Statens veivesen

VA-rammeplan

U43 Forlenget Fløyfjelltunnel – ramper i Sandviken
Reguleringsplan

Oppdragsnr.: 52500558 Dokumentnr.: U43-RA-DSFF-006 Revisjon: E03 Dato: 2026-06-10



Norconsult

Oppdragsgiver:	Statens veivesen
Oppdragsgivers kontaktperson:	Jonas Dalland
Rådgiver:	Norconsult Norge AS
Oppdragsleder:	Ivar Øvretvedt
Fagansvarlig:	Cathrin Kangas
Andre nøkkelpersoner:	Heike Butter, Mari Wøien Håland

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
E03	2026-06-10	Til godkjenning hos myndighet	CaKan	HBu	IOV
E02	2025-12-05	Til godkjenning hos myndighet	HBu/CaKan	MaHaal	IOV
D01	2025-10-31	Til godkjenning hos oppdragsgiver	HBu/CaKan	MaHaal	IOV

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

Sammendrag

VA-rammeplanen beskriver VAO-løsninger i plan ID 71870000 Bergenhus, E39 Fløyfjelltunnelen – tunnelramper Sandviken og grensesnitt for VA-løsninger i tunnelramper i Sandviken. Teknisk forprosjekt tilhørende forlenget Fløyfjelltunnel beskriver VAO-løsninger for hele Fløyfjelltunnelen.

Planlagt VAO-anlegg gjelder slokkevannsforsyning til Fløyfjelltunnelen, drens- og vaskvennsystem i ramper på Sandviken med tilhørende renseanlegg og avledning til resipient. Planen viser også behov for kommunal omlegging av eks. vannledninger i Amalie Skrams vei og tilknytning ned mot Åsaneveien. Tilknytning av planlagt slokkevannsledning til kommunalt ledningsnett må utføres med tilbakeslagssikring i klasse 4.

I videre planfaser må det søkes om utslippstillatelse for renset vaskevann og drensvann og forhåndsuttale til Bergen Vann for omlegging av kommunale ledninger og tilknytning av privat ledningsanlegg.

Innhold

1 Innledning 6
1.1 Om planen 6
1.2 Tilgrensende planer 6
2 Eksisterende situasjon 7
2.1 Vannforsyning og brannvann 7
2.2 Spillvann 8
2.3 Overvann 8
2.3.1 Overvannsanlegg 8
2.3.2 Nedbørfelter og avrenningslinjer 9
3 Planlagt situasjon 14
3.1 Vannforsyning 14
3.1.1 Dagsone Sandviken 14
3.1.2 Slokkevannsforsyning til Fløyfjelltunnelen 14
3.2 Spillvannshåndtering 15
3.3 Overvann, drenering og vaskevann 15
3.3.1 Dagsone 15
3.3.2 Tunnel 16
3.3.3 Rensebehov 16
3.3.4 Rigg og drift, håndtering av anleggsvann 17
4 Grensesnitt til annen infrastruktur 18
5 Søknader og dispensasjoner fra VA-norm 19
6 Eierskap VAO-anlegg 20
7 Referanser 21
8 Vedlegg 22

Styrende dokumenter

- Kommunedelplan for overvann Bergen 2019 – 2029
- Hovedplan for vannforsyning 2024 – 2033
- Hovedplan for avløp og vannmiljø 2024 – 2033
- VA-norm for Bergen kommune
- Statens veivesens håndbok N200 Veibygging
- Statens veivesens håndbok N500 Veitunneler
- Statens veivesens håndbok N-V240 Vannhåndtering
- Statens veivesens rapport nr.99, Estimering av forurensing i tunnel og tunnelvaskevann
- Norsk vann rapport B27 Forurensninger i overvann fra urbane flater – vannmiljømål og rensetiltak
- NVE veileder 4/2022 Rettleiar for handtering av overvatn i arealplaner

Tegningsvedlegg

G001 Eksisterende nedbørfelt og avrenningslinjer, Oversikt
G100 Eksisterende nedbørfelt og avrenningslinjer, Plan
G002 Planlagt nedbørfelt og avrenningslinjer, Oversikt
G200 Planlagt nedbørfelt og avrenningslinjer, Plan
GH010 Eksisterende VA, Oversikt
GH100 Eksisterende VA, Plan
GH002 Planlagt VA, Oversikt
GH020 Planlagt VA, Oversikt dagsone
GH200 Planlagt VA, Plan

1 Innledning

Forlenget E39 Fløyfjelltunnelen er regulert i flere ulike reguleringsplaner: Plan ID 70820000 E39 Fløyfjelltunnelen sør, Plan ID 65820000 Bybanen og hovedsykkelruten fra sentrum til Åsane, med forlengelse av Fløyfjelltunnelen, delstrekning 3, Eidsvågtunnelen – Tertneskrysset og denne planen plan ID 71870000 Bergenhus, E39 Fløyfjelltunnelen – tunnelramper Sandviken. Denne VA-rammeplanen gjelder VA-anlegg tilhørende rampe og rundkjøring i Sandviken. VA-rammeplanen beskriver også grensesnitt og behov for tilpasning av VA-løsning beskrevet i Plan ID 70820000. Det er utarbeidet teknisk forprosjektrapport som gjelder forlenget Fløyfjelltunnel.

1.1 Om planen

Formålet med denne reguleringsplanen er å legge til rette for forlengelse av Fløyfjelltunnelen mellom Sandviken og Eidsvåg. Reguleringsplanen skal sikre areal til å etablere en trygg og sikker hovedvei på strekningen. Forlenget Fløyfjelltunnel skal bidra til å frigjøre Åsaneveien til bybane, sykkel og lokalvei.

1.2 Tilgrensende planer

Planområdet gjelder i hovedsak tunnelanlegg, men inkluderer en dagsone i Sandviken der Fløyfjelltunnelens nye ramper tilknyttes eks. veisystem. Fløyfjelltunnelens hovedløp har også to dagsoner som er regulert i reguleringsplan plan ID 70820000 for E39 Fløyfjelltunnelen sør og plan ID 65820000 Bybanen og hovedsykkelruten fra sentrum til Åsane, med forlengelse av Fløyfjelltunnelen, delstrekning 3, Eidsvågtunnelen – Tertneskrysset. De planlagte tiltakene i dagsone Sandviken er planlagt med utgangspunkt i å kunne etableres uavhengig av tilgrensende planer under arbeid.

