

VA-rammeplan med infrastrukturplan

Slettebakken

Områdereguleringsplan Slettebakken

PlanID 66340000



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Bergen kommune
Tittel på rapport:	VA-rammeplan med infrastrukturplan
Oppdragsnavn:	Områdereguleringsplan Slettebakken
Oppdragsnummer:	615086-34
Utarbeidet av:	Katrine Lie Strandos
Oppdragsleder:	Tanja Røssevold
Tilgjengelighet:	Åpen

05	8. apr. 2026	Endelig leveranse VA-rammeplan	KLS	TR
04	6. mar. 2026	Endelig leveranse VA-rammeplan	KLS	FT
03	30. jan. 2026	VA-rammeplan med infrastrukturplan for områderegulering og detaljregulering - justert	KLS/FT	TA
02	2. jun. 2023	VA-rammeplan med infrastrukturplan for områderegulering- justert	ML, KSH, ØN	TA
01	29. mai. 2023	VA-rammeplan med infrastrukturplan for områderegulering	ML, KSH, ØN	TA
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Forord

Denne VA-rammeplanen med infrastrukturplan er laget i forbindelse med reguleringsarbeidet for områdeplan for Slettebakken, plan-ID 66340000, samt detaljreguleringsplan for Slettebakken sør. Område for detaljregulering innenfor planområdet er vist på vedlagte tegninger.

VA-rammeplanen har medtatt beskrivelse av eksisterende VA-system samt flomveier for et tilstøtende område nord for Slettebakken. Dette for å sikre helhetlig overordnet planlegging av VA-infrastrukturen samt flomveier. VA-rammeplanen skal angi prinsipppløsninger for planområdet, sammenheng med overordnet hovedsystem og dimensjonere og vise overvannshåndtering og flomveier. VA-rammeplanen skal følges i det videre planarbeidet.

Bergen, 08.04.2026

Tanja Røssevold

Oppdragsleder

Tor Andersson

Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	5
1.1. Om VA-rammeplanen	5
1.2. Om reguleringsplanen	8
1.3. Tilstøtende planer	8
2. Eksisterende situasjon	10
2.1. Vannforsyning og brannvann	10
2.2. Spillvann	12
2.3. Overvann	12
2.4. Grunnforhold Slettebakken	18
2.5. Resipient og forurensing	21
2.6. Annen infrastruktur	22
3. Planlagt situasjon	23
3.1. Generelt	23
3.2. Vannforsyning og brannuttak	27
3.3. Spillvann og avløp/felles	29
3.4. Overvann	30
3.5. Annen infrastruktur	45
3.6. Kabler	46
3.7. GHI-tegninger	46
3.8. Grunnforhold	46
4. Utbygging første trinn (Fase 1)	47
4.1. Overvann	47
5. Tiltak som krever søknad om dispensasjon fra VA-norm	51
5.1. Vannledning i grøftekasse	51

6. Kommunal overtakelse og drift	52
7. Avhengigheter	53
8. Kilder	54
9. Tegningsliste	55
10. Vedlegg	56

1. Innledning

1.1. Om VA-rammeplanen

Iht. bestemmelsene for kommuneplanens arealdel pkt. 20 skal VA-rammeplaner inngå som en del av reguleringsplaner i Bergen kommune. Rammeplanen skal illustrere prinsippløsninger, sammenheng med overordnet hovedsystem, samt dimensjonere og vise overvannshåndtering og flomveier for området. Denne VA-rammeplanen inngår som en del av arbeidet med områderegulering for Slettebakken og detaljregulering for Slettebakken sør. I tillegg har denne VA-rammeplanen medtatt dokumentasjon av eksisterende VA-infrastruktur og flomveier til tilstøtende område nedstrøms Slettebakken. Dette for å sikre helhetlig overordnet planlegging. Planavgrensningen til Slettebakken områdeplan og eksisterende system nedstrøms er vist i vedlagte plantegninger og i Figur 1-1. Planen er utarbeidet i tråd med krav til VA-rammeplan i VA-norm for Bergen kommune.

Området som omfattes av Slettebakken sør detaljreguleringsplan er vist med avgrensning på vedlagte tegninger. Dette inkluderer området fra Fysak i sør og til og med fotballbanene i nord. Store deler av bekkeåpningen inngår i detaljreguleringsplanen, men ettersom det permanente bekkeløpet ikke er en del av detaljreguleringen er det utarbeidet en plan for utbygging med et midlertidig bekkeinntak innenfor området som detaljreguleres. Dette beskrives i kapittel 4 Utbygging første trinn (Fase 1).

Kapasitet og trasé for fremtidig flomvei frem til trygg resipient må sikres ivaretatt i det videre planarbeidet for nedstrøms område.

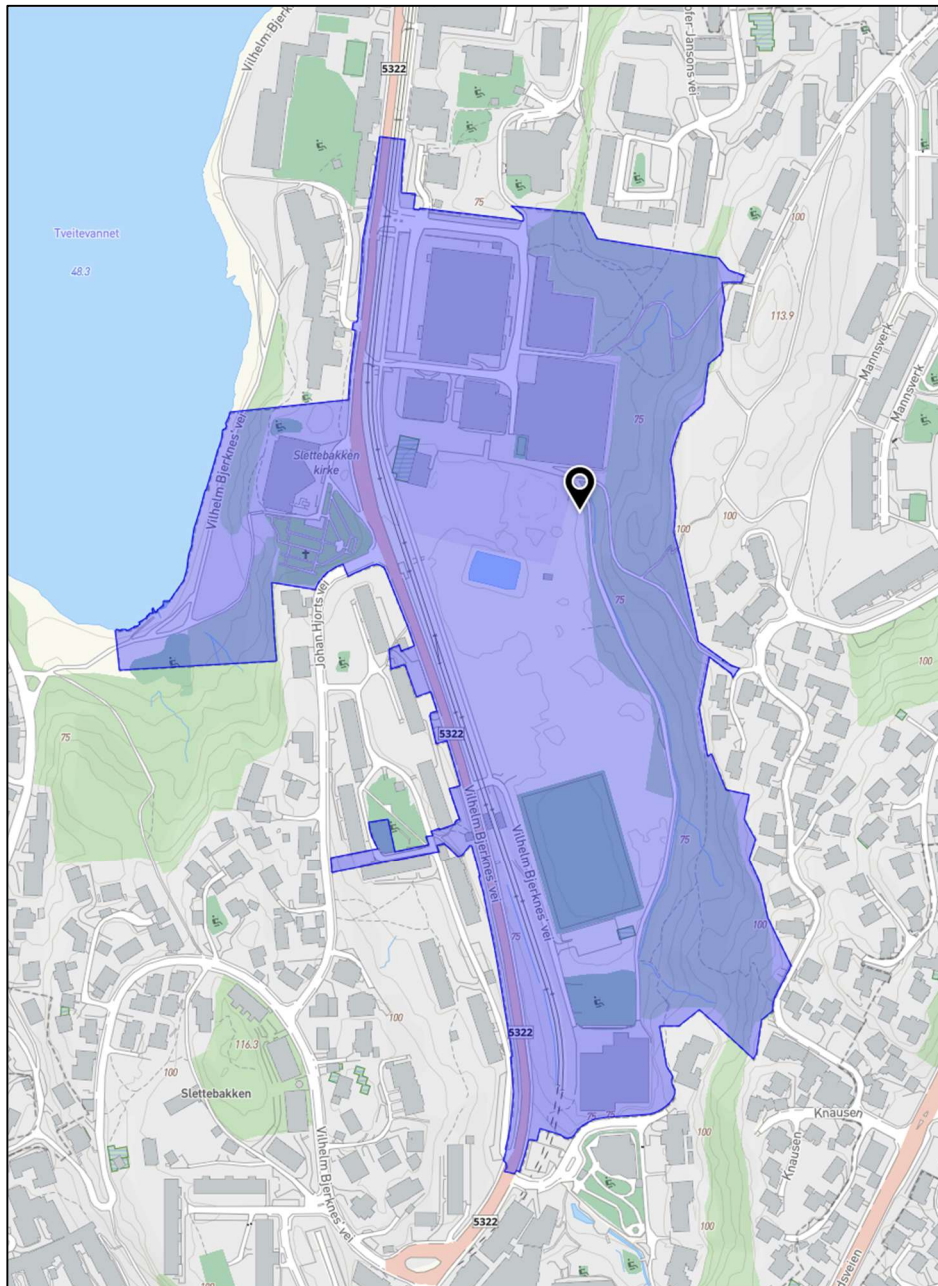
Hensikten med VA-rammeplanen er å:

