres med lokale rensiltak i sidegrøfter. Dette forutsetter at sidegrøftene etableres med filtermasser som er egnet for infiltrasjon og med underliggende drensledning. Den kombinerte løsningen reduserer behovet for rense-/sedimentasjonsbassenger, med det er helt avgjørende at man fortsatt har god kontroll på oppsamlingen av vegovervannet og at det blir tilstrekkelig rensert, og at dette kan dokumenteres. I tillegg må det dokumenteres at resipient/vassdrag ikke tilføres større vannmengder enn det som vurderes som forsvarlig, slik at behovet for evt. fordrøyningsiltak også må ivaretas.

For at den kombinerte løsningen skal kunne benyttes som ett rensiltak må nedbøren sedimenteres og fordrøyes i vegens sidegrøfter i linja, og infiltreres gjennom sandfilter til underliggende sprengsteinsgrøft. For å øke effekten, kan sidegrøftene ha terskler (typisk avstand ca. 30 m), som øker oppholdstid, og gir økt fordrøyningsvolum. I vegfyllinger vil rensert vegovervann gjennom infiltrasjon ha diffus avrenning på terrenget, mens det i skjæringer vil samles opp i underliggende drensledning og føres til resipient/vassdrag. Sidegrøftene etableres med masser som er egnet for infiltrasjon og binding av forurensning. På fyllinger etableres en sone fra veien og nedover fyllingen med infiltrasjonsmasser.

Lukket overvannshåndtering

Vegovervannet samles og føres til sluk i grunne sidegrøfter, hvor det bortledes videre i lukket rør frem til sentral rense-/fordrøyningsdam. All rensing skjer i sedimentasjonsbassenget. Lukket overvannshåndtering gir mindre vannføring i sidegrøft, som gjør at sidegrøftene kan anlegges grunnere og er mindre arealkrevende. Løsningen forutsetter utstrakt bruk av rør og kummer, men som følge av at frostfri dybde i Lindesnes og Lyngdal ikke er mer enn 0,9-1,0 meter kan ledningsanlegget anlegges grunt og i samme grøft som lukket drensledning. Vann som infiltreres i sidegrøft vil havne i drensledningen. Rensert vegovervann gjennom sentrale rensiltak vil ha kontrollert utslipp til resipient.

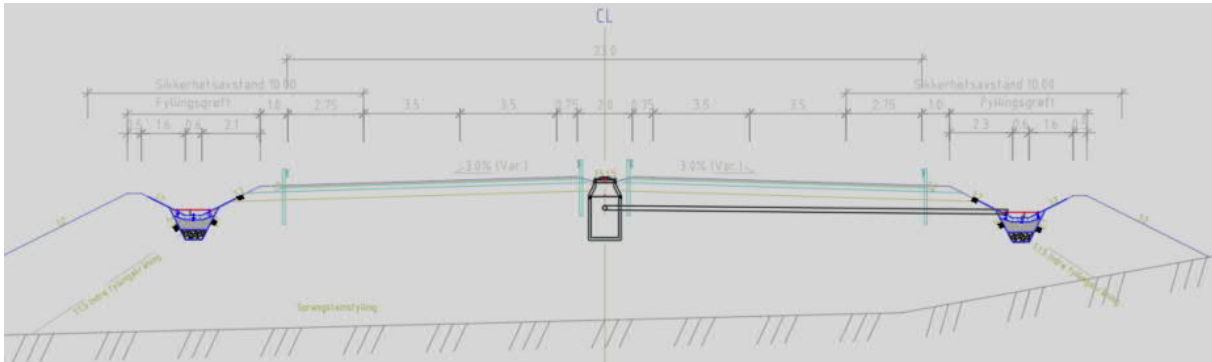
Åpen drenering

Åpen drenering i dyp sidegrøft uten drensledning skal ha dybde minimum 0,35 meter under forsterkningslaget, ihht. håndbok N200. Drensvann dreneres ut via åpen grøftebunn i sidegrøft, som må ha avløp til resipient/vassdrag. Åpen drenering er aktuelt i større vegfyllinger med egnede infiltrasjonsmasser.

Lukket drenering

Lukket drenering med grunn sidegrøft og underliggende drensledning, der drensvann ikke kan infiltreres i underliggende masser, for eksempel i fjellskjæringer eller der underliggende masser på fylling er tette. Lukket drensgroft skal legges i frostfri dybde og dybde under forsterkningslaget skal være minimum 0,35 meter, ihht håndbok N200. Lukket drenering er aktuelt der stedlige masser har lavt infiltrasjonspotensial. Reguleringsområdet består hovedsakelig av berg i dagen, eller områder med tynt løsmassedekke over berg. I

lave partier i veglinja finnes en rekke myrområder og gresskledde jorder. De stedlige massene antas derfor å ikke være egnet for infiltrasjon, som medfører et stort behov for lukket drenering.



Figur 5.2. Typisk normalprofil som viser takfall, sandfang og dype sidegrøfter med underliggende filtermasser. Skisse: Sweco Norge AS

### Sikringszone nedslagsfelt drikkevann

Innenfor hensynssonen for drikkevannskildene Moslandsvann, Ommundsvann og Tarvannet tillates ikke noen aktivitet eller fysiske inngrep som kan medføre fare for forurensning av vannkildene. Ommundsvann er i dag en del av drikkevannssystemet til Mandal og skal erstattes med suppleringskildene Møglandsvann og Moslandsvann. Sikringstiltak som hindrer avrenning og spredning av forurensning skal for disse områdene gjennomføres slik at den del av vegtiltaket som avskjærer dagens avrenningslinjer og berører nedslagsfeltet ikke påvirker vannkvaliteten negativt.

For å få en kontrollert bortledning av vegovervannet i området rundt drikkevannskildene med høy sårbarhet må sidegrøftene anlegges tette med bruk av leire/membran. Hensikten er å forhindre veiovervannet å trenge ned i bakken og dermed redusere risikoen for negativ påvirkning og forurensning av grunnvannet.

Grøftene kan i tillegg kombineres med lokale rensiltak, filtermasser egnet for infiltrasjon og binding av forurensning, som et ekstra rensetrinn.

Vegbygging gjennom terreng med kontinuerlig vekslende bergskjæringer og fyllinger er utfordrende for vannhåndteringen. I tillegg gjør topografien og hensynet på de sårbare resipientene/vassdragene i nærheten av veglinja det ekstra krevende. Teknisk sett kan den ene løsningen noen steder være mer "riktig" enn andre, andre steder kanskje motsatt. Uansett hvilket prinsipp som skal legges til grunn er det avgjørende å ha kontroll på oppsamlingen av vegovervannet, for å sikre forsvarlig håndtering med tanke på utslippsmengder og rensing.

Forholdet til drift og vedlikehold spiller også inn. Filtermasser må skiftes ut over tid, og dette er trolig enklere å utføre i sentrale bassenger som ligger mer fritt til, enn i sidegrøftene kontinuerlig langs vegen. For å gjøre drift og vedlikehold mer oversiktlig og forutsigbart bør det unngås å blande prinsippene for åpen og lukket overvannshåndtering for mye innenfor samme prosjekt.

#### 5.2.1 Avskjærende terrenggrøfter

I topp av skjæringer anlegges avskjærende terrenggrøfter, for å unngå at overvann fra områder utenfor veganlegget ikke blandes med overvann fra selve veganlegget (vegbanen og sideområder). På denne måten unngås det at transportsystem, fordrøynings- og rensiltak dimensjoneres unødvendig stort. De avskjærende terrenggrøftene følger parallelt med vegen, og føres ut i nærmeste vassdrag eller vanngjennomløp.

Avskjærende terrenggrøfter gjelder generelt for hele veglinjen og i alle skjæringer, med hensikt å forhindre at overvann fra omkringliggende sideområder utenfor veganlegget ikke sammenblandes med vann fra selve

veganlegget. Ved å begrense denne tilførselen av terrengvann vil en unngå at fordrøynings- og rensetiltak dimensjoneres for unødvendig store vannmengder.

### 5.2.2 Langsgående sidegrøfter

Avrenning fra vegbanen og vegens sideområder transporteres via sidegrøfter. Sidehelning settes til 1:2, forutsatt vegrekkverk. Grøftene være dype og brede nok til å kunne transportere dimensjonerende vannføring. Mellom kjørefeltene skal det være midtdeler med sandfang, utløp fra sandfangene er forutsatt å krysse under vegbanen og ut i sidegrøft. Det er derfor høyde på slukledning som vil være styrende for dybde på sidegrøftene. Teoretisk beregnet avstand mellom sandfang i midtdeler er ca. 30 m, og det er da forutsatt maksimal avrenning ved dimensjonerende gjentaksintervall for nedbør på 200 år inklusive påslag for klima og usikkerhet. Avstand og plassering bør vurderes optimalisert i byggeplanfasen.

## 5.3 Dimensjonerende gjentaksintervall for nedbør, sikkerhetsklasse og klimafaktor

Iht håndbok N200 er sikkerhetsklasse for E39 Mandal-Lyngdal øst V3 (ÅDT>4000), og dimensjonerende returperiode for nedbør er derfor 200 år.

Håndbok N200 krever at det i tillegg skal legges til påslag for avrenningsberegninger. Påslaget utgjøres av klimafaktor (Fk) og sikkerhetsfaktor ved hydrologiske beregninger (Fu). For Agder er klimafaktoren 1,3 for små nedbørsfelt (<10 km<sup>2</sup>). For veger med sikkerhetsklasse V3 skal sikkerhetsfaktor ved hydrologiske beregninger settes til 1,2.

Samlet påslag på beregnet avrenning er derfor  $1,3 \times 1,2 = 1,56$ .

## 5.4 Hydrologiske beregningsmetoder

Håndbok N200 angir at den rasjonale formel kan benyttes til avrenningsberegninger for alle nedbørsfelt under 2 km<sup>2</sup>. Nedslagsfeltene innenfor veganlegget er under denne størrelsesordenen, derfor legges den rasjonale formel til grunn for beregning av avrenning fra veganlegget.