Det er kun tilgrensende planer i dagsone Sandviken som er beskrevet nedenfor.

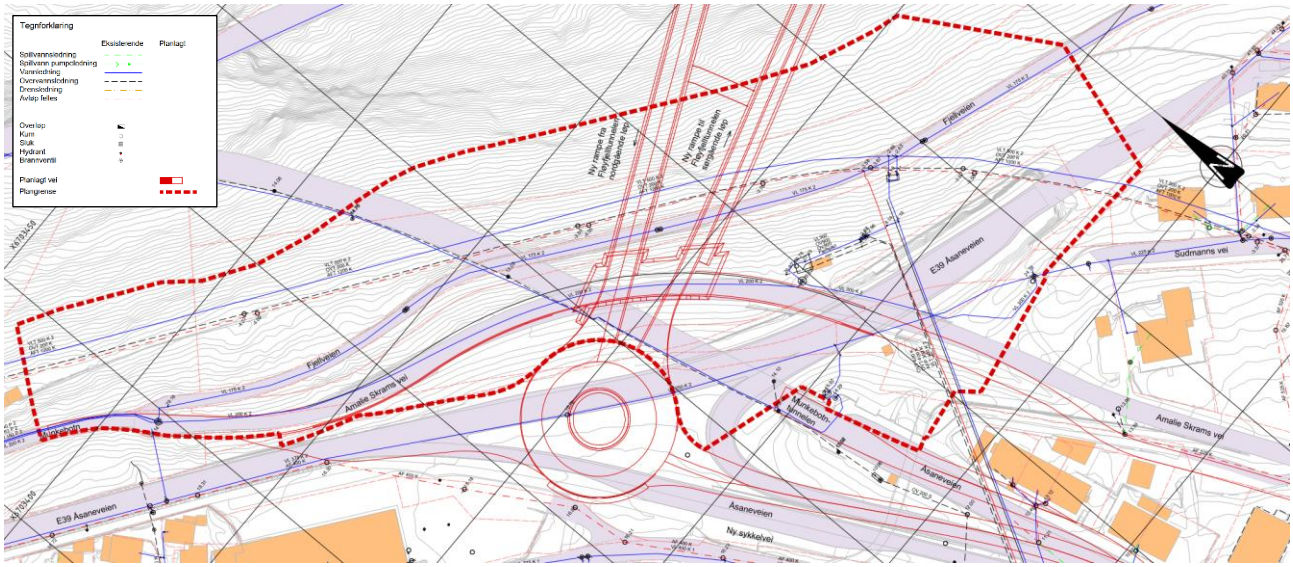
Plan ID	Plannavn	Kommentar
70820000	E39 Fløyfjelltunnelen sør	VA-rammeplanen beskriver håndtering av drens- og vaskevann fra høybrekk i Fløyfjelltunnelen og avledning mot sør. Løsning beskrevet i E39 Fløyfjelltunnelen sør beholdes slik den er beskrevet i den godkjente VA-rammeplanen. Lavbrekk på tunnelløpet er justert til å samsvare med dagens lavbrekk i eks. Fløyfjelltunnel. Dette medfører at man må avlede drens- og vaskevann til rensebassenget enten via dype grøfter i tunnel eller via borehull. Basert på anleggsgjennomføring og geologi er det vurdert å være mer gunstig å etablere borehull til rensebasseng. Plassering av borehull må avklares i videre planfaser.
65820000	Bybanen og hovedsykkelruten fra sentrum til Åsane, med forlengelse av Fløyfjelltunnelen, delstrekning 3, Eidsvågtunnelen – Tertneskrysset	VA-rammeplanen beskriver håndtering av drens- og vaskevann fra høybrekk i Fløyfjelltunnelen og avledning mot nord. Løsning beskrevet i VA-rammeplan tilhørende delstrekning 3 beholdes slik den er beskrevet i den godkjente VA-rammeplanen.
65810000	Bergenhus. Bybanen fra sentrum til Åsane, delstrekning 2, Sandbrogaten-Eidsvågtunnelen.	VA-rammeplan dekker planområdet ved Glass Knag- bygget. Koordinering med tanke på etablering av hydranter ved tunnelmunning og mottak av lekkasjevann, drensvann og vaskevann. Planen vil bli erstattet av VA-rammeplan for reguleringsplan plan ID 71720000.
15625200	Bergenhus. Gnr 168 Bnr 69 og 73, Sandviksveien 94	Vedtatt arealplan fra 2004. Området er utbygd i henhold til plan.
60390000	Bergenhus. Gnr 168 Bnr 377, 379, Sandviksbodene 78C-80	Vedtatt arealplan fra 2011. Det er gjort en endring i utbyggingsavtalen slik at avtale om utbygging har en gyldighet frem til 2035. Det skal etableres et torg før det kan gis brukstillatelse. Planen gjelder veianlegg i område der det er planlagt for ny utløpsledning for drens/vaskevann.
71720000	Bergenhus, Bybanen, Delstrekning Kaigaten – Sandviken	Planarbeid er startet opp for etablering av ny Bybanestrekning i tunnel. Område rundt rundkjøringen i Sandviken vil grense til planområdet og området i dagsone har tydelige grenser. Dersom plan ID 71720000 gjør vesentlige endringer fra dagens situasjon må denne håndtere og finne løsninger for planlagt infrastruktur i denne planen.

2 Eksisterende situasjon

Planområdet i dagsonen i Sandviken, ved den nye utgangen av Fløyfjelltunnelens ramper er ca. 22,25 ha stort. Området omfatter deler av Fjellveien og Amalie Skrams vei. Selve rundkjøringen på utsiden av rampene er ikke innenfor planområdet. Plangrensen er valgt med hensikt å passe med tilgrensende planer som er under arbeid. Dette innebærer at noen av tiltakene beskrevet i kap. 3 ligger utenfor plangrensen. Amalie Skrams vei og Fjellveien krysser over tunnelmunning i nord og Munkebotntunnelen krysser under planområdet i nordøstlige retning.