1. Planlegge hovedsystemer for vann, avløp og overvann iht. VA-normens krav til VA-rammeplaner
2. Planlegge VA opp mot de overordnede føringene for infrastruktur i området.
3. Etablere grunnlag for utarbeidelse av VA-rammeplan til detaljregulering.

Hovedgrepene foreslått i VA-rammeplanen med infrastrukturplan er:

1. Åpen bekk gjennom planområdet Slettebakken.
2. Overvannshåndtering i bekk, overvannsdammer, grønne eller blågrønne tak, fordrøyning i sprengsteinsmasser og fordrøyningsmagasin.

3. Nye flerbrukshaller ved Slettebakken bybanestopp og Tranehuset kobles til kommunalt spillvannsnett ned Slettebakken bybanestopp med felles privat pumpeledning med Fysak.
4. Kommunal VL200 legges om nord for ny idrettshall ved Slettebakken bybanestopp. Nye flerbrukshaller og Tranehuset tilkobles denne for forbruksvann. VL150 til Tennishall og Turnhallen legges om etter at nytt bygg sør for Bergenshallen etableres.
5. Fjernvarme hovedledning legges om på grunn av konflikt med idrettshall sør for Bergenshallen. Nye flerbrukshaller ved Slettebakken bybanestopp forsynes fra eksisterende stikk til Fysak.
6. Høyspent i konflikt med ny hall i nord legges om parallelt med VL150 i grøftekasse. Det må anlegges nye nettstasjoner i Bergenshallen og Felleshall nord. Fra nettstasjonene må det anlegges nye lavspenkabler for forsyning til Turnhallen, Tennishallen og Tranehuset.



Figur 1-1 Planavgrensning vist med blå farge.

1.2. Om reguleringsplanen

Denne VA-rammeplanen med infrastrukturplan er utarbeidet i forbindelse med områderegulering Slettebakken. Plannavn: Årstad. gnr. 160 bnr. 184 mfl., Områdereguleringsplan Slettebakken (Planid: 66340000)

Sammendrag av noen av forutsetningene fra områdereguleringsplanen:

- Bergenshallen, Turnhallen, Tennishallen og Fysak bevares
- Ny Multihall nord for Fysak
- Turnkassen og Gimlehallen rives og erstattes med en utvidelse av idrettshallen sør for Bergenshallen.
- Bergenshallen og utvidet hall vil være koblet sammen via parkeringskjeller, men har åpen passasje på 6m mellom Bergenshallen og ny isflate

1.3. Tilstøtende planer

1.3.1. Kommunedelplan overvann (KDP OV)

Den til enhver tid gjeldende kommunedelplan overvann skal legges til grunn for utarbeiding av detaljplaner for overvann og fordrøyning.

Kommunedelplan overvann omtaler vannkvaliteten i Tveitevannet som er del av Fjøsangervassdraget. Økologisk og kjemisk status i henhold til vannforskriften vurderes som dårlig på grunn av spillvannslekkasje, bekkelukking, avrenning fra urbane flater og kanalisering av vassdraget. For Tveitevannet spesielt er det er PCB og tungmetaller i sedimentene. Tilførselen ventes å bli borte når deponiet på Slettebakken er ferdig sanert.

KDP OV lister opp temaer som skal vurderes i VA-rammeplaner for områdeplaner og for detaljreguleringsplaner (hhv. kap. 8.2 og 8.3 i KDP OV). Bergen Vann har for Områdeplan Slettebakken satt et høyere krav til detaljering enn det som er listet opp områdeplaner, noe som medfører konkrete løsninger i stedet for prinsipppløsninger. Løsningene lagt til grunn i denne VA-rammeplan med infrastrukturplan må følges i detaljreguleringsfasen.

1.3.2. Hovedplaner for vannforsyning og avløp

De til enhver tid gjeldende planene Hovedplan for vannforsyning og Hovedplan for avløp og vannmiljø skal legges til grunn for utarbeiding av detaljplaner for vannforsyning og avløp.

1.3.3. Detaljreguleringsplaner

Plan-ID	Plannavn	Ikrafttredelse sdato
4601_71490000	Årstad, Fylkesvei 585. Nattlandsveien, mellom Hagerupsveg og Birkelundstoppen	Planlegging igangsatt
4601_66420000	Årstad. gnr 160 bnr 654 mfl., Slettemarken sykehjem	26.03.2025
4601_71280000	Årstad. gnr 160 bnr 750 mfl., Wiers- Jenssens vei	Planlegging igangsatt
4601_65510000	Årstad. gnr 160 bnr 694 mfl., Kristoffer Jansons vei	24.11.2021
4601_63690000	Årstad. gnr 160 bnr180 mfl., Sletten	22.03.17
4601_10520602	ÅRSTAD. GNR 160 BNR 977 MFL., VILHELM BJERKNES' VEI	19.11.15

2. Eksisterende situasjon

Tegning HH001-HH003 viser det eksisterende VA-anlegget i området. Grunnlagsdata for eksisterende VA er hentet fra Bergen kommune sin Gemini VA-database datert 12.05.25 oppdatert med som bygget dokumentasjon fra saneringsprosjektet.

Det må ikke anlegges nye trær eller konstruksjoner i konflikt med eksisterende VA.