Den rasjonale formel for avrenning er som følger:

$$Q \text{ (l/s)} = c * I * A * Fk * Fu$$

der

c = avrenningskoeffisient

I = nedbørsintensitet (l/s\*ha)

A = nedslagsfeltets areal (ha)

Fk = klimafaktor (=1,3)

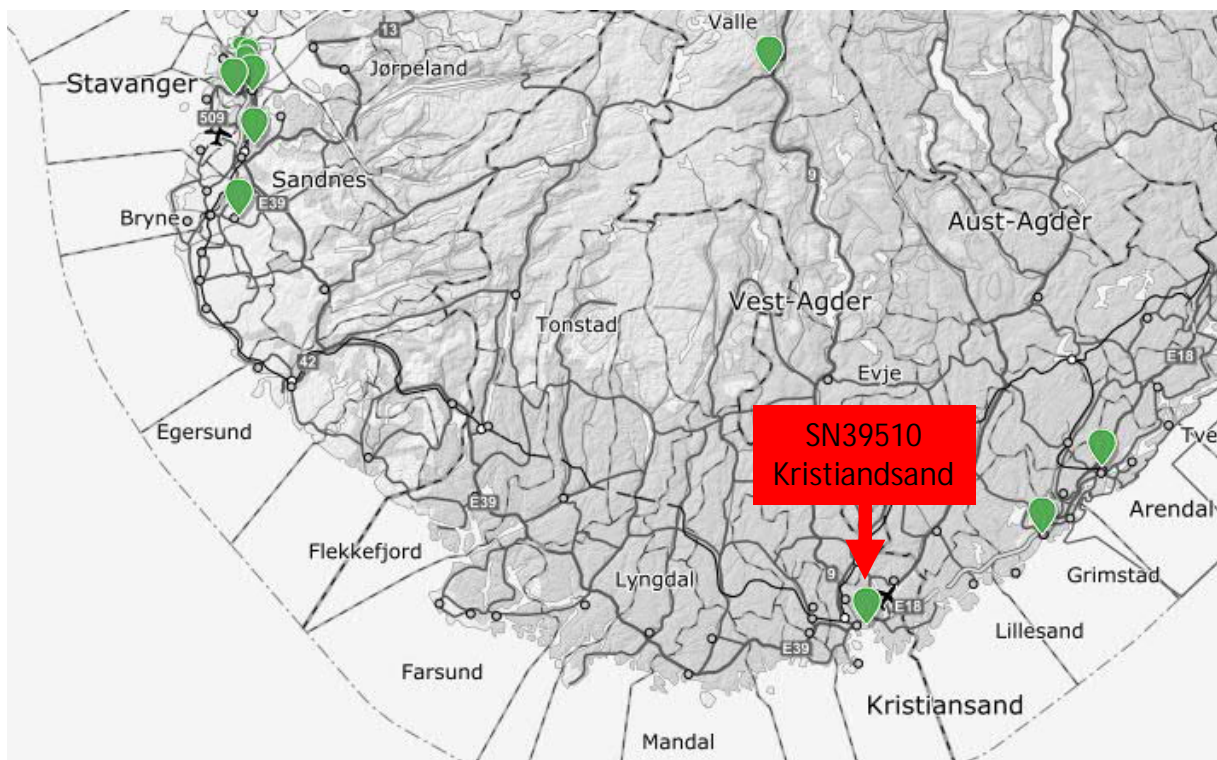
Fu = usikkerhetsfaktor ved hydrologiske beregninger (=1,2)

I detaljreguleringen er avrenningsberegninger satt opp ut fra skjematisk veg-profiler, der det er tatt utgangspunkt i ulike varianter av typiske normalprofiler med enten takfall eller ensidig tverrfall, i fylling og i skjæring. Ut fra dette er det beregnet avrenning fra delstrek, og sett på hvor stor andel av avrenningen som havner i sidegrøfter på høyre og venstre side, og i midtdeler.

I avrenningsberegningene er det benyttet avrenningsfaktor 0,95 for vegarealer, og 0,4 for sidearealer.

Dimensjonerende nedbørsintensitet settes lik den varigheten som tilsvarer nedslagsfeltets tilrenningstid/konsentrasjonstid.

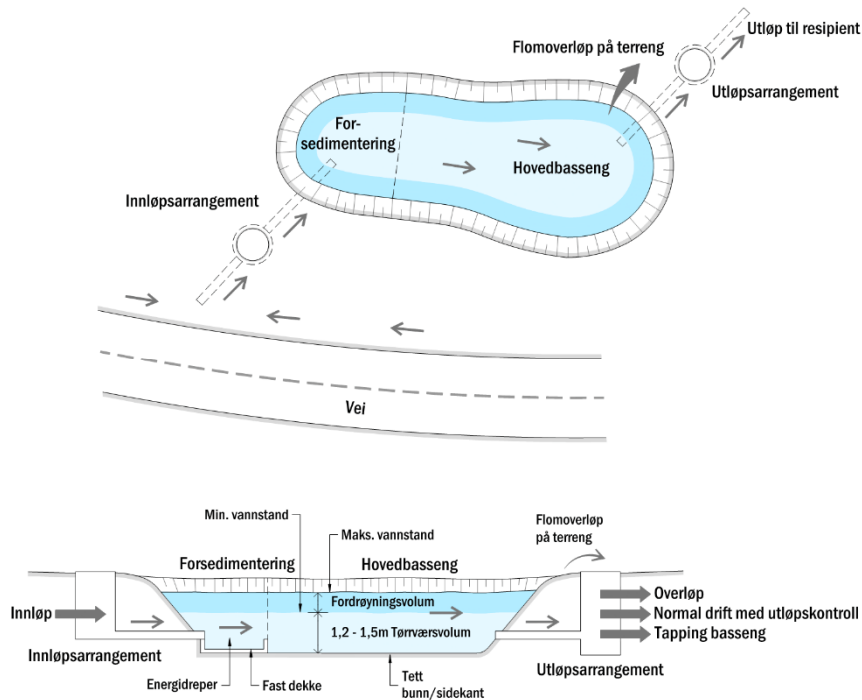
Nedbørsintensitet er hentet fra nærmeste meteorologiske målestasjon. For E39 Mandal-Lyngdal øst er nærmeste målestasjon iflg. eklima.no Kristiansand – Sømskleiva (39510), som har vært i drift siden 1974. Denne målestasjonen ligger forholdsvis langt unna prosjektområdet. Det er derfor foretatt en kontroll mot automatisk genererte IVF-kurver fra Norsk Klimaservicesenter, ut fra geografisk lokasjon. Kontrollen viser imidlertid at justerte IVF-kurver ikke har noen stor innvirkning på beregnet avrenning, derfor er det valgt å legge til grunn målestasjon Kristiansand - Sømskleiva.



Figur 5.3. Meteorologiske målestasjoner med IVF-kurver i regionen. Kilde: Data fra Norsk klimaservicesenter med påtegninger av Sweco, mars 2021

## 5.5 Fordrøyning

Håndbok N200 setter ikke detaljerte krav til hvor stor andel av avrenningen som skal fordrøyes, det er kun beskrevet beregningsmetodikk ut fra at størrelse på videreført vannmengde er kjent. I detaljreguleringen har derfor vurderinger rundt fordrøyning tatt utgangspunkt i å se på restkapasitet og sårbarhet i vassdrag/vanngjennomløp der avrenningen slippes ut. Tiltak er deretter bestemt ut fra resipientens kapasitet og sårbarhet. Enkelt forklart er det lagt inn fordrøyende tiltak der vassdrag nedstrøms har begrenset kapasitet, eller at spesielle sårbarhetshensyn tilsier demping av avrenningstopper. Disse vurderingene er gjort i samarbeid med hydrolog og miljørådgivere.



Figur 5.4. Prinsskisse av åpent sedimentasjonsbasseng med permanent vannspeil. Kilde: COWI AS

## 5.6 Forurenset vegovervann og renseløsninger

Vegovervann kan være forurenset og direkte utslipp må ikke komme i konflikt med krav i drikkevannsforskriften og miljømål i vannforskriften. Det vil derfor være nødvendig å rense overvannet fra veg før utslipp til en resipient. Behovet for renseløsning bestemmes ut fra vegens ÅDT vurdert opp mot resipientenes sårbarhet og evne til å ta imot det forurensete overvannet. For øvrig henvises det til utarbeidet notat fra Sweco YM/CEEQUAL som beskriver sårbarhetsvurderingen av vassdragene langs planlagt vegtrasé mellom Mandalselva i øst og Littlåna ved Herdal (Lyngdal kommune) i vest, og er grunnlaget for vurderingen av antall rensetrinn for overvann fra veganlegget.