Infrastrukturen er preget av offentlige bygninger og blokkbebyggelser i sør-vest langs Sandviksveien. I nord-øst avgrenser Byfjellet som bratt fallende naturlig terreng planområdet.

Eksisterende VA-anlegg er vist på tegningene GH010 og GH100.



Figur 1. Eksisterende VA i planområdet ved ny portal til ramper i Sandviken med planlagte ramper til forlenget Fløyfjelltunnel.

2.1 Vannforsyning og brannvann

Planområdet forsynes fra Svartediktet vannbehandlingsanlegg. Høydebasseng i nær tilknytning til planområdet er Rognåsen (kote +110) og Fløyenbassenget (kote +125). Vannforsyning i området ligger i både trykksone 1 og 2.

Vannledninger som ligger i eller direkte utenfor planområdet er:

- Kommunal VLT 500 SJK (1999) i felles VA tunnel
- Kommunal VL 175 SJG (1931-1932) i Fjellveien
- Kommunal VL 200 SJK (2024) i Amalie Skram vei fra kum SID 584031, fortsetter som VL 300 SJK (2004) til kum SID 584032 i Sudemanns vei
- Kommunal VL 300 SJK (2004) fra kum SID 584031 i Amalie Skrams vei til VA-tunnel via felleskum ID 754529 med overvannsledning
- Kommunal VL 250 SJK (1987) fra kum SID 584032 i Sudemanns veien til Glass Knag-bygget. Ledningen

fortsetter som VL 375 SJG (1928) fra Glass Knag til Jægerbakken

Slokkevannsledning VLT 160 PE100 (2021) til Munkebotntunnelen er koblet i kum SID 763487. Kum og hydrant ID 763488 befinner seg ved siden av tunnelportalen.

Nærmeste brannventiler i planområdet finns i kum ID 584031 (2024) i Amalie Skrams vei og Sandviksveien.

2.2 Spillvann

Det er ingen avløpsledninger innenfor planområdet unntatt ledninger som krysser i eks. VA-tunnel. Nedenfor er en kort redegjørelse for avløpshåndtering direkte utenfor planområdet.

Avløpet mellom Sandviken sykehus og Amalie Skrams vei ledes til Ytre Sandviken renseanlegg. Ledningssystemet er koblet i selvfall mot pumpestasjon ved Gjensidige-gården.

Tilgrensende avløpsledninger er:

- Kommunal AF 400 BTG/ STF (1987/ 2002) i Åsaneveien. Fra kum SID 257801 fortsetter ledningen som AF 500 BTG (1983) til pumpestasjon.
- Kommunal pumpeledning AFP 300 SJK (1999) i felles VA tunnel fra pumpestasjon til AFT 1200 i VA tunnel som går videre i selvfall til renseanlegg.

Utløp fra oljeutskiller fra Munkebotntunnelen er koblet på AF 500 ledning i kum ID 257798 i Åsaneveien.

2.3 Overvann

Eksisterende nedbørfelt (NBF) oppstrøms og avrenningslinjer vises som oversikt på tegning G001. Tegning G100 viser nedbørfelt, avrenningslinjer og flomveier innenfor planområde.

Ved små nedbørtilfeller håndteres hoveddelen av overvannet i lukket overvannsystemet og fellessystem. Det som går over på fellessystem transporteres videre til Ytre Sandviken renseanlegg. Mye av overvannet som håndteres i planområdet kommer hovedsakelig fra nedbørfelt oppstrøms planområdet. Grunnet betydelig størrelse på arealet oppstrøms vil det være relativt store overvannsmengder på disse ledningene, dette kan resultere i overløpsdrift før pumpestasjon ved Gjensidigegården.

2.3.1 Overvannsanlegg

I planområdet (dagsone) er det ingen registrerte overvannsledninger. Direkte utenfor plangrensen er det hovedsakelig eldre fellessystem som dominerer med tilknyttede sandfang og bekkeinntak i Fjellveien og fra omgjerdende boligområde. På flere av ledningene er det i dag tilknyttet både veivann og overflatevann fra oppstrøms område. Åsaneveien har i dag en svært høy ÅDT som medfører at overvannet som renner av veien vil være forurenset.

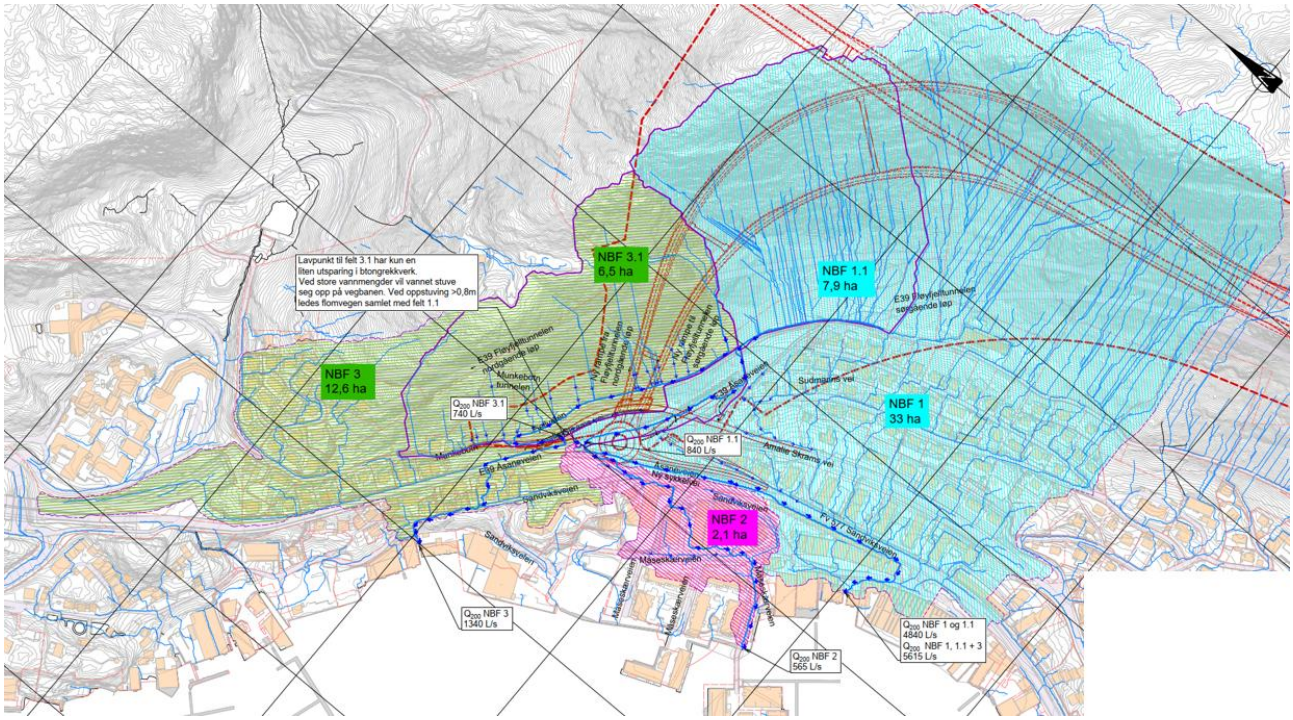
Hovedledninger for overvann i planområdet er:
- AF ledninger nevnt under kapittel 2.2.
- Statlig OV200 BTG (1999) i felles VA tunnel til renseanlegg.
- I Amalie Skrams vei, mot portalen til Fløyfjelltunnelen er det en stor felles kum ID 754529 som har to OV900 ledninger, koblet mot en sjakt til VA tunnel fra pumpestasjon. Overvannsledningene ligger i fellesskap med VL 300 i kum og sjakt.
- To kommunale OV400 SJK (1998/ 1999) ledninger i felles VA tunnel med AFP300 og VL400 fra innføringssjakt i Amalie Skams vei til samlekum ID 516019 i Sandviksveien. En OV 900 SJK (1999) ledning