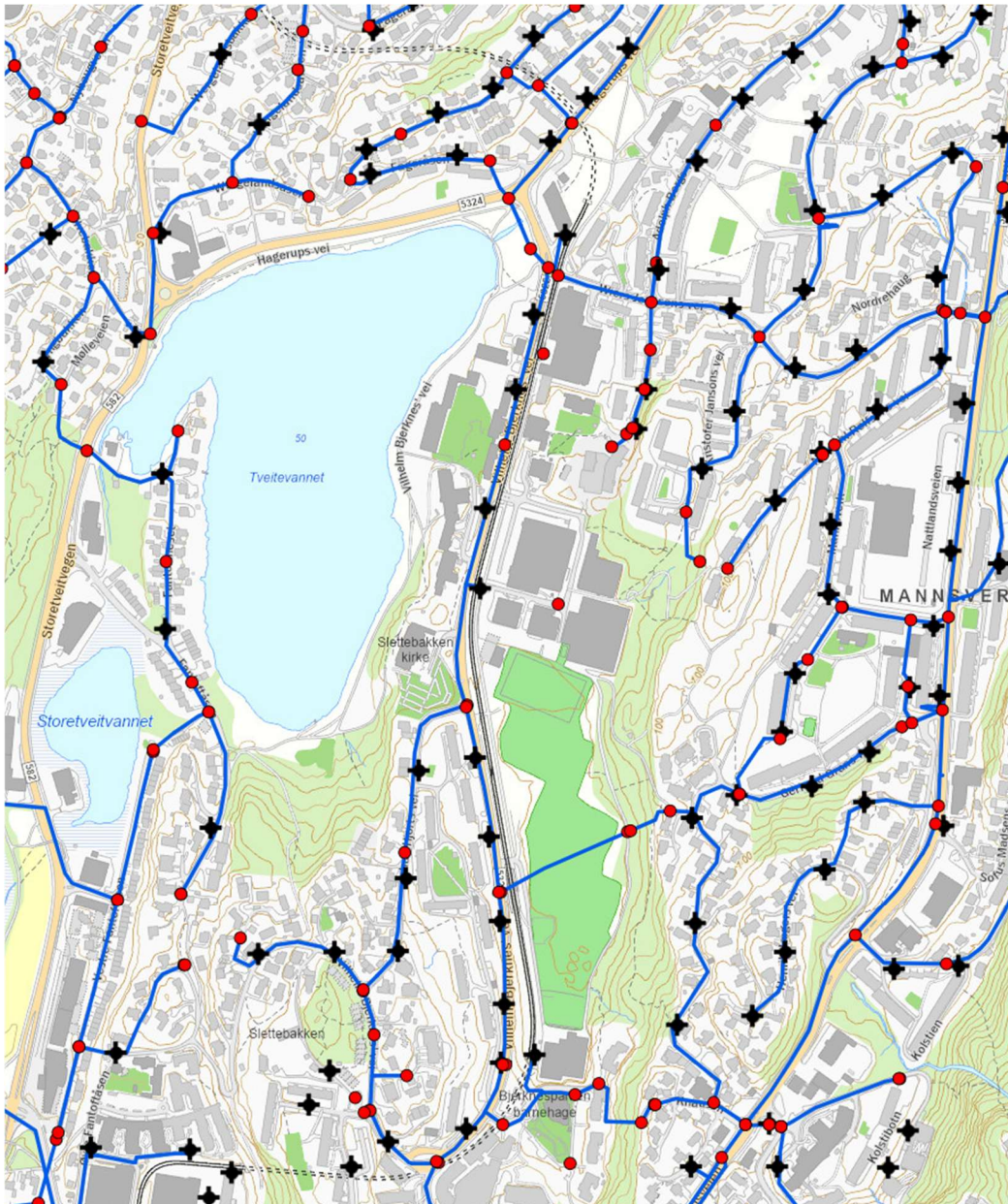
2.1. Vannforsyning og brannvann

Planområdet forsynes fra Svartediket og Espeland vannbehandlingsanlegg.

Kommunalt vannledningsnett i området ligger i trykksone 2 og består av:

- VL 250 SJK i Hagerups vei, anleggsår 2004.
 - Stikk til boliger på Fageråsen: VL 150 SJG, anleggsår 1953.
- VL 300 SJK mellom Hagerups vei og Wiers-Jenssens vei, anleggsår 1975/1980.
- VL 300 SJG i Wiers-Jenssens vei, anleggsår 1951.
 - MERK: Denne skiftes ut / oppgraderes i forbindelse med et separat prosjekt (Sweco) som gjelder opprustning av Wiers-Jenssens vei. Omtales nærmere under kapittel 3.2.
 - Stikk til Adolph Bergs vei nord: VL 150 SJG, anleggsår 1951.
 - Stikk til Adolph Bergs vei sør: VL 180 PE, anleggsår 2020.
- VL 250 SJK i Vilhelm Bjerknes' vei, anleggsår 2003.
 - Stikk til Johan Hjorts vei: VL 150 SJG, anleggsår 1959.
- VL 200 PE100 som krysser under planområdet mellom Vilhelm Bjerknes' vei og Gerhard Grans vei, anleggsår 2008. Denne ligger i trykksone 4.

Brannhydranter og brannventiler i området, oversikt hentet fra ArcGIS online, med VA-data mottatt fra Bergen kommune februar 2023:



Figur 2-1: Brannhydranter (svart) og brannventiler (rød) i området. Blå linjer er kommunale vannledninger.

2.2. Spillvann

Kommunalt spillvannssystem i området består av:

- AF 400 BTG i Vilhelm Bjerknes' vei, anleggsår 2003.
- AF 525 BET i Wiers-Jenssens vei, anleggsår 1951.
 - MERK: Denne skiftes ut / separeres i forbindelse med et separat prosjekt (Sweco) som gjelder opprustning av Wiers-Jenssens vei. Omtales nærmere under kapittel 3.3 og 3.4.
 - Stikk til Adolph Bergs vei sør: SP 200 BTG, anleggsår 2020.
 - Stikk til Kristoffer Jansons vei sør: AF 225 BTG, anleggsår 1954
 - Stikk til Nordahl Rolfsens vei sør: AF 375 BTG, anleggsår 1953