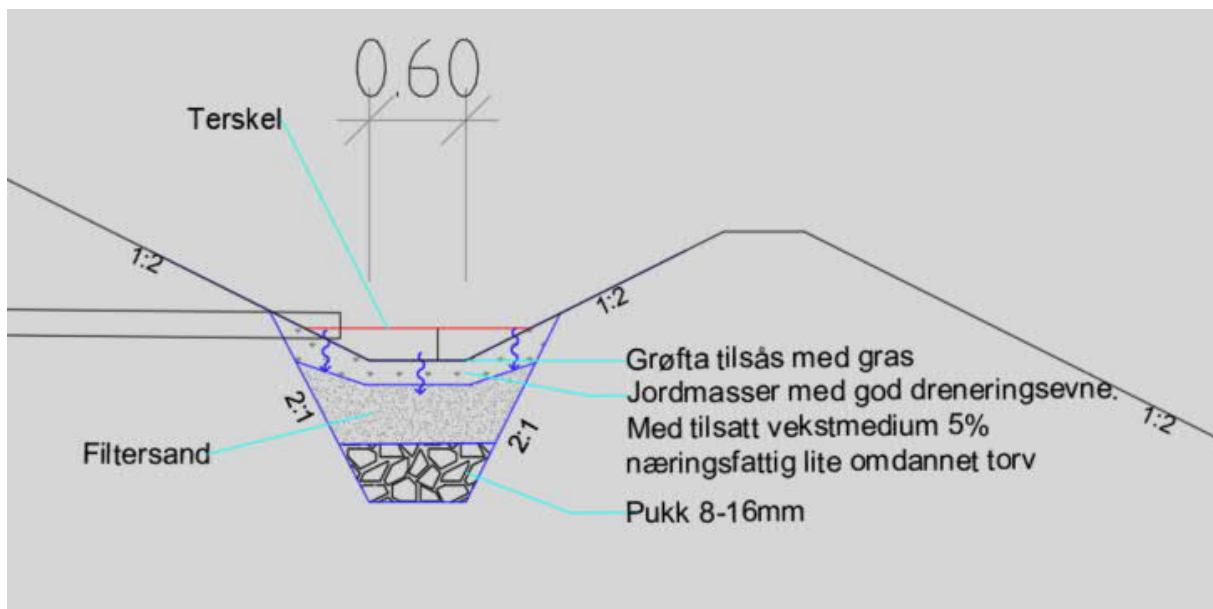
Håndbok N200 setter krav til at ved  $\text{ÅDT} > 3000$ , og/eller middels eller høy sårbarhet på resipienten, skal det minimum fjernes partikkelbundne forurensningsstoffer (ett trinns rensing). Ved  $\text{ÅDT} > 15000$ , og/eller høy sårbarhet på resipienten, bør det fjernes både partikkelbundne og løste forurensningsstoffer (to trinns rensing). Resultater av sårbarhetsanalysen for alle vannforekomster innenfor reguleringsområdet indikerer middels eller høy sårbarhet som medfører at det må benyttes rensiltak. For E39 Mandal-Lyngdal øst betyr det at minimum ett trinns renseløsning er aktuelt i hele vegtraséen, og at også to trinns rensing er aktuelt i området ved Lene og Storevassbekken.

Rensiltak dimensjoneres for middelregn, definert som middelveidien (mm nedbør) av alle regnhendelser  $> 0,4$  mm, der oppholdstiden til nærmeste regnhendelse er  $> 1$  time. For E39 Mandal-Lyngdal er middelregnet  $4,7$  mm. Det skal ikke legges til påslag for middelregnet. Overvann fra områder utenfor veganlegget avskjæres og føres utenom rensiltaket. Ved overbelastning skal det sørges for trygg flomveg dimensjonert for en nedbørhendelse med gjentaksintervall på 200 år inklusive påslag for klima og usikkerhet.

Rensetiltak dimensjoneres slik at det oppnås tilstrekkelig volum for sedimentasjon og filtrering. Man har så valget mellom å konsentrere volumet til ett eller flere sentrale oppsamlingspunkter/dammer, eller benytte tilgjengelig volum i vegens sidegrøfter (omtalt i kapittel 5.2). I begge tilfeller sedimenteres vannet og renses i filtermasser før utslipp til resipient.

For E39 Mandal-Lyngdal øst er det lagt til grunn at rensing skal skje i vegens sidegrøfter. To trinns rensing ivaretas ved at det for det første bygges terskler i sidegrøft - som øker vannets oppholdstid slik at det kan sedimentere. Høyde på terskel settes til inntil 0,2 meter, og med avstand inntil 30 m, dette må imidlertid ses mer detaljert på i detaljprosjekteringsfasen. Trinn 2 er at det legges ut filtermasser under grøftebunn. Under filtermassene legges drensledning som samler opp vannet og fører det kontrollert videre til resipient.

Grøftens utforming med relativt store arealer til side-/fanggrøfter gir tilstrekkelig kapasitet til å håndtere middelregn, samt de større nedbørshendelsene med sikker avledning på overflaten. Sidegrøftene etableres med masser som er egnet for infiltrasjon og binding av forurensning. På fyllinger etableres en sone fra veien og nedover fyllingen med infiltrasjonsmasser.



Figur 5.5. Prinsippskisse åpen overvannshåndtering med infiltrasjon i dyp sidegrøft i vegfylling. Skisse: Sweco Norge AS

Utfordringen i en detaljreguleringsfase er at rensekravene ikke er gitt, dette kommer ikke før neste planfase, når det skal søkes om og gis utslippstillatelser av aktuell forurensningsmyndighet. For dimensjonering av sentrale rensertiltak, som hovedsakelig angir sannsynlig plassbehov, er det lagt til grunn metodikk i Statens vegvesens rapport nr. 295 Vannbeskyttelse i vegplanlegging og vegbygging og VA/Miljø-blad nr. 75 Utforming av overvannsdammer. Forutsatt riktig dimensjonering og utforming tilpasset lokale forhold, angir Statens vegvesens rapport nr. 295 vått overvannsbasseng, infiltrasjon og sandfilter å være mest aktuelle med hensyn til renseseffekt, driftssikkerhet og økonomi.

Våte rensedbassenger, ved bruk av middelregnetoden, kan ha en teoretisk rensegrad på inntil 90 % totalt suspendert stoff (TSS), men dette vil kreve svært store bassenger. For bassenger med redusert volum, med tanke på begrensning av arealbeslag, kan en rensegrad på 80-85 % TSS forventes.



For utforming av basseng legges det til grunn inntil 1 meter vanddybde ved tørrværsvolum, og et bredde/lengdeforhold på 1:4. Ved dimensjonerende vannmengde, 200 år nedbør inklusive påslag for klima og usikkerhet, vil vanddybden være inntil 2 meter.

Det gjøres imidlertid oppmerksom på at det kan komme andre og strengere krav i kommende byggeplan- og anleggsfase. Det er også viktig å være klar over at beskrevne vannrensetiltak kun ivaretar middelregnet ut fra målt nedbør etter kapittel 8.5 i Håndbok V240, og ikke dimensjonerende nedbør inklusive påslag for klima og usikkerhet. Detaljreguleringen legger til rette for en robust løsning ihht. standard metodikk beskrevet i Norsk Vannstandard og Håndbok V240, basert på at utslippskrav ikke er kjent. En kombinasjon av renseløsninger og store avsatte arealer, bidrar til fleksibilitet i forbindelse med detaljprosjektering.

Rensetiltakene vil ikke kunne fjerne vegsalt. Utslipp av salt antas å ikke ha noen særlig skadevirkning på resipientene i området, da renseltakene bidrar med fordrøyning, fortykning og naturlig omblanding av saltkonsentrasjonene i tilførselen før vannet ledes til resipientene. Det må likevel rettes et særskilt fokus på mulige tiltak for reduksjon av saltutslipp i forbindelse med driftsfasen som er relevant dokumentasjon i entreprenørens arbeid med søknad om tillatelse etter forurensningsloven (utslippssøknad). Tiltak for reduksjon av vegsalt er normalt forbundet med reduksjon av saltforbruk i forbindelse med vintervedlikehold. For øvrig omtale av vegsalt og resipientenes påvirkning henvises det til utarbeidet miljøoppfølgingsplan (MOP) gjeldende for prosjektet.

## 6 Bekkelukking og stikkrenner

Beregning av vannføring i vassdrag som skal krysse ny E39 ivaretas av fagfeltet Hydrologi. Dette er vann som kommer fra nedslagsfelter utenfor selve veganlegget, som må samles opp i avskjærende terrenggrøfter eller bekkelukking, slik at det ikke blandes med avrenning fra veganlegget. I tillegg ivaretas Hydrologi dimensjonering av vanngjennomløpene, og utforming av inntakskonstruksjoner oppstrøms vegen, og energidrepende tiltak nedstrøms vegen.

Flere steder vil imidlertid utslippspunkt for ferdig behandlet overvann fra veg være sammenfallende med vanngjennomløp for overvann fra utenfor veganlegget. I disse tilfellene må det ses spesielt på dimensjonering av vanngjennomløpene, inkl innløps- og utløpskonstruksjoner. Dette må detaljeres fullt ut i detaljprosjekteringsfasen, i detaljreguleringen er det kun sett på sannsynlig plassbehov.

Det er verdt å merke seg at vanngjennomløpene hovedsakelig skal dimensjoneres for avrenning fra store nedslagsfelter utenfor selve veganlegget. Derfor er det svært usannsynlig at flomtoppen i disse vassdragene vil inntreffe samtidig som det er maksimal avrenning fra veganlegget, som dimensjoneres for langt kortere varigheter.

Ihht håndbok N200 skal vanngjennomløp dimensjoneres for 1/3 gjentetting av rørtverrsnitt, minimum dimensjon skal uansett være Ø600 mm.

## 7 VA-løsninger i tunnel

### 7.1 Overordnet strategi for vannhåndtering

Det redegjøres i dette kapitlet for slokkevann og håndtering av alt overvann i tunnel, både dredivann, overflatevann og tunnelvaskevann rangert fra antatt høy til lav vannkvalitet i henhold til retningslinjene i Statens vegvesens Håndbok N500 Vegtunneler (2020), V520 Tunnelveiledning (2020) og SVV rapport nr. 99 Estimering av forurensning i tunnel og tunnelvaskevann (2013).

Det legges til grunn at det etableres adskilte systemer for håndtering av rent dredivann-/innlekkasjevann fra tunnel, hovedsakelig grunnvann upåvirket av forurensning fra vegen, og forurenset vegoverflatevann og tunnelvaskevann med behov for rensiltak.

Dette kapitlet omhandler de aktuelle VA-løsningene for Skreheiatunnelen og Vråheiatunnelen. Eikeråsheiatunnelen, hvor 27% av tunnelen ligger i Lindesnes og 73% i Lyngdal, er omtalt i Fagrapport VA for Lyngdal kommune (NV42E39ML-VAA-RAP-0001).

Det henvises til Fagrapport Tunnel for Lindesnes kommune (NV42E39ML-TNL-RAP-0002) for en videre beskrivelse og utdypning av de tekniske forholdene som må vurderes ved tunneler i prosjektet.