fortsetter til utslipp i Sandviken.
- Statlig OV200 PP (2021) i Munkebotntunnelen med oljeutskiller i dagsonen som er koblet kommunal AF400/ 600 ledning i kum ID257798 Åsaneveien. Utløpsledning fra oljeutskilleren er tilknyttet eldre veidrenering fra 1926 med ukjent diameter.

2.3.2 Nedbørfelter og avrenningslinjer

Kart fra Bergen kommunes kommunedelplan for overvann viser oversikt over største avrenningslinjer i planområdet. Aktsomhetsområder for flom, som er vist ut i KDP i sør ved Sandvikskirken og i nord ved Biskopshavn, berører ikke planområdet.
Det er flere større flomveier som går på tvers av planområdet, fra oppstrøms Fjellveien til Åsaneveien og Sandviksveien. Flere naturlige bekkeløp er lagt i rør noe som medfører at gater og veier vil fungere som flomveier dersom rørsystemet ikke har tilstrekkelig kapasitet.

Nedbørfelt for beregning av overvannsmengden er hentet fra oppdaterte data av SCALGO Live, og det er gjort stedlige vurderinger av avrenningsforhold. Det er to store nedbørfelt (NBF) som har avrenning og flomveier gjennom planområdet. Nedbørfeltene er delt opp i hovednedbørfelter og delfelter der delfeltene er den andelen av hovednedbørfeltene som renner direkte inn i planområdet. Konsentrasjonstid for del- og hovednedbørfeltene er ulike, noe som medfører at de beregnede overvannsmengdene ikke er direkte sammenlignbare.

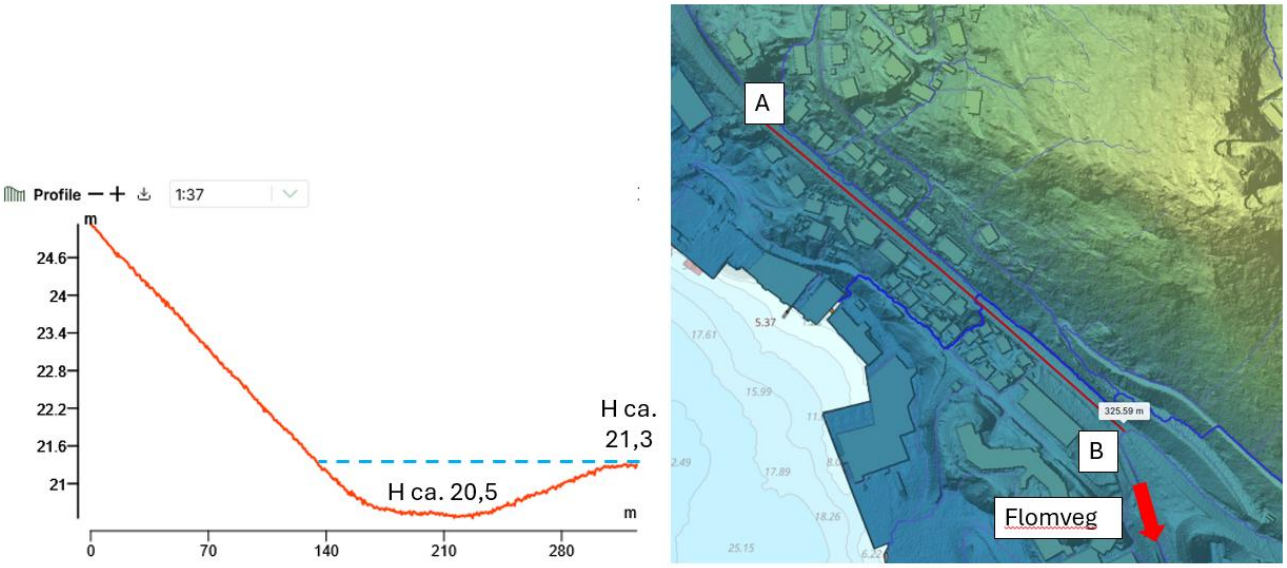


Figur 2. Oversikt nedbørfeltet, utsnitt fra tegn. G001



Figur 3. Avrenningslinjer som vist i KDP Overvann, Bergen kommune

Nedbørfelt 3.1 viser at overvann renner ned i lavbrekk i Åsaneveien og videre ut mot Sandviksveien og utløp ved Sandviksbodene 78A. Åsaneveien har et betongrekkverk og en støyskjerm som hindrer vann fra å renne direkte ut i flomvei som er vist i Figur 3. Figur 4 viser lengdeprofil av Åsaneveien og vannspeil på veien når det begynner å renne over i samlet flomvei med nedbørfelt 1.1. Vannspeilet på veibanen må overstige 0,8m før det begynner å renne ned mot flomvei med utløp i Sandviksbodene 69. Det er antatt at eks. betongrekkverk har en høyde på 0,9 m da det er 80km/t hastighet på veien. Dette medfører at total flomvannsmengde kan bli den totale flomvannsmengden fra felt 3.1 og 1.1.