2.3. Overvann

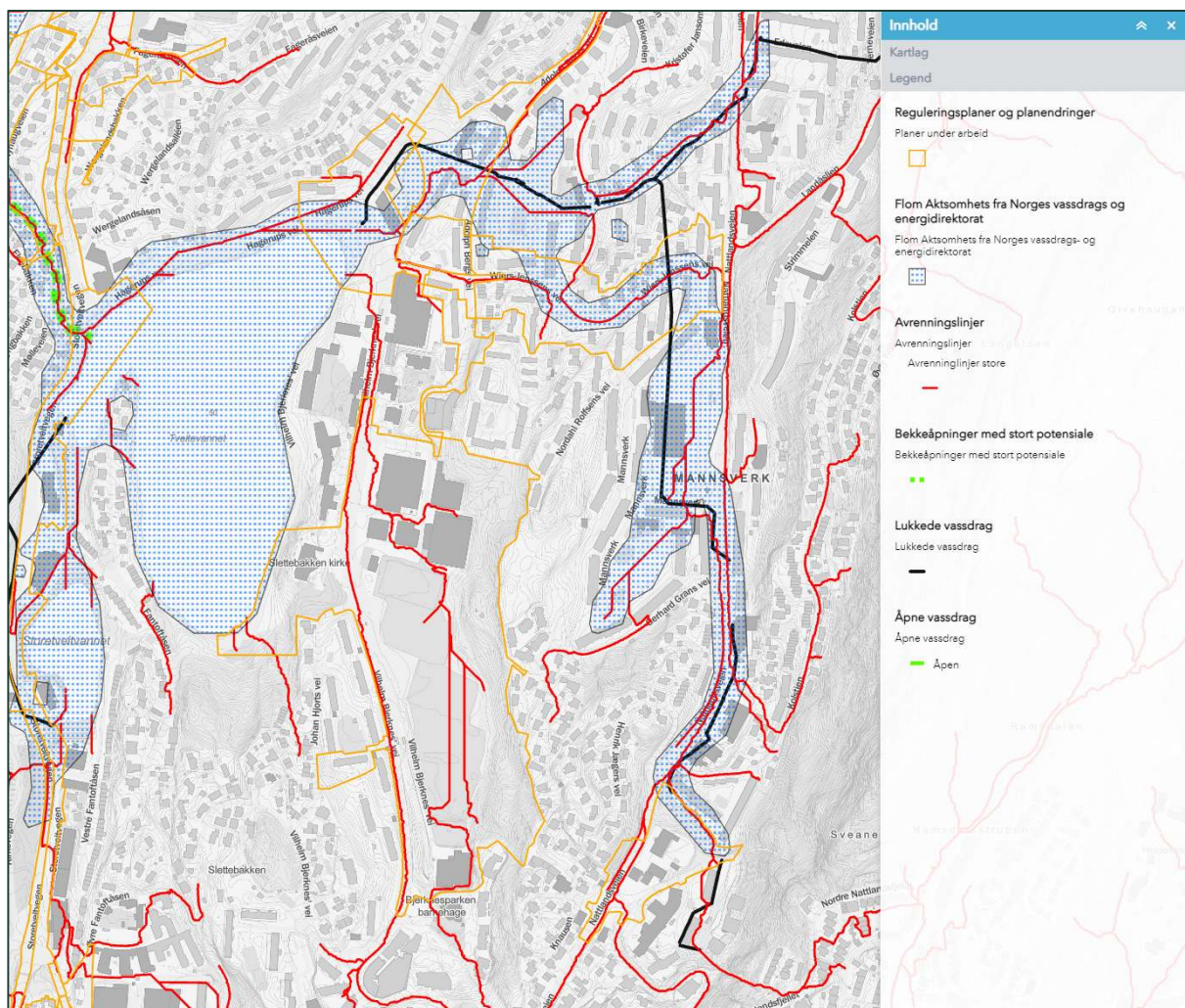
2.3.1. Ledningsnett

Kommunalt overvannssystem i området består av:

- OV 400 BTG i Vilhelm Bjerknes' vei, anleggsår 2003.
- OV 800 BTG
 - Utslippsledning fra kum mellom Vilhelm Bjerknes vei nr 30 og nr 28, til Tveitevannet, anleggsår 2009, 2003 og 1960. Ledning krysser Vilhelm Bjerknes vei og krysser under Slettebakken menighets eldresenter
- OV 600 BTG i kryss mellom Vilhelm Bjerknes' vei og Wiers-Jenssens vei, anleggsår 2009
 - MERK: Denne forlenges i forbindelse med et separat prosjekt (Sweco) som gjelder opprustning av Wiers-Jenssens vei. Omtales nærmere under kapittel 3.3 og 3.4.

Det er ikke kjent om eksisterende bygg innenfor Slettebakken planavgrensning har noe fordrøyninganlegg under bakken. Det er ikke tegnet inn på kommunale ledningskart, men det må undersøkes i senere planfaser om det er finnes anlegg som ikke er vist i kart.

2.3.2. Avrenning og flom

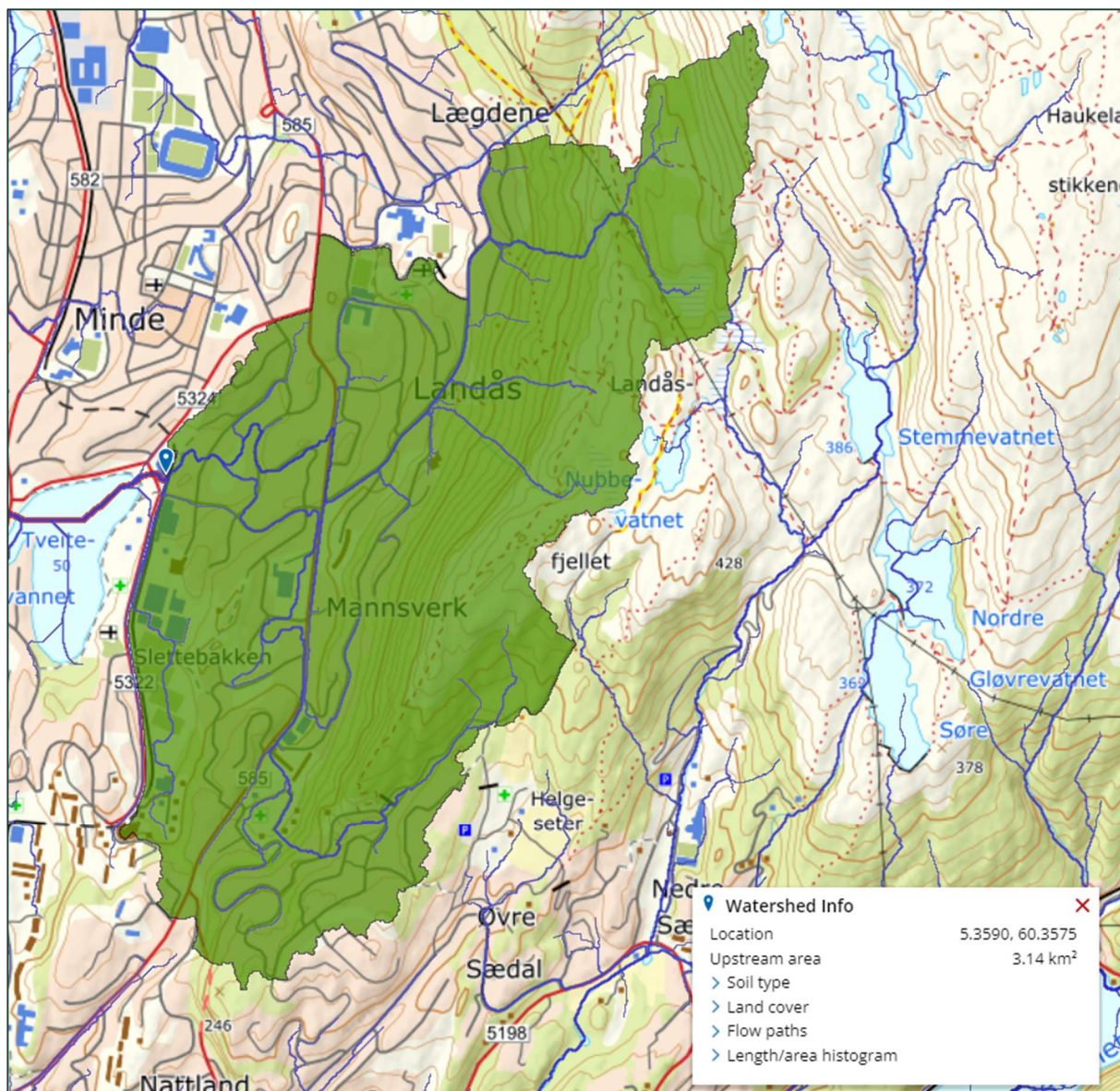


Figur 2-2 Store avrenningslinjer, flom aktsomhetssoner, lukkede vassdrag, åpne vassdrag. Kilde: Kommunedelplan for overvann [4]

Figur 2-2 viser kart med flom aktsomhetssone fra NVE, store avrenningslinjer, lukkede vassdrag, reguleringsplaner under arbeid og bekkeåpninger med stort potensiale. Det er ingen åpne vassdrag innenfor planområdene for denne VA-rammeplanen.