### 7.2 Slokkevann

Det skal som utgangspunkt finnes tilgjengelig vannforsyning i alle tunneler lengre enn 500 meter til å dekke brannvesenets behov for slokkevann i henhold til EU's tunneldirektiv. For Skreheiatunnelen er det derfor ikke krav til slokkevannsanlegg. For Vråheiatunnelen der vann fra kommunalt anlegg eller lokal vannforsyning ikke er tilgjengelig skal det sikres at tilstrekkelig vannmengde for slokking og drift er tilgjengelig på annen måte.

Slokkeinnsatsen baseres på mobilt slokkevann ved bruk av vanntankvogner etter avtale med Brannvesenet Sør IKS.

### 7.3 Drenering

Det skal etableres et separat system for dredivann med langsgående hoveddredivledning i begge tunnellopene i hele tunnelens lengde for oppsamling av innlekkasjevann i vegunderbygningen, hovedsakelig grunnvann upåvirket av forurensning fra vegen. Dimensjonering av dredivsystemet skal hensynta tilstrekkelig frostsikring, samt forventet lekkasje og mulige endringer i lekkasje over tid. Det stilles krav i håndbøkene til minimum innvendig dimensjon for dredivledningen som er 150 mm. Inspeksjonskummer skal etableres med en maksimal avstand på ca. 80 meter. Dredivsystemet skal anlegges på rensket tunnelsåle i en grøftedybde på inntil to meter under topp vegdekke og som følger vegens lengdefall. Utløpet fra dredivsystemet føres til nærmeste resipient med selvfall. Utslipp av dredivvann er normalt ikke søknadspiktig.

### 7.4 Vaskevann

Forurenset vegoverflatevann og vaskevann fra tunnel krever spesielle tiltak for oppsamling og rensing før utslipp til resipient. Renseløsningen skal minimum bestå av et lukket sedimentasjonsbasseng og en oljeavskiller og etableres fortrinnsvis inne i tunnelen. Bassengene plasseres slik at adkomst, tømning og vedlikehold skal være enklest mulig. Oljeavskilleren kan enten bygges separat eller som en del av renseløsningen.

Renseløsningene skal dimensjoneres for å ivareta krav til vaskefrekvens og håndtering av én årlig helvask av tunnelene (begge tunnellopene):

Skreheiatunnelen

En helvask av Skreheiatunnelen gir et oppsamlet volum av vaskevann på ca. 40 m<sup>3</sup> basert på et antatt vaskevannsforsbruk på ca. 200 l/m samlet for de to tunnellopene og ca. 85% utslippsmengde. I tillegg skal renseløsningen hensynta kravet til beredskapsvolum for en ulykkeshendelse med kjemikalieutslipp, for eksempel tankbilvelt. Det legges inn et tilleggs volum på 40 m<sup>3</sup> til dette formålet. Totalt volum på renseløsningen er derfor minimum 80 m<sup>3</sup>.

Vråheiatunnelen

En helvask av Vråheiatunnelen gir et oppsamlet volum av vaskevann på ca. 120 m<sup>3</sup> basert på et antatt vaskevannsforsbruk på ca. 200 l/m samlet for de to tunnellopene og ca. 85% utslippsmengde. I tillegg skal renseløsningen hensynta kravet til beredskapsvolum for en ulykkeshendelse med kjemikalieutslipp, for eksempel tankbilvelt. Det legges inn et tilleggs volum på 40 m<sup>3</sup> til dette formålet. Totalt volum på renseløsningen er derfor minimum 160 m<sup>3</sup>.

I forbindelse med renseløsningene etableres et separat oppsamlingssystem for overvann, vaskevann, eventuelt oljesøl og slokkevann. Innløp via sandfangskummer og sluk med en maksimal avstand på ca. 80 meter, tilsvarende inspeksjonskummer i tilknytning til drens systemet i felles grøft, for bortledning i lukket rør frem til sedimentasjonsbassenget. For å sikre en optimal og kontrollert oppsamling av alt vaskevann er det behov for at noe av vaskevannet fra ytre del av tunnelene ved portalområdene nedstrøms bassengene pumpes tilbake via pumpekum som anlegges utenfor nedre påhugg av tunnelene.

Vaskevannet magasineres og fordrøyes i minimum to uker før rensed vaskevann etter kontrollert nedbryting og sedimentasjon av vaskevannet føres til utslipp i resipient/vassdrag via strupet utløp og oljeutskiller. Akkumulert slam i renseløsningene hentes av sugebil og leveres til godkjent mottak for behandling av slammet.

Renseløsningene må derfor være klargjort, tilrettelagt og lett tilgjengelig slik at de kan tømmes med sugebil. Det skal etableres nødoverløp i tilknytning til renseløsningene (med oljeutskilling) som trer i kraft ved ekstreme situasjoner for å hindre overvømmelser og oppstuvning i ledningsnettet.

Lokal vannforsyning til vasking av Vråheiatunnelen bør baseres på å benytte Ommundsvann som vannkilde ved bruk av hydrant, foreslått etablert i forbindelse med slokkevannsanlegget til tunnelen. Estimert vannbehov er ca. 140 m<sup>3</sup>, som er tilstrekkelig for én helvask av begge tunnellopene. Ommundsvann er lokalisert i en avstand på ca. 750 meter fra det vestre portalområdet for tunnelen. Anlegget bør minimum bestå av én pumpeledning for bruksvann som legges parallelt med utslippsledningen til Ommundsvann og langs ny E39 nordvestover i vegens sidegrøft og tilhørende hydrant som plasseres i stopplomme i tilknytning til portalområdet utenfor tunnelen.

Til å forsyne pumpeledningen foreslås eksisterende pumpe stasjon ved Ommundsvann beholdt, alternativt tilkobling på kommunens overføringsledning for vann over Breimyra i kryssløsningen mellom Gjervollveien og ny E39. Dersom dette ikke er mulig må det etableres komplett prefabrikkert pumpekum på land og ny inntaksledning i sjø. Endelig pumpe løsning og trasèvalg må optimaliseres i forbindelse med detaljprosjektering, men det vil være en fordel å benytte samme trasè som for utslippsledningen.

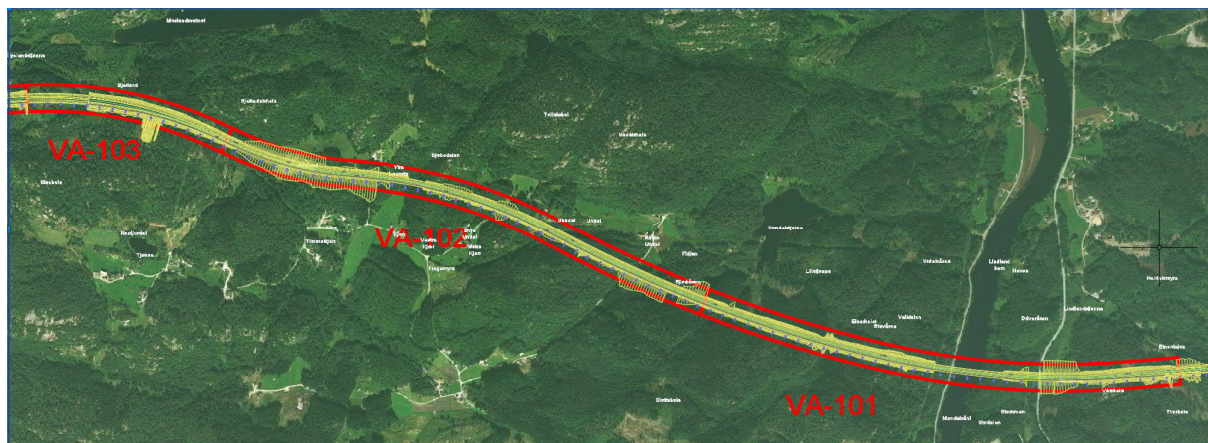
For Skreheiatunnelen er det forutsatt at vann til vasking av tunnelen medbringes av utførende entreprenør.

## 8 Tiltaksbeskrivelse delområder

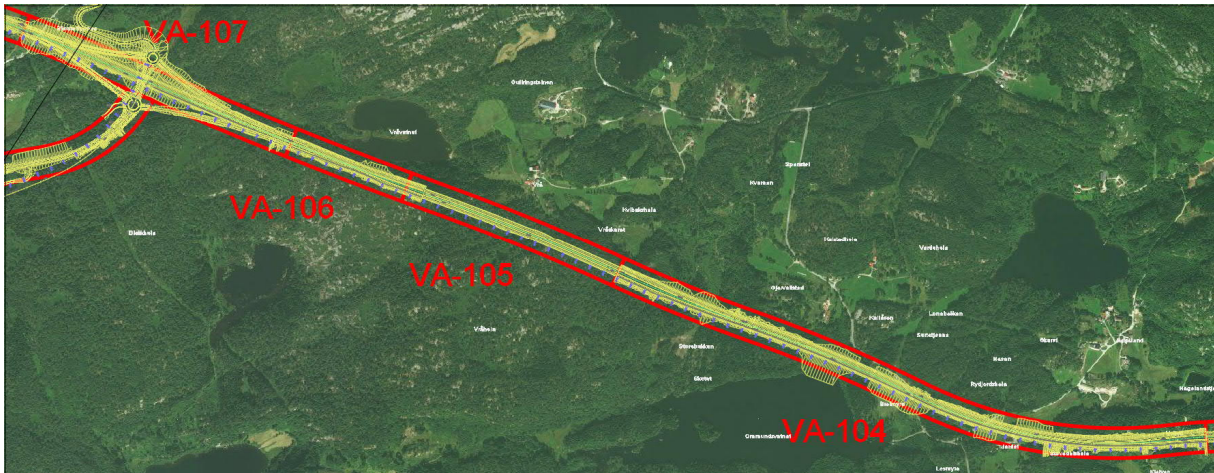
### 8.1 Mandalselva - Blørstad, område 100