Figur 4. Lengdeprofil eks. Asaneveiem og høyde pa vannspeil før vann renner ut i samlet flomvei med felt 1.1

Beregning av overvannsmengden Q av nedbørfeltene som er mindre enn 50 ha kan gjennomføres med den rasjonale formelen $Q = A \times I \times C \times K_f \times F_u$.

Q = Vannføring (l/s)
A = Areal (ha)
C = avrenningskoeffisient, se tabell
K_f = Klimafaktor
F_u= Sikkerhetsfaktor for usikkerhet ved beregningsmetode (fra N200)

VA-rammeplanen gjelder statlig veianlegg der planlagt overvannsanlegg skal dimensjoneres iht. N200 og N-V240. I tillegg skal krav i Bergen kommunes VA-norm oppfylles. Bergen kommunes VA-norm og N-V240 har ulike retningslinjer for valg av avrenningskoeffisient og bruk av korreksjonsfaktor. N-V240 øker avrenningskoeffisienten med en korreksjonsfaktor 1,1 for gjentaksintervall mellom 10-25 år og 1,3 for nedbørsmengder mellom 100-200 år. I Bergen kommunes VA-norm er avrenningskoeffisienten den samme uavhengig av gjentaksintervall på nedbørhendelsen. Det er valgt å benytte avrenningskoeffisienter gitt i Bergen kommunes VA-norm og det høyeste intervallet da dette gir en noe mer konservativ beregning. Klimafaktor er satt til 1 for beregning nedbør/overvann i dagens situasjon.

Tabell 1. Jevnførsel av avrenningskoeffisient mellom Bergen kommunes VA-norm og håndbok N-V240.

	Avrenningskoeffisient			
Type areal	Bergen kommunes VA-norm vedlegg C3 – Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune	N-V240 Helning <2%	N-V240 Helning 2-10%	N-V240 Helning >10%
Tette flater (tak, asfalterte plasser/veier o.l)	0,85 – 0,95	0,9 0,99 (F_k=1,1)	0,9 0,99 (F_k=1,1) 1 (F_k=1,3)[1]	0,9 0,99 (F_k=1,1) 1 (F_k=1,1)[1]

		1 (F_k=1,3)[1]		
Bykjerne	0,7 – 0,9	0,7 0,77 (F_k=1,1) 0,91 (F_k=1,3)	0,75 0,83 (F_k=1,1) 0,98 (F_k=1,3)	0,8 0,88 (F_k=1,1) 1 (F_k=1,3)[1]
Rekkehus-/leilighetsområder	0,6 – 0,8	0,5 0,55 (F_k=1,1) 0,65 (F_k=1,3)	0,55 0,61 (F_k=1,1) 0,72 (F_k=1,3)	0,6 0,66 (F_k=1,1) 0,78 (F_k=1,3)
Eneboligområder	0,5 – 0,7	0,35 0,39 (F_k=1,1) 0,46 (F_k=1,3)	0,4 0,44 (F_k=1,1) 0,52 (F_k=1,3)	0,45 0,50 (F_k=1,1) 0,59 (F_k=1,3)
Grusveier-/plasser	0,5 – 0,8	0,85 0,94 (F_k=1,1) 1 (F_k=1,3)[1]	0,85 0,94 (F_k=1,1) 1 (F_k=1,3)[1]	0,85 0,94 (F_k=1,1) 1 (F_k=1,3)[1]
Industriområder	0,5 – 0,9	0,8 0,88 (F_k=1,1) 1 (F_k=1,3)[1]	0,85 0,94 (F_k=1,1) 1 (F_k=1,3)[1]	0,85 0,94 (F_k=1,1) 1 (F_k=1,3)[1]
Plen, park, eng, skog, dyrket mark	0,3 – 0,5	0,17 0,19 (F_k=1,1) 0,22(F_k=1,3)	0,22 0,24 (F_k=1,1) 0,29(F_k=1,3)	0,35 0,39 (F_k=1,1) 0,46(F_k=1,3)
Fjellområde uten lyng og skog	0,5 – 0,8	0,6 0,66 (F_k=1,1) 0,78(F_k=1,3)	0,6 0,66 (F_k=1,1) 0,78(F_k=1,3)	0,6 0,66 (F_k=1,1) 0,78(F_k=1,3)
Fjellområde med lyng og skog, steinet og sandholdig grunn	0,3 – 0,5	0,3 0,33 (F_k=1,1) 0,39(F_k=1,3)	0,3 0,33 (F_k=1,1) 0,39(F_k=1,3)	0,3 0,33 (F_k=1,1) 0,39(F_k=1,3)

NBF 1 oppstrøms Fjellveien til Sandviksveien
Nedbørfeltet dekker et areal på 33 ha, hovedsakelig utenfor planområdet fra oppstrøms Fjellveien. Nedbørfeltet består i hovedsak av bratt fjell med skog og en mindre andel av boligbebyggelse og veianlegg. I nedbørfelt 1 er det lagt inn et delfelt (NBF 1.1) som er den andel av NBF1 som har flomvei inn i planområdet.

NBF 2 fra planlagt rundkjøring og ned til Måskærveien
Nedbørfeltet er 2,1 ha og leder overvann fra utsiden av planlagt rundkjøring ned mot Byfjorden. Området består av bygninger og veianlegg.

NBF 3 oppstrøms Amalie Skrams vei til Åsaneveien
Nedbørfeltet 3 er 12,6 ha og består i hovedsak av bratt fjell med skog og en mindre andel boligbebyggelse og veianlegg. I nedbørfelt 3 er det lagt inn et delfelt (NBF 3.1) som er den andel av NBF3 som har flomvei inn i planområdet.