Det er aktsomhetsområde for flom innenfor området som omfattes av VA-rammeplanen- Flomvei går ned Wiers-Jenssens vei, inn Kristoffer Janssons vei, via Adolph Bergs vei og Slettebakksveien frem mot bybanetunellen. Det er jevnt fall mot bybanetunellen slik at flomvann vil føres mot tunellen. Flomvei går tett på flere bygninger, blant annet

Slettebakkens Sykehjem. Figur 2-3 viser hele nedbørsfeltet med avrenning mot Bybanetunell.



Figur 2-3 Nedbørsfelt med avrenning mot Bybanetunell, avrenningslinjer (blå linjer) 2,5 ha, hentet fra Scalgo Live

Nedbørsfeltet til idrettsområdet på Slettebakken er ca. 25 ha. Sør for Fysak renner overvannet i grøft fra Birkelundstoppen, før det renner inn i bekkeinntak med utløp på sørvestlig side av Fysak. Fra Fysak føres overvannet i en midlertidig OV600 ledning som er lagt langs bybaneskogen i forbindelse med det pågående saneringsprosjektet. I tillegg kommer det tre bekker ned fra øst (OV1-3) en fjerde bekk fra nordøst (OV4). Flomvei fra sør for Fysak hindres av eksisterende mur bak Fysak, se Figur 2-5 og Figur 2-8. Det er et

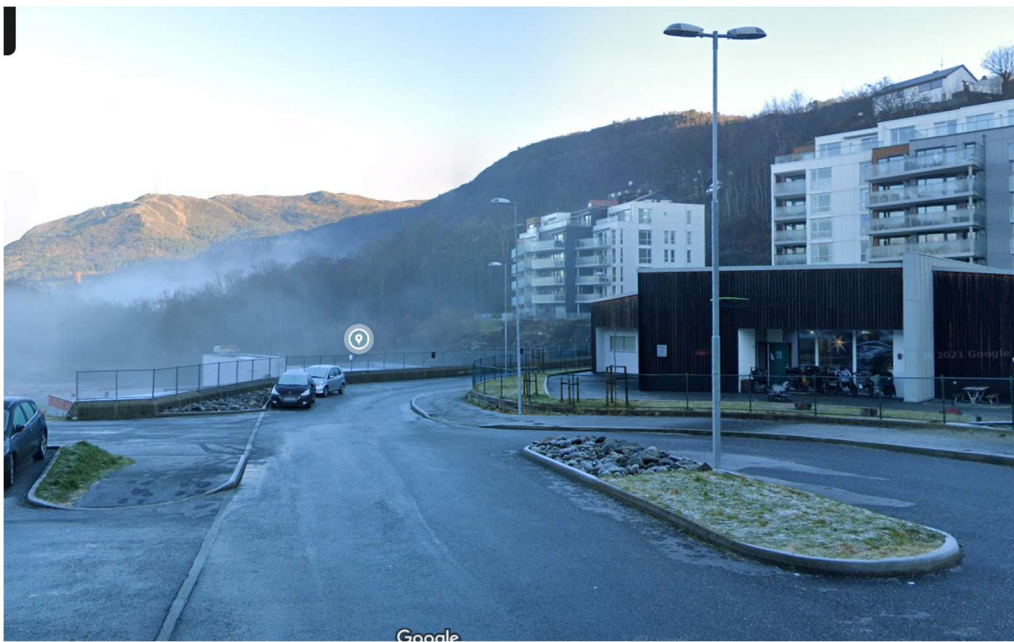
lavpunkt midt på med et sluk. Det vil være en stigning i vannivå før flomvei renner slik som vises i Figur 2-2 (Rød linje) og Figur 2-4 (Blå linjer). Flomvei i eksisterende situasjon krysser fotballbanen, forbi Turnkassen og ut i trasé for bybanen, parallelt med Vilhelm Bjerknes' vei, mellom Bergenshallen og Turnkassen, se Figur 2-9.



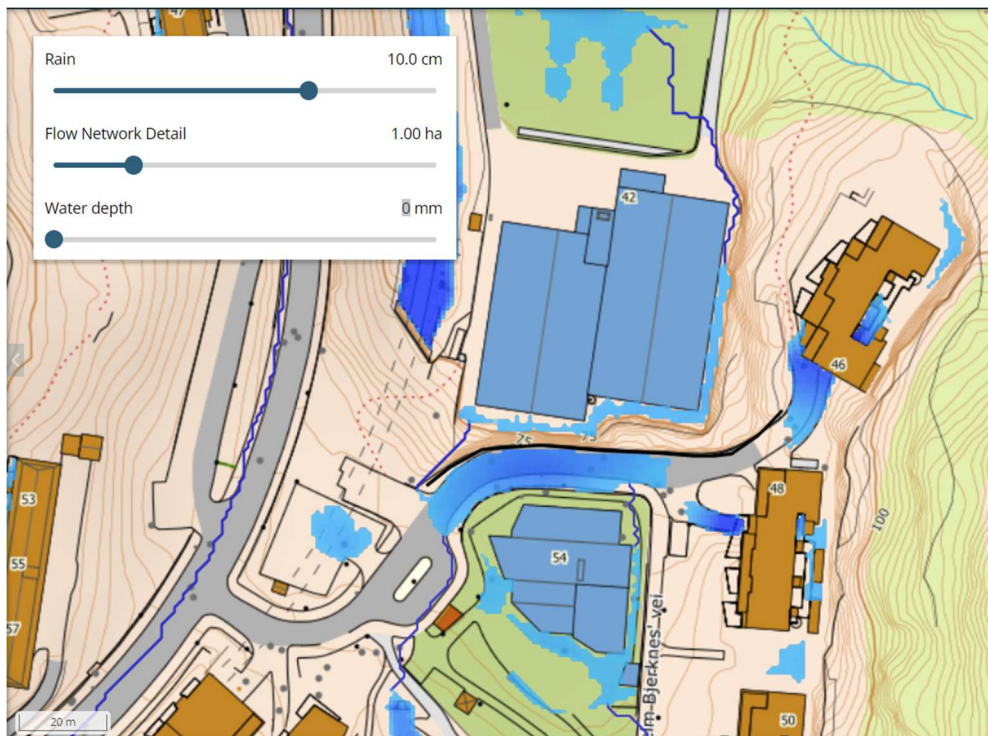
Figur 2-4 Nedbørsfelt Slettebakken. Blå linjer er avrenningslinjer (nedslagsfelt på 1 ha og større).