Tabell 8.1 Definerte utslippsområder for område 100

Utslippsnr.	Utslippsområde	Referanse veiprofilnr.	Utslippspunkt	Avrenning (liter per sekund)	Type utslipp
101	Mandalselva og Stemmen	0 - 1 830 m (1,8 km)	Mandalselva	2000	Fordrøyning- og rensedam
102	Djubedalen, Stigland og Undal	1 830 - 3 750 m (1,9 km)	Unndalstjørna	1 400	Fordrøyning- og rensedam
103	Bjerland og Skreheia	3 750 - 4 530 m (0,8 km)	Sødelandsbekken	970	Teknisk renseanlegg for tunnelvaskevann og direkte utslipp på terreng
104	Hageland og Ommundsvann	4 530 - 6 600 m (2,1 km)	Ommundsvann	1900	Lukket infiltrasjonsbasseng (lukket sandfilter) før utslipp til resipient/vassdrag (Ommundsvann)
105	Vråtunnelen	6 600 - 7 370 m (0,8 km)	Storebekken	125	Teknisk renseanlegg for vaskevann
106	Vråheia	7 370 - 7 790 m (0,4 km)	Vråbekken	580	Utslipp til trygg resipient/vassdrag
107	Blørstadkrysset	7 790 - 8600 m (0,8 km)	Blørstadtjønnna	600	Utslipp til trygg resipient/vassdrag



Figur 6.1 Utslippsområde 101-103



Figur 8.2 Utslippsområde 104-107

### 8.1.1 Mandalselva og Stemmen (101)

Profilnr. 0 – 1 830 m (1,8 km)

Åpen overvannshåndtering med avrenning til dyp sidegrøft med vegetasjonsdekke og filtermasser, hvor vegovervannet vil infiltreres i størst mulig grad og oppsamles i underliggende drensledning for bortledning av vegovervannet i fjellskjæring med selvfall frem til sentral fordrøyning- og rensedam ved Stemmen. Ved kryssing av Mandalselva planlegges det etablert inntakskum og lukket rørsystem, antatt dimensjon Ø800mm, som klamres under brudekket i egnet opphengsdetalj og legges videre lukket i fylling frem til behandling i rensedam før utslipp til Mandalselva. Øst for lavbrekket ved ca. profil 470 er det behov for tosidig grøft i vekselvis fylling og skjæring.

### 8.1.2 Djubedalen, Stigland og Undal (102)

Profilnr. 1 830 – 3 750 m (1,9 km)

Åpen overvannshåndtering med avrenning til dyp sidegrøft med vegetasjonsdekke og filtermasser, hvor vegovervannet vil renses og infiltreres i størst mulig grad i fylling og ha diffus avrenning på terrenget. Ved kryssing av Djubedalen planlegges det etablert inntakskum og lukket rørsystem under brua og frem til rensedam ved Nedre Undal ved ca. profil 1 830 før utslipp til Unndalstjørna for å kunne håndtere vannføringen ved Q200-årsregn og trygg bortledning av flomvannet. Tjernet vil kunne håndtere en flomtopp og fungere som en naturlig fordrøyning før utslipp til Mandalselva. Øst for Djubedalenbru består av ca. 1,1 km veg i vekselvis fylling og skjæring med åpen overvannshåndtering i dyp sidegrøft og oppsamling i underliggende drensledning i skjæring som ledes lukket frem til Unndalstjørna.

### 8.1.3 Bjerland og Skreheia (103)

Profilnr. 3 750 – 4 530 m (0,8 km)

Kort tunnel ved passering gjennom Skreheia (ca. 230 m) hvor det må etableres et lukket sedimentasjonsbasseng for oppsamling av tunnelvaskevann. Bassenget bygges inne i tunnelens lavbrekk i en egen utsprengt nisje knyttet til det østgående tunnelløpet, alternativt kan bassenget etableres nedgravd utenom tunnelen og nedslagsfeltet til Moslandsvann på et egnet område ved Stigland. Totalt er det estimert et behov for renselolum av vaskevann på ca. 80 m<sup>3</sup> (LxBxD = 8m x 5m x 2,5m). Renset vaskevann etter sedimentering føres i lukket rør via oljeutskiller og strupet utløp til utslipp på terreng ved Stigland.

Øst for Skreheiatunnelen består av ca. 550 meter veg i høy fjellskjæring med åpen overvannshåndtering med avrenning til dyp sidegrøft med vegetasjonsdekke og filtermasser, hvor vegovervannet vil infiltreres i størst mulig grad og oppsamles i underliggende drensledning for bortledning av vegovervannet, sammen med drenering fra tunnelen, med selvfall frem til utslipp på terreng ved Stigland.

For å få en kontrollert bortledning av vegovervannet i området rundt drikkevannskildene med høy sårbarhet må sidegrøften anlegges tett. Hensikten er å forhindre vegovervannet å trenge ned i bakken og dermed redusere risikoen for forurensning av grunnvannet.

#### 8.1.4 Hageland og Ommundsvann (104)

Profilnr. 4 530 – 6 600 m (2,1 km)

Utslippsområdet avgrenses mot øst av Hageland og vestre portalområde for Skreheiatunnelen. Mot vest avgrenses området av østre portalområde for Vråheiatunnelen.

Utslippsområdet er i sin helhet beliggende innenfor nedbørsfeltet til Moslandsvann og Ommundsvann. Ommundsvann er i dag en del av drikkevannssystemet til Mandal og skal erstattes med suppleringskildene Møglandsvann og Moslandsvann. For å få en kontrollert bortledning av vegovervannet i området rundt drikkevannskildene med høy sårbarhet må sidegrøftene anlegges tette. Hensikten er å forhindre vegovervannet å trenge ned i bakken og dermed redusere risikoen for forurensning av grunnvannet.

Mellom Skreheiatunnelen og Vråheiatunnelen ligger vegen i vekslende skjæring og fylling, og vegovervannet håndteres åpent med lokale rensiltak i tosidige sidegrøfter med underliggende sprengsteinsgrøft, drensledning og leirepropp for kontrollert bortledning av det rensede vegovervannet i sidegrøftene frem til lavbrekk ved Jordet midt på strekningen.

Fra det aktuelle lavbrekket foreslås overvannshåndteringen lagt lukket over på sørsiden via inntakskummer og videre i felles lukket rør med selvfall vestover til sentralt rensiltak på Breimyra i fyllingen mellom omlagt Gjervollveien og ny E39. Der etableres et nedgravd lukket infiltrasjonsbasseng (lukket sandfilter) med tilgjengelighet og driftsadkomst fra Gjervollveien. For å redusere nødvendig areal og i størst mulig grad tilpasse omkringliggende terreng legges det opp til lukket teknisk anlegg. Det skal etableres nødoverløp i tilknytning til rensløsningen (med oljeutskilling) som trer i kraft ved ekstreme situasjoner for å hindre overvømmelser og oppstuvning i ledningsnett. Bassenget legges med tilstrekkelig avstand fra vegkroppen for å hensynta eventuell senere oppgraving. Deler av traséen mot bassenget vil bli liggende dypt i skjæring som følge av motvirkende fall på vegen.

Kontrollert utslipp fra bassenget til Ommundsvann i lukket rør med kryssing under omlagt Gjervollveien. Traséen følger eksisterende bekkedrag over landbruksjord frem til vannkanten med naturlig fall sørover. Fra vannkanten skal utslippsledningen senkes i vann frem til dykket utslippspunkt. Det vil være mulig å få levert ferdig vektete synkerør til dette formålet. Som følge av endringen i vannforsynings situasjonen og etablering av nytt drikkevannssystem til Mandal, skal Ommundsvann utgå som drikkevannskilde. Det nye drikkevannssystemet vil være etablert før det igangsettes anleggsvirksomhet på ny E39 og av den grunn anses Ommundsvann å gjelde de samme overordnede føringene og vurderingene som for øvrige planlagte utslipp utenfor hensynssonene til drikkevannskildene.

#### 8.1.5 Vråtunnelen (105)

Profilnr. 6 600 – 7 370 m (0,8 km)

Middels lang tunnel ved passering gjennom Vråheia (ca. 705 m) hvor det må etableres et lukket sedimentasjonsbasseng for oppsamling av tunnelvaskevann. Bassenget bygges inne i tunnelens lavbrekk i en egen utsprengt nisje knyttet til det vestgående tunneløpet. Totalt er det estimert et behov for rensesvolum av

vaskevann på ca. 160 m<sup>3</sup> (LxBxD = 16m x 5m x 2,5m). Renset vaskevann etter sedimentering føres i lukket rør til utslipp i Storebekken via oljeutskiller og strupet utløp.

### 8.1.6 Vråheia (106)

Profilnr. 7 370 – 7 790 m (0,4 km)

Utslippsområdet avgrenses av vestre portalområde for Vråheiatunnelen i øst og Blørstadkrysset i vest.

På strekningen ligger vegen i kurve med ensidig skjæring og noe utfylling i Vråvatnet mot nord, og vegovervannet håndteres åpent med lokale rens tiltak i ensidig sidegrøft med underliggende sprengegrøft og drensledning for kontrollert bortledning av det rensede vegovervannet i sidegrøften til utslipp i Vråbekken.