Beregnede nedbørs/overvannsmengder for dagens situasjon er vist i Tabell 2:

Tabell 2. Oppsummerte nedbørs/overvannsberegninger dagens situasjon

Nedbørfelt	Areal (ha)	Konsentrasjonstid (min)	Avrenningskoeffisient C	Vannmengde Q50/Q200 (L/s)
NBF 1	33	30	0,67	3080 / 3950
NBF 1.1	7,9	25	0,62	675 / 840
NBF 1 og 1.1	40,8	30	0,66	3770 / 4840
NBF 2	2,1	7	0,82	460 / 565

[1] Maksimal avrenningskoeffisient 1 dvs. 100% av nedbøren ledes på overflaten

NBF 3	12,6	35	0,70	1045 / 1340
NBF 3.1	6,5	25	0,66	595 / 740
NBF 1, 1.1 og 3.1	47,2	30	0,66	4370/5615

3 Planlagt situasjon

Planområdet i U43 Forlenget Fløyfjelltunnel – Rampe Sandviken gjelder en liten dagsone i område for ny rundkjøring i Sandviken. Fløyfjelltunnelen, ramper og tilhørende veianlegg i dagsonen skal etableres iht. krav i Statens veivesens håndbøker. Etablering av ny portal til rampene i Sandviken medfører at Amalie Skrams vei må sideforskyves ca. 3 m inn i terrenget. Eksisterende veier inn mot dagens Fløyfjelltunnel skal erstattes av et grøntareal mellom rundkjøring, Amalie Skrams vei og nye gangforbindelser. Der Amalie Skrams vei krysser dagens E39 Åsaneveien inn mot portal til eks. Fløyfjelltunnelen skal eks. bru erstattes av en adkomst kulvert inn mot eks. tunnel. Sideterrenget skal bli del av grøntanlegget i området og Amalie Skrams vei vil bli støttet opp av en natursteinsmur med fylling på hver side av den nye kulverten. Det skal også etableres en mindre adkomst ned mot eks. portal til dagens Fløyfjelltunnel. Det skal fortsatt være adkomst til tunnelsystemet for drift og vedlikehold. Den kjørbare adkomsten gjennom kulverten skal ha lengdefall mot den nye rundkjøringen slik at hovedflomveien i praksis følger dagens avrenningslinjer.

3.1 Vannforsyning

3.1.1 Dagsone Sandviken

Eksisterende vannledning i Amalie Skrams vei må legges om grunnet etablering av ny portal og sideforskyving av Amalie Skrams vei. I tillegg skal dagens bru over eks. E39 Åsaneveien erstattes av fylling. Avstand mellom portaltak og veibanen i Amalie Skrams vei er mindre enn 1,5m, dette medfører at omlagt vannledning må frostsikres. Løsning for frostsikring avklares i videre planfaser og må godkjennes av Bergen Vann. I reguleringsplanarbeidet er portaltaket vist med en tykkelse på 1,4m. Endelig dimensjonering av tykkelse på portaltaket vil bli utført i neste planfase. Avhengig av tykkelse på portaltaket kan ledningen enten legges direkte over portaltaket eller i varerør gjennom selve portaltaket. Vannledningen etableres nærmest terreng for å gi mest mulig overdekning til ledningen. Det må etableres en midlertidig vannledning på strekningen i anleggsfasen.

Eks. vannledning mot sør i Amalie Skrams vei må også legges om da eks. bru skal fjernes og erstattes av kulvert og fylling. Kulverten skal være kjørbar med vedlikeholdslstebiler slik at minste innvendige høyde i kulverten er 4,6m. Amalie Skrams vei ligger med maksimal lengdefall i henhold til gjeldende veinormal. Begge disse forholdene gjør at det er utfordrende å få overdekning iht. Bergen kommunes VA-norm på omlagt vannledning. Dette medfører at omlagt vannledning må frostsikres. Løsning for frostsikring avklares i videre planfaser og må godkjennes av Bergen Vann. Det må etableres en midlertidig vannledning på strekningen i anleggsfasen.

Fyllingen over Amalie Skrams vei påvirker også overdekningen på eks. VL DN250 SJK fra Sudmanns vei til E39 Åsaneveien. Dagens overdekning er antatt å være ca. 1,5 m men ved etablering av fylling over Amalie Skrams vei vil overdekningen kunne bli over 6m lokalt, dersom man ikke utfører tiltak. Planlagt løsning medfører en omlegging av vannledningen mellom vannkummene SID 584032 og 258097. Omleggingen medfører at man justerer på område der vannledningen legges nedover skråningen mot E39 Åsaneveien. Ved kryssing av Amalie Skrams vei må vannledningen krysse den nye natursteinsmuren som støtter opp veien. Kryssingen utføres med varerør og ledningsmateriale i PE. Det vil bli et lokalt høybrekk ved kryssing av Munkebotn tunnelen. Det må etableres lufteventil på høybrekket.

Dagens sjakt, med adkomst til eks. VA-tunnel, er upåvirket av tiltaket.

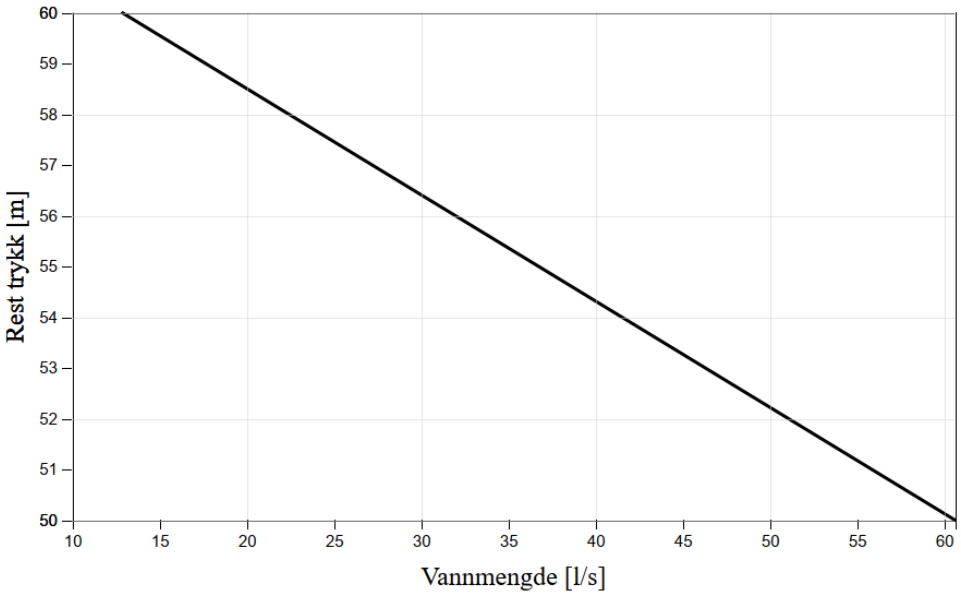
3.1.2 Slokkevannsforsyning til Fløyfjelltunnelen