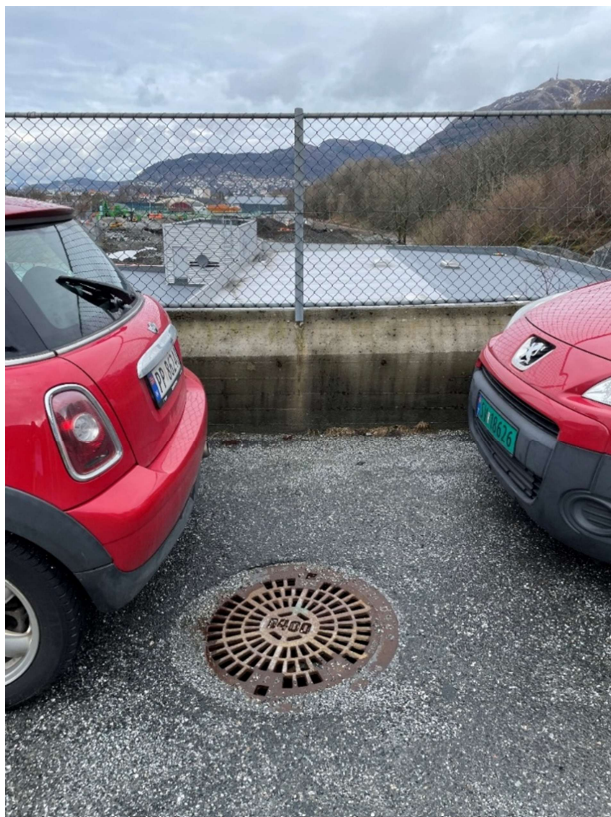
Figur 2-5 Oppstrøms Fysak, mur som hindrer flomvannet, bilde i retning mot vest



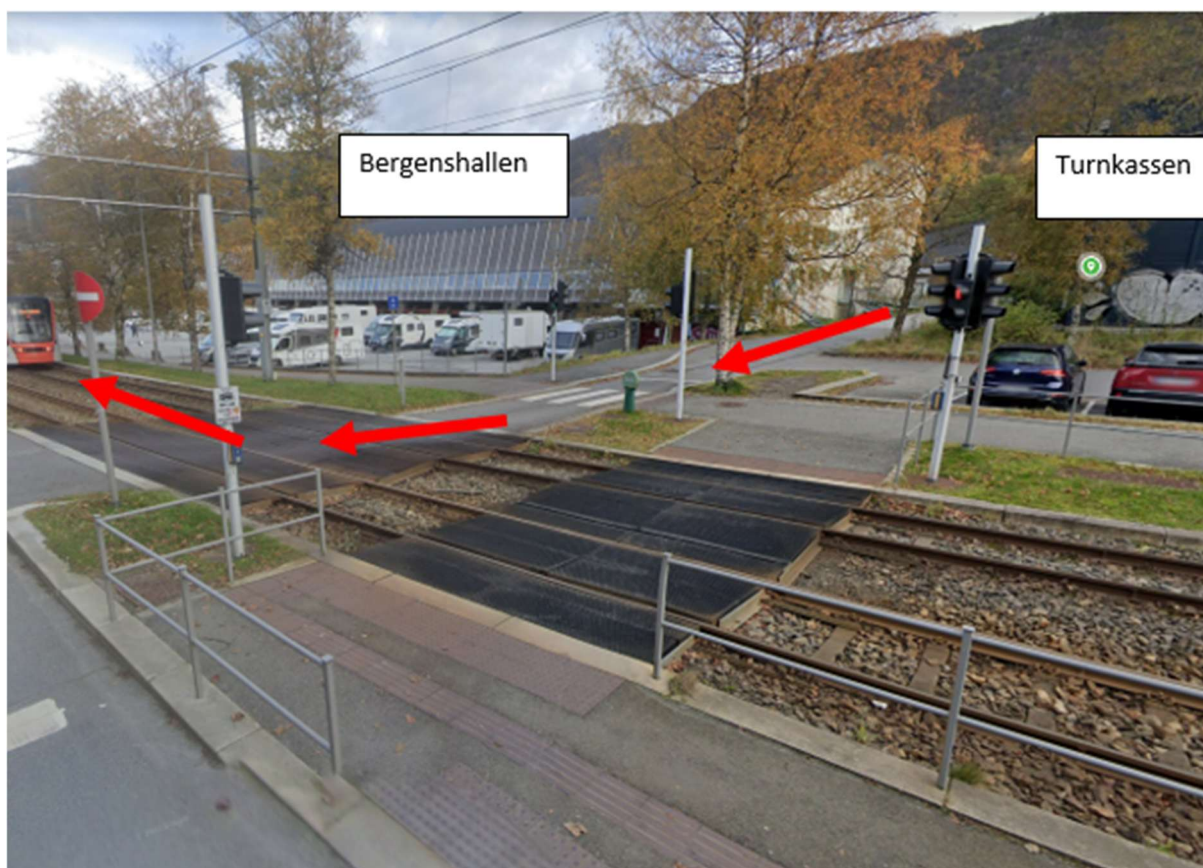
Figur 2-6 Oppstrøms Fysak retning mot øst, mur som hindrer flomvannet, hentet fra Google maps



Figur 2-7 Avrenning ved Fysak, hentet fra Scalgo Live



Figur 2-8 Sluk ved lavpunkt sør for Fysak

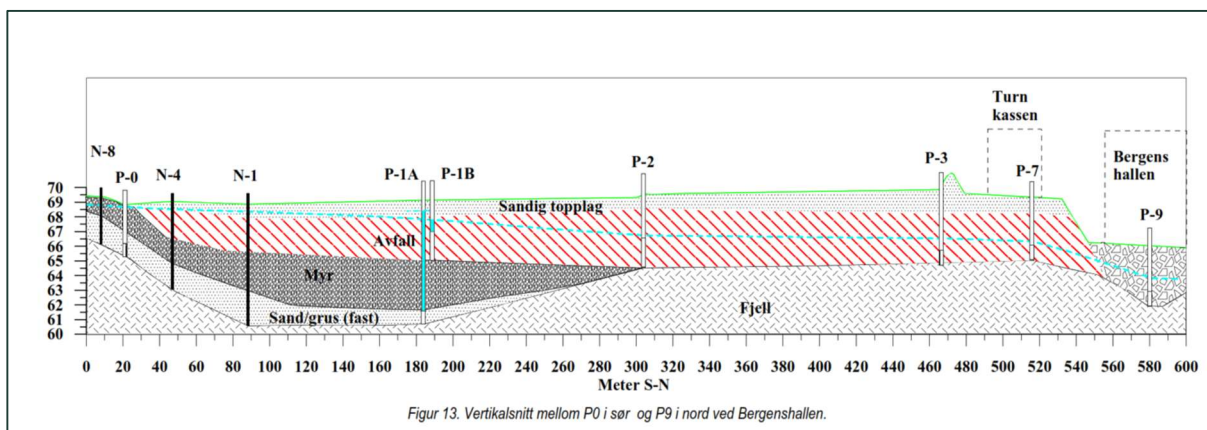


Figur 2-9 Eksisterende flomvei ut av planområdet mellom Bergenshallen og Turnkassen, Bilde hentet fra Google maps