### 8.1.7 Blørstadkrysset (107)

Profilnr. 7 790 – 8 600 m (0,8 km)

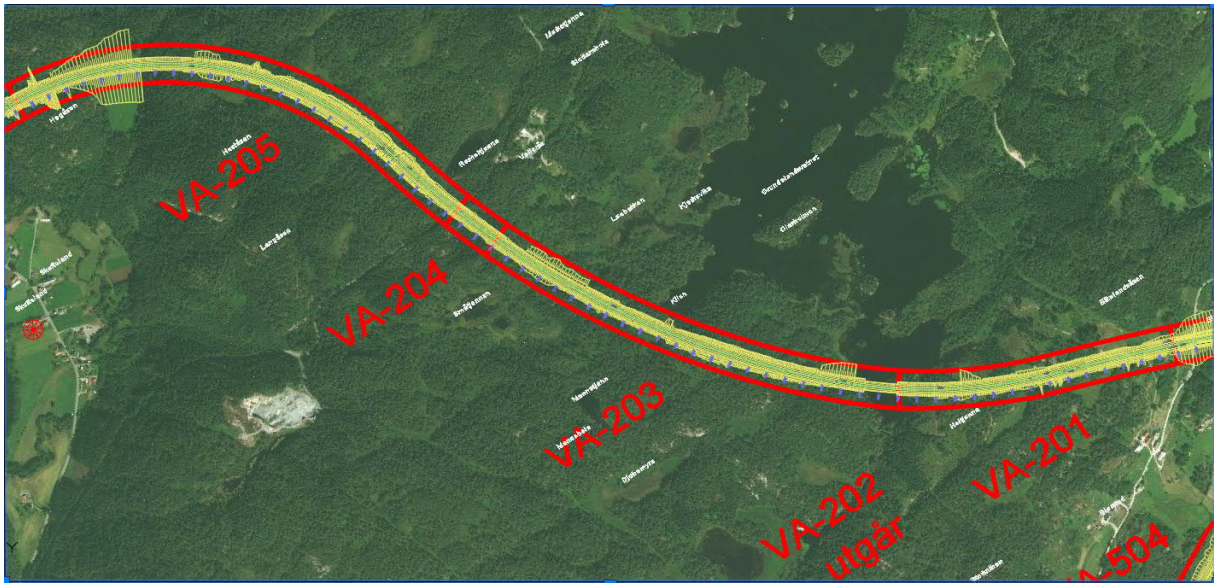
Utslippsområdet er avgrenset til Blørstadkrysset og ny E39.

På strekningen gjennom Blørstadkrysset ligger vegen i rett strekning på fylling og vegovervannet håndteres åpent med lokale rens tiltak i tosidige sidegrøfter. Ved kryssing over kulvert for tilførselsveg til Tredal foreslås overvannshåndteringen lagt lukket over på nordsiden via inntakskum og videre i lukket rør med naturlig fall vestover frem til utslippspunkt i Blørstadjønna nordvest for Blørstadkrysset. I enden av hver sidegrøft før på-/avkjøringsrampe mot Grundelandsvann etableres innløpskum for videre håndtering til utslippspunkt.

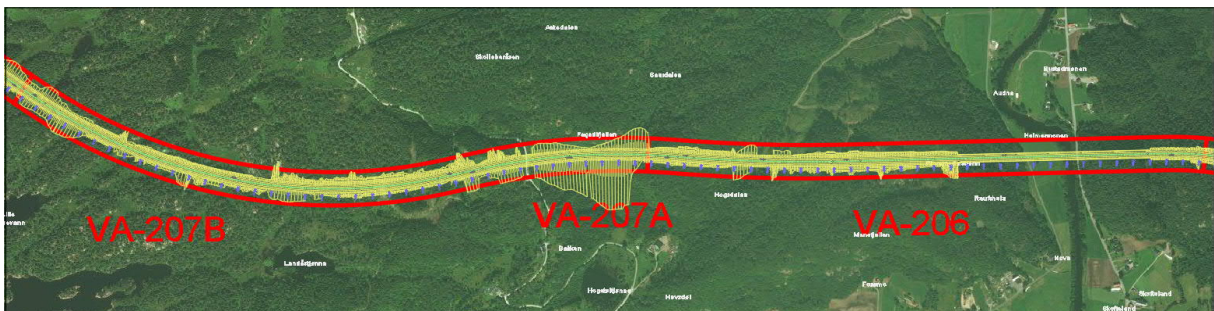
## 8.2 Blørstad - Haugdal, område 200

Tabell 8.2 Definerte utslippsområder for område 200

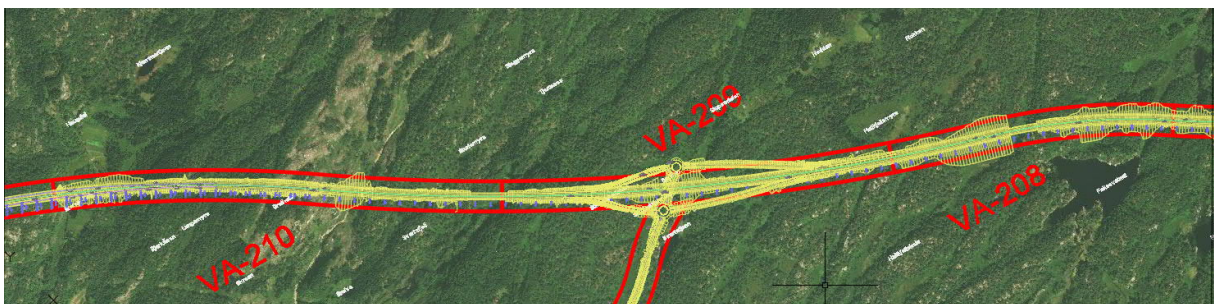
Utslippsnr.	Utslippsområde	Referanse veiprofilnr.	Utslippspunkt	Avrenning (liter per sekund)	Type utslipp
201	Blørstad og Eikelandsåsen	8700 - 9500 m (0,8 km)	Grundelandsvann	970	Utslipp til trygg resipient/vassdrag
203	Grundelandsvann	9 500 - 10 650 m (1,2 km)	Grundelandsvann	1260	Utslipp til trygg resipient/vassdrag
204	Vallerås	10 650 - 10 780 m (0,1 km)	Kvernhusbekken	330	Utslipp til trygg resipient/vassdrag
205	Rosheitjønna og Skofteland	10 780 - 12 080 m (1,3 km)	Audna	1430	Fordrøyning- og rensedam (lik 206)
206	Audnedalen bru og Hogsdalen	12 080 - 13 760 m (1,7 km)	Audna	1490	Fordrøyning- og rensedam (lik 205)
207A	Hovsdøl	13 760 - 14 140 m (0,4 km)	Høgstøltjønna- Hogsåna	460	Direkte utslipp på terreng
207B	Landås	14 140 - 15 710 m (1,6 km)	Høgstøltjønna- Hogsåna	1630	Direkte utslipp på terreng
208	Faksevann	15 710 - 16 570 m (0,9 km)	Lille Faksevatnet- Stemmen	900	Direkte utslipp på terreng
209	Stiland	16 570 - 17 960 m (1,4 km)	Høylandsbekken	1400	Utslipp til trygg resipient/vassdrag
210	Breiheia og Haugdal	17 960 - 19 450 m (1,5 km)	Bjellandsbekken	1400	Fordrøyning- og rensedam



Figur 8.3 Utslippsområde 201-205



Figur 8.4 Utslippsområde 206-207B



Figur 8.5 Utslippsområde 208-210

### 8.2.1 Blørstad og Eikelandsåsen (201)

Profilnr. 8 700 – 9 500 m (0,8 km)

Tosidig åpen overvannshåndtering med lokale rensetiltak i sidegrøfter som innbefatter åpen drenering og avrenning til dype sidegrøfter med vegetasjonsdekke. Sidegrøftene etableres med langsgående terskler for å oppnå sedimentering og fordrøyning (trinn 1), samt filtermasser i bunn (trinn 2) som er egnet for infiltrasjon med underliggende sprengsteinsgrøft og drensledning for kontrollert bortledning av det rensede vegovervannet i fjellskjæring med naturlig fall vestover og utslipp til Storbekken nedstrøms Grundelandsvann. Før Grundelandsvann bru etableres et kunstig lavbrekk i sidegrøftene på vegfyllingen for å avskjære



vegovervannet fra å ledes over brukonstruksjonen og dermed oppnå et vannskille. Oppsamlet vegovervann fra den nordlige sidegrøften ledes ned i rør og krysser vegen før felles utslippspunkt sør for det østlige brokaret.

### 8.2.2 Grundelandsvann (203)

Profilnr. 9 500 – 10 650 m (1,2 km)

Ensidig åpen overvannshåndtering med lokale rensetiltak i sidegrøft som innbefatter åpen drenering og avrenning til dype sidegrøfter med vegetasjonsdekke. Sidegrøften etableres med langsgående terskler for å oppnå sedimentering og fordrøyning (trinn 1), samt filtermasser i bunn (trinn 2) som er egnet for infiltrasjon med underliggende sprengsteinsgrøft. Der hvor vegen ligger i fylling vil renset vegovervann ha diffus avrenning på terrenget. I fjellskjæring etableres sidegrøften med underliggende overvannsledning for kontrollert bortledning av det rensede vegovervannet med naturlig fall mot lavbrekk. Fra lavbrekket ledes vannet i lukket rør frem til utslippspunkt i Grundelandsvann ved Kilen.

### 8.2.3 Vallerås (204)

Profilnr. 10 650 – 10 780 m (0,1 km)

Ensidig åpen overvannshåndtering med lokale rensetiltak i sidegrøft som innbefatter åpen drenering og avrenning til dype sidegrøfter med vegetasjonsdekke. Sidegrøften etableres med langsgående terskler for å oppnå sedimentering og fordrøyning (trinn 1), samt filtermasser i bunn (trinn 2) som er egnet for infiltrasjon med underliggende sprengsteinsgrøft og drensledning for kontrollert bortledning av det rensede vegovervannet i fjellskjæring med naturlig fall vestover og utslipp til Kvernhusbekken nedstrøms Rosheitjønnen og planlagt bekkelukking. Utslippsområdet vil være planområdets minste, og er definert med bakgrunn i kryssende ny brukonstruksjon Vallerås over E39 og å oppnå plassbesparelse ved å unngå sidegrøft i denne kryssingen.

### 8.2.4 Rosheitjønnen og Skofteland (205)

Profilnr. 10 780 – 12 080 m (1,3 km)

Tosidig åpen overvannshåndtering med sentralt rensetiltak i kombinasjon med lokale rensetiltak i sidegrøfter, som innbefatter åpen drenering og avrenning til dype sidegrøfter med vegetasjonsdekke. Sidegrøftene etableres med langsgående terskler for å oppnå sedimentering og fordrøyning (trinn 1), samt filtermasser i bunn (trinn 2) som er egnet for infiltrasjon med underliggende sprengsteinsgrøft og drensledning for kontrollert bortledning av det rensede vegovervannet i kombinert fjellskjæring og større vegfylling gjennom Skoftedalen med naturlig fall vestover frem til sentral rense-/fordrøyningsdam på østsiden av Audnedalsbrua med plassering i Høgåsen. Kontrollert utslipp fra rense-/fordrøyningsdammen til Audna i lukket rør med kryssing av Fv460 Audnedalsveien. Trasèen følger drift- og anleggsvegen mot rense-/fordrøyningsdammen i Høgåsen og forutsettes etablert med selvføll i naturlige lavbrekk i terrenget.