Slokkevannsforsyning til rampene i Sandviken tilknyttes kommunalt vannforsyningssystem med tilbakeslagsventil i kategori 4. Det er foreslått å etablere en helt ny vannkum på eks. DN250 vannledning for å adskille brannvannsystemene inn mot Munkebotntunnelen og Fløyfjelltunnelen. Brannvannsledningen vil krysse over planlagt grøntareal over dagens Åsanevei som utgår. Lokalt vil ledningene enten ha stor

overdekning <3m eller etableres med høybrekk og lufting. Endelig utforming av trasè inn mot rampene må tas i senere planfaser. Brannvannsystemet i Fløyfjelltunnelen vil ha tresidig forsyning med tilknytningspunkt i Sandviken (denne planen) samt i portalene mot nord og sør.

Det må også etableres en hydrant like utenfor portalen for å oppfylle krav i tunnelforskriften. Det er foreslått å plassere hydranten i rundkjøringen like utenfor den nye portalen. Hydranten er plassert utenfor plangrensen, men må etableres før Forlenget Fløyfjelltunnel tas i bruk.

Det er innhentet informasjon (Bergen Vann, 2025) om slokkevannskapasitet i nærmeste kommunale vannkum til planlagt tilknytningspunkt for forsyning av rampene i Fløyfjelltunnelen. Kapasitet på vannforsyningen i vannkum SID 584032 i Amalie Skrams vei (ved eks. bru) er vist i Figur 5. Ved uttak på 20l/s er det et tilgjengelig resttryk på ca. 58,5 mvs.



Resttrykk [m]	Mengde [l/s]
50	61
55	37
60	13

Figur 5. Vannkapasitet i kommunal vannkum SID584032

3.2 Spillvannshåndtering

Tiltaket medfører ingen endring på spillvannssystemet i området.

3.3 Overvann, drenering og vaskevann

3.3.1 Dagsone

Dagsone i reguleringsplanen gjelder område rundt nye portaler i Sandviken. Det er to nedbørfelter (NBF) som krysser planområdet. De to nedbørfeltene er del av to større sammenhengende nedbørfelter slik at det er utført nedbørsberegninger/overvannsberegninger for både del- og hovednedbørfelter. I tillegg er det et betongrekkverk som hindrer avrenning fra et av sidefeltene slik at det danner seg en flomsone på dagens E39 Åsanevei. Ved oppstuving over 0,8m vil flomvannet renne samlet fra felt 1, 1.1 og 3.1.

Nedbørfeltene i fremtidig situasjon er tilnærmet lik dagens situasjon. Det er en mindre justering av nedbørfeltet rundt portalen til eks. Fløyfjelltunnel der flomveien er planlagt lagt om samt et mindre lokalt felt til lavpunktsonen ved portalen. Beregning for dette feltet er gjort for hele feltet som helhet da overvannet fra den lokale lavpunktsonen vil drenere ut i samme punkt som i dagens situasjon, men med lenger

konsentrasjonstid. Ved beregning av fremtidige overvannsmengder er det lagt inn klimafaktor på F_k = 1,4 og korreksjonsfaktor F_u = 1,2.

Beregnede nedbørs/overvannsmengder for dagens situasjon er vist i Tabell 3:

Tabell 3. Oppsummerte nedbørs/overvannsberegninger fremtidig situasjon

Nedbørfelt	Areal (ha)	Konsentrasjonstid (min)	Avrenningskoeffisient C	Vannmengde Q50/Q200 (L/s)
NBF 1	33	30	0,67	5175 / 6640
NBF 1.1	7,9	25	0,62	1135 / 1410
NBF 1 og 1.1	40,8	30	0,66	6340 / 8130
NBF 2	2,1	7	0,82	770 / 945
NBF 3	12,6	35	0,70	1755 / 2250
NBF 3.1	6,5	25	0,66	1000 / 1245
NBF 3.1 og 1	47,3	30	0,66	7350 / 9430

3.3.2 Tunnel

Hovedløpet i Fløyfjelltunnelen har et høybrekk i område for overgang mot ramper mot Sandviken. Drensvann og vaskevann i hovedløpet ledes fra høybrekk mot nord og mot lavbrekk i sør. Vaskevannet skal renses med oljeutskiller og sedimenteringsbasseng. For nærmere beskrivelse av anleggene henvises det til VA-rammeplaner tilhørende plan ID 70820000 og 65820000.

I Sandviken skal det etableres en rampe med sørgående og en rampe med nordgående trafikk som knyttes til en rundkjøring med tilknytning mot eksisterende veier i Sandviken. Begge rampene har hver sitt lavbrekk inne i rampene. Vaskevann og drensvann er planlagt samlet i det lavest liggende lavpunktet før det pumpes tilbake til dagsonen sammen med renset vaskevann. Pumpeledningen for renset vaskevann og drensvann ledes ut av sørgående rampe og krysser over Munkebotntunnelen. Ved kryssing av Munkebotntunnelen er overdekningen liten slik at det er behov for frostsikring med isolasjon og varmekabel. Etter kryssing av Munkebotntunnelen fortsetter utslippsledningen i selvfallsledning ned mot resipient.

3.3.3 Rensebehov

Vurdering av rensebehov for overvann i dagsone og vaskevann i rampene vurderes basert på krav i håndbok N500 Veitunneler, N200 Veihåndtering og V240 Vannhåndtering. I tillegg gjelder Bergen kommunes krav spesifisert i VA-normen. ÅDT i rampene i Sandviken og rundkjøringen er 6000 i hver retning.