2.4. Grunnforhold Slettebakken

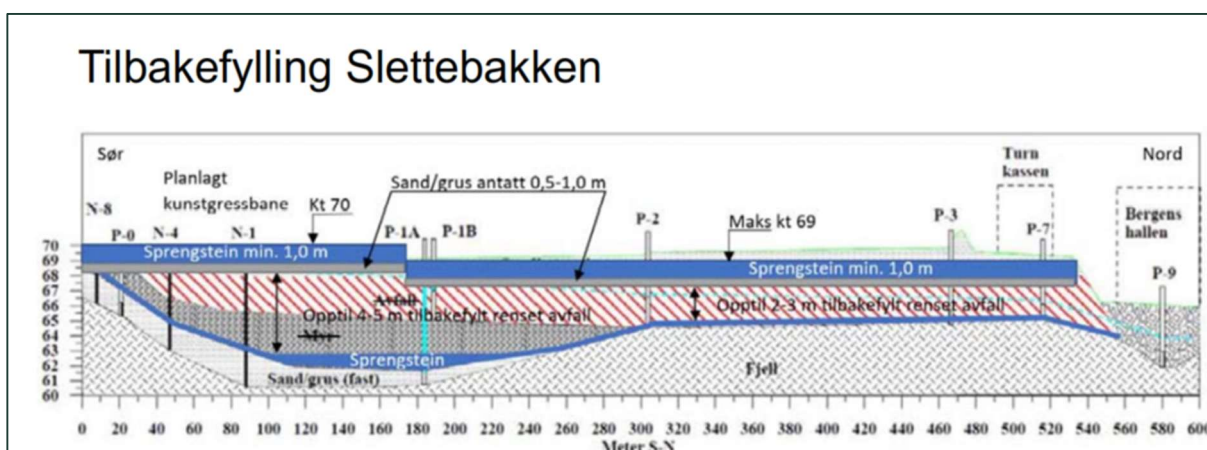
Slettebakken med store deler av dagens idrettsområde, ble benyttet som avfallsdeponi av Bergen kommune fra 1940 til 1961. Senere ble det fylt igjen, og området har siden blitt benyttet til idrettsanlegg og idrettsaktivitet. For å hindre forurensning til omgivelsen og Tveitevannet har bystyret vedtatt at avfallsdeponiet skal fjernes og saneres. Dette arbeidet ble ferdigstilt for Slettebakken sør i 2025, som omfatter området som det utføres detaljregulering for. Det gjenstår sanering av forurensede masser for område videre nordover, vist med gult omriss i Figur 2-13. Dette er planlagt utført i senere fase.

Deponi/fylling går frem til Bergenshallen i nord. Figur 2-10 viser snitt fra sør til nord for grunnforhold før saneringsprosjektet slik terrenget ble kartlagt i rapporten «Miljøtekniske grunnundersøkelser og risikovurdering ved Slettebakken del1».

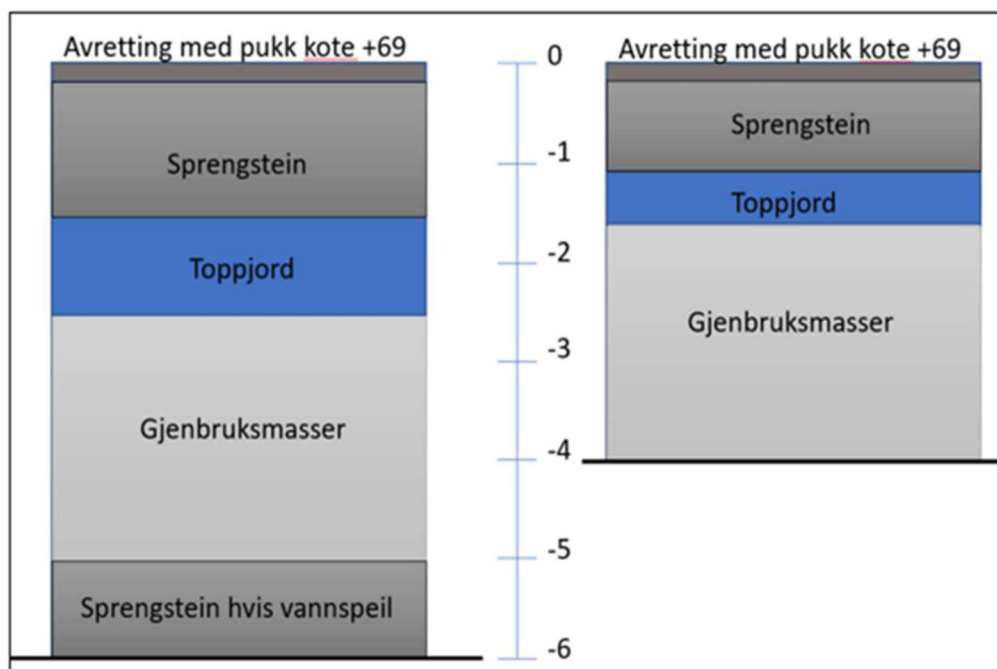


Figur 2-10 Grunnforhold før saneringsprosjekt, Hentet fra "Miljøtekniske grunnundersøkelser og risikovurdering ved Slettebakken del1"

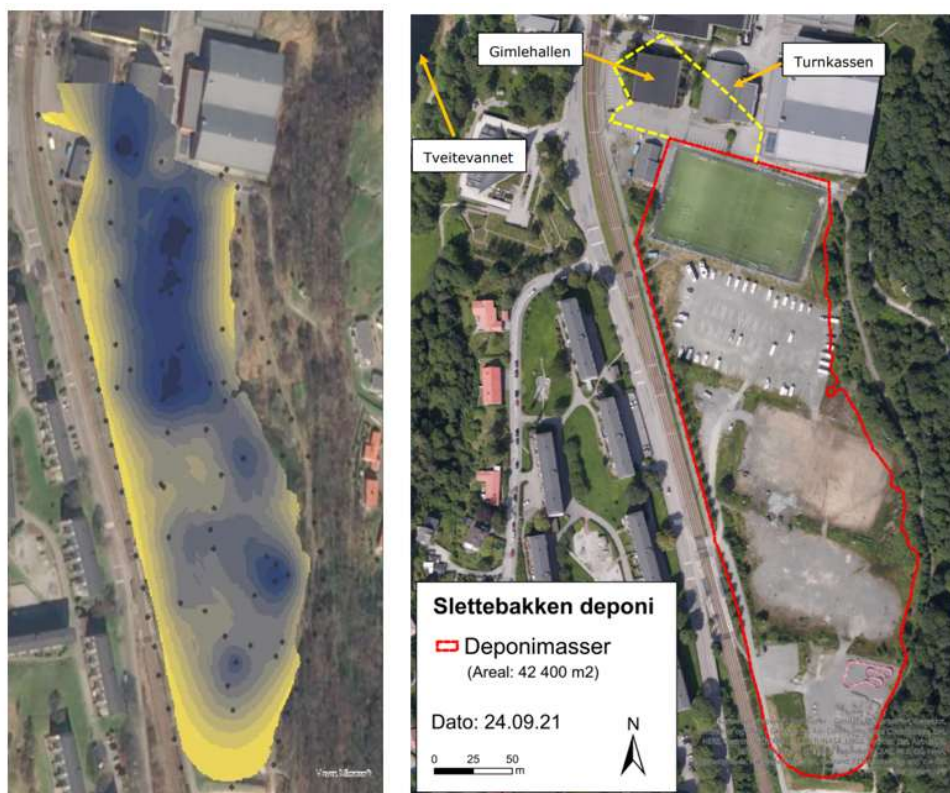
Figur 2-11 og Figur 2-12 viser hvordan tilbakefylling i prosjekt om sanering av Slettebakken deponi var planlagt. Saneringsprosjektet var et prosjekt uavhengig av område- og detaljreguleringen og gjennomført av Bergen kommune ved Bymiljøetaten. Figurene er hentet fra en presentasjon i møte med Bergen kommune 11.11.22. Det var planlagt med å legge et lag med sprengstein i nederste sjikt og myr og avfall erstattes med rensset avfall. Rensset avfall vil fortsatt ha en forurensingsgrad, men er inerte masser som ikke skal lekke til omgivelsene. Rensset avfall fylles til kote +67. Oppå rensset avfall legges det et lag med toppjord og sprengstein.