### 8.2.5 Audnedalen bru og Hogsdalen (206)

Profilnr. 12 080 – 13 760 m (1,7 km)

Tosidig åpen overvannshåndtering med sentralt rensetiltak i kombinasjon med lokale rensetiltak i sidegrøfter, som innbefatter åpen drenering og avrenning til dype sidegrøfter med vegetasjonsdekke. Sidegrøftene etableres med langsgående terskler for å oppnå sedimentering og fordrøyning (trinn 1), samt filtermasser i bunn (trinn 2) som er egnet for infiltrasjon med underliggende sprengsteinsgrøft og drensledning for kontrollert bortledning av det rensede vegovervannet i fjellskjæring med naturlig fall østover frem til sentral rense-/fordrøyningsdam på østsiden av Audnedalsbrua med plassering i Høgåsen. Ved kryssing av Audna skal langsgående overvannsledning, antatt dimensjon Ø800mm, klamres under brudekket i egnet opphengsdetalj. Kontrollert utslipp fra rense-/fordrøyningsdammen til Audna i lukket rør med kryssing av Fv460

Audnedalsveien. Traséen følger drift- og anleggsvegen mot rense-/fordrøyningsdammen i Høgåsen og forutsettes etablert med selvføll i naturlige lavbrekk i terrenget.

### 8.2.6 Hovsdøl (207A)

Profilnr. 13 760 – 14 140 m (0,4 km)

Svært begrenset utslippsområde som avgrenses av høy fylling nord for Høgstøtjønnen, like sør for Fagerlifjellan.

For dette utslippsområdet ligger vegen i sin helhet i kurve på fylling, og vegovervannet håndteres åpent med lokale rens tiltak i ensidig sidegrøft på sørsiden og diffus avrenning på terrenget som drenerer til bekkesystemet Høgstøtjønnen - Hogsåna.

### 8.2.7 Landås (207B)

Profilnr. 14 140 – 15 710 m (1,6 km)

Utslippsområdet avgrenses mot øst av kryssende kulvert for Stilandsveien. Mot vest avgrenses området av nedbørsfeltet til Tarvannet, der hvor vegen ligger utenfor hensynssonen.

På strekningen ligger vegen i kurve på vekslende skjæring og fylling nord for Landåstjønnen, og vegovervannet håndteres åpent med lokale rens tiltak i ensidig sidegrøft på nordsiden med underliggende sprengsteinsgrøft og drensledning for kontrollert bortledning av det rensede vegovervannet i sidegrøften. Grøften krysser under planlagt faunapassasje nord for Landåstjønnen.

Vegovervannet ledes i lukket rør med naturlig fall østover med kryssing under Stilandsveien og frem til utslippspunkt på terreng sørøst for Stilandsveien som drenerer til bekkesystemet Høgstøtjønnen - Hogsåna. Det foreslås i den forbindelse å se på omleggingen av eksisterende bekk under ny E39 i sammenheng med etablering av utslippspunkt og én felles kryssingsløsning under både Stilandsveien og ny E39.

### 8.2.8 Faksevann (208)

Profilnr. 15 710 – 16 570 m (0,9 km)

Utslippsområdet avgrenses mot øst av nedbørsfeltet til Tarvannet, der hvor vegen krysser hensynssonen for drikkevannskilden. Mot vest avgrenses området av høybrekket like vest for Faksevann bru. Traséen følger i hovedsak nordsiden av Faksevann.

Utslippsområdet er i sin helhet beliggende innenfor nedbørsfeltet til Tarvannet. For å få en kontrollert bortledning av vegovervannet i området rundt drikkevannskildene med høy sårbarhet må sidegrøftene anlegges tette. Hensikten er å forhindre vegovervannet å trenge ned i bakken og dermed redusere risikoen for forurensning av grunnvannet.

I øvre del av utslippsområdet før kryssing av Lonebekken (Faksevann bru) ligger vegen i rett strekning på fylling og vegovervannet håndteres åpent med lokale rens tiltak i tosidige sidegrøfter med underliggende sprengsteinsgrøft, drensledning og leirepropp for kontrollert bortledning av det rensede vegovervannet i sidegrøftene. Ved kryssing over Lonebekken foreslås overvannshåndteringen lagt lukket over på sørsiden via inntakskum og klamring av rør under brudekket i egnert opphengsdetalj.

I nedre del av utslippsområdet etter passering av Faksevann bru ligger vegen i kurve på fylling og vegovervannet håndteres på lik linje som før kryssingen med tosidige sidegrøfter som ekstra sikkerhetstiltak. Videre ledes vannet i lukket rør med naturlig fall østover frem til felles utslippspunkt på terreng sørøst for Faksevannet som drenerer til bekkesystemet Lille Faksevannet og Stemmen. Det foreslås i tillegg å etablere en voll mot Faksevannet for å redusere risikoen for negativ påvirkning ved en eventuell oljelekkasje, utforkjøring eller tankbilvelt.

### 8.2.9 Stiland (209)

Profilnr. 16 570 – 17 960 m (1,4 km)

Utslippsområdet avgrenses mot øst av høybrekket like vest for Faksevann bru. Mot vest avgrenses området av Høylandsbekken bru.

Utslippsområdet er delvis beliggende innenfor nedbørsfeltet til Tarvannet. For å få en kontrollert bortledning av vegvovervannet i området rundt drikkevannskildene med høy sårbarhet må sidegrøftene anlegges tette. Hensikten er å forhindre vegvovervannet å trenge ned i bakken og dermed redusere risikoen for forurensning av grunnvannet.

På strekningen gjennom Stilandskrysset ligger vegen i vekslende skjæring og fylling, og vegvovervannet håndteres åpent med lokale rensetiltak i tosidige sidegrøfter med underliggende sprengsteinsgrøft, drensledning og leirepropp for kontrollert bortledning av det rensede vegvovervannet i sidegrøftene til felles utslippspunkt i Høylandsbekken nedstrøms Høylandsbekken bru.

### 8.2.10 Breiheia og Haugdal (210)

Profilnr. 17 960 – 19 450 m (1,5 km)

Utslippsområdet avgrenses mot øst av Høylandsbekken bru. Mot vest avgrenses området av Haugdal og østre portalområde for Eikeråsheiattunnelen mot Lene.

I øvre del av utslippsområdet etter kryssing av Høylandsbekken, der hvor vegen ligger i kurve med ensidig skjæring mot nord, håndteres vegvovervannet åpent med lokale rensetiltak i ensidig grøft med underliggende sprengsteinsgrøft og drensledning for kontrollert bortledning av det rensede vegvovervannet i sidegrøften. Fra kryssing over kulvert for driftsveg i fyllingen vest for Svartefjell ligger vegen i vekslende skjæring og fylling gjennom Breiheia og Bjarkåsen, og vegvovervannet håndteres åpent med lokale rensetiltak i tosidige sidegrøfter med underliggende sprengsteinsgrøft og drensledning for kontrollert bortledning av det rensede vegvovervannet i sidegrøftene.

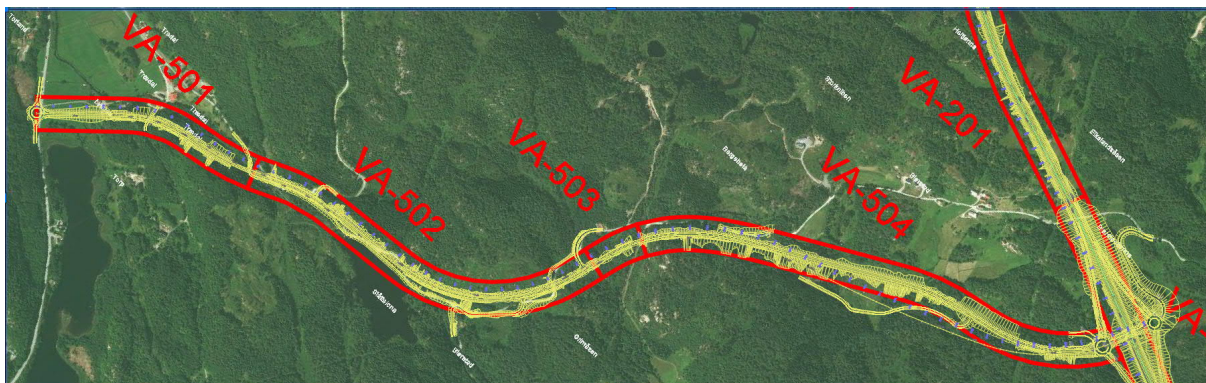
Vegvovervannet ledes i lukkede rør på begge sider av hovedvegen med naturlig fall vestover frem til sentral rense-/fordryningsdam ved Storepytten i Haugdal. Oppsamlet vegvovervann i tilknytning til portalområdet for Eikeråsheiattunnelen tilføres også rensetiltaket. Kontrollert utslipp fra rensetiltaket til Bjellandsbekken i lukket rør med kryssing under driftsveg.