Rensebehov for vaskevann skal vurderes basert på en miljørisikovurdering, men overvann og vaskevann fra veibanen karakteriseres som forurenset. Innlekkasjevann fra berggrunnen er rent. Det er ikke utført en miljørisikovurdering basert på metodikk beskrevet i Statens veivesen rapport nr. 578 Vannforekomsters sårbarhet for avrenning fra vei. Det er likevel vurdert å være behov for å etablere rensetiltak da ÅDT er 6000 i hver rampe og Byfjorden har moderat økologisk tilstand og dårlig kjemisk tilstand (Vann-nett). Miljømål for Byfjorden er å ha god økologisk og kjemisk status.

Planlagt renseløsning for vaskevann er en kombinasjon av oljeutskiller og sedimenteringsbasseng. Det skal etableres vaskevannsledninger i begge tunnelløpene. Tunnelen har tverrfall og overvannsledning legges på det laveste nivået i hvert tunnelløp. Ledningen føres mot rensebasseng via sandfangkummer plassert ca. hver 80 meter. Sandfangene er utstyrt med dykket utløp (dykker) og holder derved også tilbake noe oljespill, sot etc. Ledningen er gjennomgående, med sandfang tilknyttet med grenrør til hovedrøret (ikke seriekoblede sandfang) iht krav i N500. Fra rensebassenget ledes det rensede vaskevannet til oppsamlingsbasseng/pumpebasseng for innlekkasjevann for felles avledning til utløp til resipient. Ledningsdimensjonen beregnes basert på fallforholdene i tunnelløpene.

Mengden vaskevann er avhengig av rutinene for vask. Det er usikkert om rampene vil vaskes med samme hyppighet som hovedløpet som vil ha helvask hver måned. Rensebasseng for oppsamling og rensing av vaskevann må ha tilstrekkelig kapasitet til en helvask.

Nødvendig oppholdstid i sedimenteringsbassenget er ca. 25 dager for at såpen i vannet skal nøytraliseres, og partiklene sedimenteres. Når vannet er ferdig sedimentert og nøytralisert skal det ledes videre til resipient. Fra oppsamlingsbassengene pumpes det rene overvannet/innlekkasjevannet til dagsone med videre avledning i selvfall til resipient. Rensebassenget vil være ca. 50 m^3.

3.3.4 Rigg og drift, håndtering av anleggsvann

Det skal gjøres en egen miljørisikovurdering for håndtering av anleggsvann i prosjekteringsfase. Basert på dette vil det planlegges for en renseløsning som oppfyller krav i forurensningsforskriften.

Alt anleggsvann fra anleggsarbeidene skal renses før utslipp til resipient. Renseanlegget skal minst ha følgende funksjonskrav:

- Oppsamling
- Fordrøyning
- Sedimentering
- Tilbakeholdelse av olje
- Mulighet for opplegg for tilsetning av fellingskjemikalier, pH-justering og filtertrinn
- Visuell inspeksjon, kontroll, prøvetaking og loggføring av vannkvaliteten før utslipp for å verifisere at utslippskravene overholdes.

Renseløsninger i anleggsfasen kan være midlertidige rensedammer eller rensekontainere tilpasset vannmengde og rensekrav, alternativt at permanent sedimenteringsanlegg etableres tidlig og kan benyttes i anleggsfasen.

For tunnelvann anbefales lukkede rensebasseng i fjell eller nedgravd, med dimensjoner tilsvarende vannmengdene for en tunnelvask

Midlertidige omlegginger av VAO-anlegg innenfor planområdet under anleggsperioden må planlegges og etableres innenfor plangrensen. Planer for midlertidige VAO-omlegginger i anleggsfasen må godkjennes av Bergen Vann i forkant av utførelsen. Det forutsettes uhindret tilkomst for Bergen Vann til drift og vedlikehold av kommunale VAO-anlegg som er i drift gjennom hele anleggsfasen. Det må søkes om påslippstillatelse og eventuelt utslippstillatelse for anleggsvann. Eventuelle rensetiltak må dokumenteres.

4 Grensesnitt til annen infrastruktur

NS3070 og ledningsforskriften skal legges til grunn for disponering av veigrunn til infrastruktur. Dersom avstand mellom planlagt VA-anlegg, annen infrastruktur eller konstruksjoner avviker fra NS3070 må det søkes om dispensasjon.

I Amalie Skrams vei ligger eks. kabelanlegg, som tilhører BKK, dette kabelanlegget forsyner veilys langs veien. Det ligger også kabler for veilys og fiber langs dagens E39 Åsaneveien. I Sandviksveien, der ny utslippsledning er planlagt, ligger både eks. VA, høyspent, lavspent og fiberkabler som må hensyntas ved detaljprosjektering.

5 Søknader og dispensasjoner fra VA-norm

I videre planfaser må det søkes om utslippstillatelse for renset vaskevann til resipient. Det må også søkes om forhåndsuttalelse for både kommunalt og privat VAO-anlegg som skal etableres i området. I forhåndsuttalelsen må det inngå nødvendige dispensasjoner fra Bergen kommunes VA-norm. Dispensasjoner som må sendes inn gjelder blant annet:

- Redusert leggedybde for kommunal vannledning og metode for frostsikring
- Varerør ved kryssing av ny mur og ev. gjennom portal
- Avstandskrav til konstruksjoner (portal til ramper inn i Fløyfjelltunnelen og adkomst kulvert til eks. Fløyfjelltunnel)
- Ledningsmateriale på kommunale vannledninger i varerør og ved frostsikringstiltak

6 Eierskap VAO-anlegg

VAO-anlegg som tilhører veianlegget skal eies av Statens veivesen. Dette gjelder:

- Slokkevannsledning til nye ramper og Fløyfjelltunnelen med tilhørende kummer

- Hydrant foran portal

- Vaskevanns- og drensledninger i tunnel

- Utløpsledning i selvfall utenfor planområdet frem til resipient

VAO-anlegg som skal ha kommunalt eierskap er omlagte vannledninger i Amalie Skrams vei og vannledning som krysser Amalie Skrams vei ned mot rundkjøringen.

7 Referanser

Bergen Vann. (2025). *Vannkapasitetsberegning, vannkum SID 584032.*

Vann-nett. (u.d.). *https://vann-nett.no/waterbodies/0261010800-9-C/factsheet/summary.*

8 Vedlegg

Vedlegg til VA-rammeplan: Overvannsberegninger.