## 8.3 Blørstad - Tredal, område 500

Tabell 8.3 Definerte utslippsområder for område 500

Utslippsnr.	Utslippsområde	Referanse veiprofilnr.	Utslippspunkt	Avrenning (liter per sekund)	Type utslipp
501	Tredal	0 - 700 m (0,7 km)	Trædalsbekken (nedstrøms utløp Trædal kraftverk)	500	Utslipp til trygg resipient/vassdrag
502	Slåttelona	700 - 1 850 m (1,2 km)	Trædalsbekken (oppstrøms innløp Trædal kraftverk)	710	Utslipp til trygg resipient/vassdrag
503	Grimåsen	1 850 - 2 000 m (0,2 km)	Vråvatn-Blørstadjønn-Storebekken	130	Utslipp til trygg resipient/vassdrag

504	Bergeheia og Blørstad	2 000 - 3 500 m (1,5 km)	Vråvatn-Blørstadtjønn-Storebekken	705	Utslipp til trygg resipient/vassdrag
-----	-----------------------	--------------------------	-----------------------------------	-----	--------------------------------------



Figur 8.6. Utslippsområde 501-504

### 8.3.1 Tredal (501)

Profilnr. 0 – 700 m (0,7 km)

Utslippsområdet avgrenses mot øst av Trødalsbekken bru. Mot vest avgrenses området av tilkobling eksisterende E39 øst for Fasselandsvatnet.

I øvre del av utslippsområdet etter kryssing av Trødalsbekken, der hvor vegen ligger i kurve på fylling, håndteres vegovervannet åpent med lokale rensetiltak i ensidig sidegrøft på nordsiden og diffus avrenning på terrenget.

Der hvor vegen ligger i kurve på åssiden med ensidig skjæring mot sør håndteres vegovervannet med underliggende sprengsteinsgrøft og drensledning for kontrollert bortledning av det rensede vegovervannet i sidegrøften. Ved kryssing over kulvert for privat driftsveg til Torp foreslås overvannshåndteringen lagt lukket over på nordsiden via inntakskum og videre i lukket rør med naturlig fall vestover frem til utslippspunkt i Trødalsbekken nedstrøms utløpet fra Trødal kraftverk via bekk fra Fasselandsvatnet.

I nedre del av utslippsområdet etter passering over kulverten ligger vegen i rett strekning på fylling og vegovervannet håndteres åpent med lokale rensetiltak i tosidige sidegrøfter og diffus avrenning på terrenget.

### 8.3.2 Slåttelona (502)

Profilnr. 700 – 1 850 m (1,2 km)

Utslippsområdet avgrenses mot øst av Grimåsen. Mot vest avgrenses området av Trødalsbekken bru. Traséen følger i hovedsak eksisterende fylkesveg 3998 Sjøllingstadvei på nordsiden av Slåttelona.

I øvre del av utslippsområdet mellom Grimåsen og Slåttelona, der hvor vegen ligger i kurve med ensidig skjæring mot nord, håndteres vegovervannet åpent med lokale rensetiltak i ensidig grøft med underliggende sprengsteinsgrøft og drensledning for kontrollert bortledning av det rensede vegovervannet i sidegrøften.

I nedre del av utslippsområdet langs Slåttelona ligger vegen i vekslende skjæring og fylling, og vegovervannet håndteres åpent med lokale rensetiltak i tosidige sidegrøfter med underliggende sprengsteinsgrøft og drensledning for kontrollert bortledning av det rensede vegovervannet i sidegrøftene.

Vegovervannet ledes i lukket rør med naturlig fall hele vegen vestover frem til utslippspunkt i Trødalsbekken i tilknytning til brukryssingen, oppstrøms innløp til Trødal kraftverk.

### 8.3.3 Grimåsen (503)

Profilnr. 1 850 – 2 000 m (0,2 km)

Svært begrenset utslippsområde som avgrenses av Storebekkenbru i øst og Grimåsen i vest, der hvor vegen veksler sidefall.

For dette utslippsområdet ligger vegen i vekslende skjæring og fylling etter kryssing av Storebekken med bru, og vegovervannet håndteres åpent med lokale rensetiltak i ensidig sidegrøft med underliggende sprengsteinsgrøft og drensledning for kontrollert bortledning av det rensede vegovervannet i sidegrøften. Fra Grimåsen ledes vannet i lukket rør gjennom bratt skrånende terreng frem til utslippspunkt i Storebekken.

### 8.3.4 Bergeheia og Blørstad (504)

Profilnr. 2 000 – 3 500 m (1,5 km)

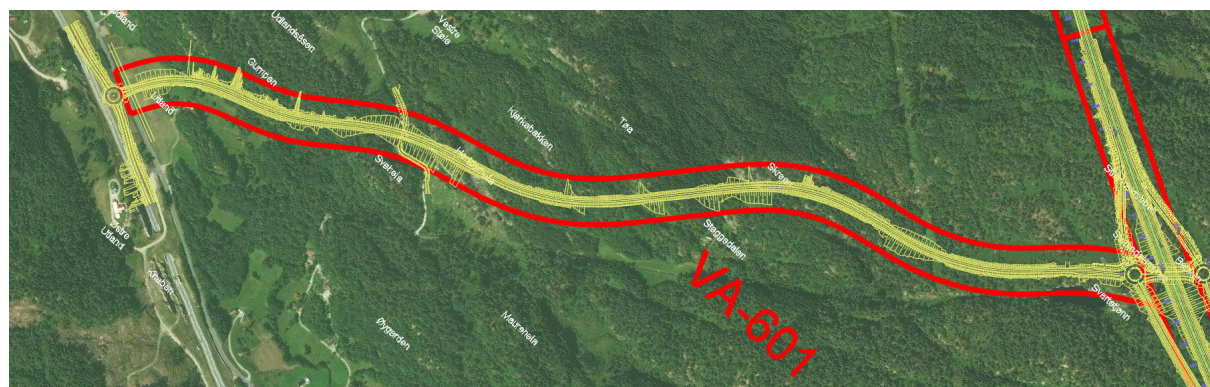
Utslippsområdet avgrenses mot øst av Storebekken bru. Mot vest avgrenses området av Blørstadkrysset og tilkobling ny E39. Traséen følger i hovedsak åssiden på sørøstsiden av grenda Blørstad.

I øvre del av utslippsområdet mellom Blørstadkrysset og avkjørselsområde for privat landbruksveg sørøst for ny tlførselsveg, der hvor vegen ligger i kurve på fylling, håndteres vegovervannet åpent med lokale rensetiltak i ensidig grøft på nordsiden. Mellom det aktuelle avkjørselsområdet og Storebekken bru ligger vegen i vekslende skjæring og fylling, og vegovervannet håndteres åpent med lokale rensetiltak i henholdsvis både ensidige og tosidige sidegrøfter med underliggende sprengsteinsgrøft og drensledning for kontrollert bortledning av det rensede vegovervannet i sidegrøften til felles utslippspunkt i Storebekken nedstrøms Storebekken bru.

## 8.4 Stiland - Utland, område 600

Tabell 8.4 Definerte utslippsområder for område 600

Utslippsnr.	Utslippsområde	Referanse veiprofilnr.	Utslippspunkt	Avrenning (liter per sekund)	Type utslipp
601	Stiland og Utland	0 - 2 200 m (2,2 km)	Udlandsvannet	910	Utslipp til trygg resipient/vassdrag



Figur 8.7. Utslippsområde 601

### 8.4.1 Stiland og Utland (601)

Profilnr. 8 700 – 9 400 m (0,7 km)

Utslippsområdet omfatter hele område 600 og avgrenses mot øst av Stilandskrysset ved Banken/Østre Stiland og tilkobling ny E39. Mot vest avgrenses området av tilkobling eksisterende E39 ved Utland sørvest for Udlandsvannet. Traséen følger i hovedsak Sveheia, videre opp forbi Steggedalen og langs vestsiden av Svartetjønn til Stilandskrysset.

Utslippssområdet er i sin helhet beliggende innenfor nedbørsfeltet til Tarvannet. For å få en kontrollert bortledning av vegvovervannet i området rundt drikkevannskildene med høy sårbarhet må sidegrøftene anlegges tette. Hensikten er å forhindre vegovervannet å trenge ned i bakken og dermed redusere risikoen for forurensning av grunnvannet.

Mellom Stiland og Utland ligger vegen i vekslende skjæring og fylling, og vegovervannet håndteres åpent med lokale rens tiltak i tosidige sidegrøfter med underliggende sprengsteinsgrøft, drensledning og leirepropp for kontrollert bortledning av det rensede vegovervannet i sidegrøftene.

I nedre del av utslippsområdet ved kryssing over kulvert for fylkesveg 4214 Vestbygda ved tilkobling eksisterende E39 foreslås overvannshåndteringen lagt lukket over på østsiden via inntakskummer og videre i felles lukket rør med naturlig fall sørvestover ut av nedslagsfeltet for Tarvannet og korteste veg frem til utslippspunkt i Udlandsvannet. Traséen foreslås lagt i sidegrøft tilhørende eksisterende E39 på nordsiden med passering både under Udland bru og to stk. rundkjøringer.

## 9 Referanseliste

### Statens vegvesens håndbøker og rapporter:

Håndbok N200 Vegbygging, utgitt 2018

Håndbok N500 Vegtunneler, utgitt 2020

Håndbok V240 Vannhåndtering - Flomberegninger og hydraulisk dimensjonering, utgitt 2020

Håndbok V520 Tunnelveiledning, utgitt 2020

Rapport 295 Vannbeskyttelse i vegplanlegging og vegbygging, utgitt 2014

Rapport 506 Vann i tidlig planfase, utgitt 2016

Rapport 681 Lærebok: Drenering og håndtering av overvann, utgitt 2018

### Norsk Vannstandard:

VA/Miljø-blad nr. 69 Overvannsdammer. Beregning av volum, utgitt 2016

VA/Miljø-blad nr. 70 Innløp- og utløpsarrangement ved overvannsdammer, utgitt 2013

VA/Miljø-blad nr. 75 Utforming av overvannsdammer, utgitt 2008

VA/Miljø-blad nr. 92 Infiltrasjon av overvann, utgitt 2019

VA/Miljø-blad nr. 104 Fordrøyning av overvann, utgitt 2013

VA/Miljø-blad nr. 125 Håndtering av overvann – LOD, utgitt 2018

### Øvrig:

NIVA rapport nr. 7029 Veiavrenning og sårbare resipienter, utgitt i 2016.

COWI AS Prinsippkisse av åpent sedimentasjonsbasseng med permanent vannspeil

Data fra Norsk klimaservicesenter med påtegninger av Sweco, mars 2021