Figur 2-11 Planlagt situasjon etter tilbakefylling saneringsprosjekt, fra presentasjon 11.11.22

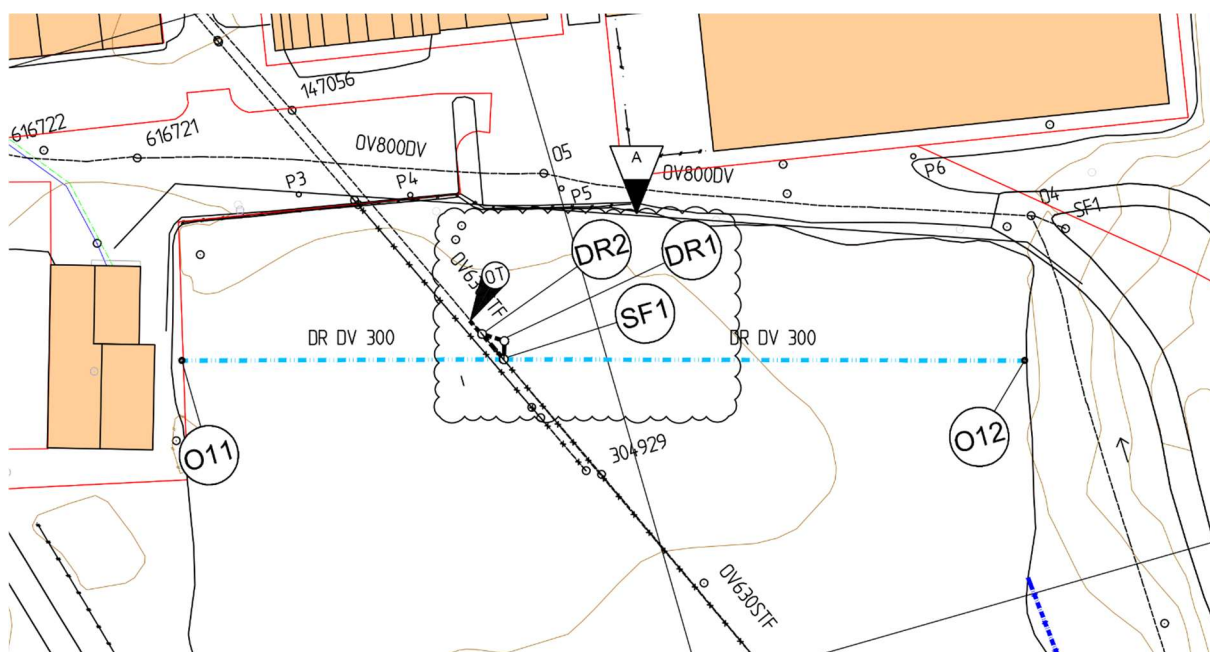


Figur 2-12 Eksempler på utlegging ved forskjellige dybder, hentet fra presentasjon 11.11.22



Figur 2-13 Antatt utstrekning av deponi til høyre (Illustrasjons fra Bergen kommune), Avgrensning i rødt til høyre viser del 1 av sanering. Areal med gult stiptet omriss antas også å være deponiområde og skal saneres som del 2 (Illustrasjon fra Cowi søknad om tillatelse i henhold til forurensingsforskriften 2021)

Figur 2-14 viser hvordan overløpssystemet var planlagt med dreinsledninger som fanger opp grunnvannet og fører det inn på overløpskummene. Terskelen for overløp i dette systemet ligger på kote +67,1. Det anbefales at det i årene fremover gjøres en måling og registrering av grunnvannsnivået for Slettebakken sør for å ha et bedre bilde av bevegelse i grunnvannsstanden når utbyggingen av Slettebakken skal starte opp.



Kilde: Vedlegg 5: 10228280-RIVA-NOT-02 Overvannshåndtering

Tveitevannet er resipient for overvannet innenfor denne VA-rammeplanen.

av sink i vannfasen. Det er flere aktive kilder til forurensning. Sterkt trafikkert vei, samt

overflateavrenning og potensiell slitasje av fasademateriale til kummene, bidrar med tungmetaller, PCB, PAH og olje. Overvann fra Mannsverk bidrar til bakterietilførsel som følge av overvann fra kloakk eller lekkasje på avløpsledning. [5]

2.6. Annen infrastruktur

2.6.1. Fjernvarme

Eviny Termo har fjernvarmetraséer liggende to steder i planområdet:

Nord i planområdet krysser fjernvarme bybanetraseen i området ved turnhallen. Ledningen forsyner i dag Bergenshallen, Tennishallen, borettslag i Adolph Bergs vei 58-60-62 like nord for bergenshallen, samt Trane IL sitt klubbhus. Videre følger ledningen gangvei opp mot Gerhard Grans vei, hvor den så forsyner et betydelig antall boliger på Mannsverk, Nattlandsveien og Strimmelen.

I sør forsynes FYSAK av fjernvarmenettet, men dette er kun en enkel stikkledning uten andre kundetilknytninger.

2.6.2. Kabler

Det er identifisert tre høyspentforbindelser som har føring i/gjennom Slettebakken. I nord er det høyspent frem til to nettstasjoner ved Bergenshallen. Fra nettstasjonen er det lavspent forsyning til Turnhallen, Tennishallen, Turnkassen og Gimlehallen.

I midtre del av Slettebakken er det en høyspentkabel som tidligere krysset fotballbanen, men som er lagt om rundt ifb. Saneringsprosjektet.

I sør krysser en tredje høyspentkabel.

Eviny digital, har forlagt fiberkabel langs fjernvarmetrase som leverer til mannsverk og nattlandsveien øst for planområdet.

3. Planlagt situasjon

3.1. Generelt

Tegninger med bokstav H viser foreslåtte løsninger for vann, spillvann og overvann i området.

Tegninger med bokstav G viser eksisterende og fremtidig avrenning i planområdet.

Infrastrukturtegninger med bokstav GHI viser forslag til trasé for VA, fjernvarme og kabler i samme tegninger. Det er tegnet trasé for BKK høyspent og lavspent, med ekstra avsatt plass til DL kabler som eventuelle andre kabeleiere kan benytte.

Det må ikke anlegges nye trær eller konstruksjoner i konflikt med planlagt VA.

Det er satt av en midlertidig hensynssone for infrastruktur på vestsiden av de planlagte fotballbanene. Dette arealet kan benyttes til å etablere VA

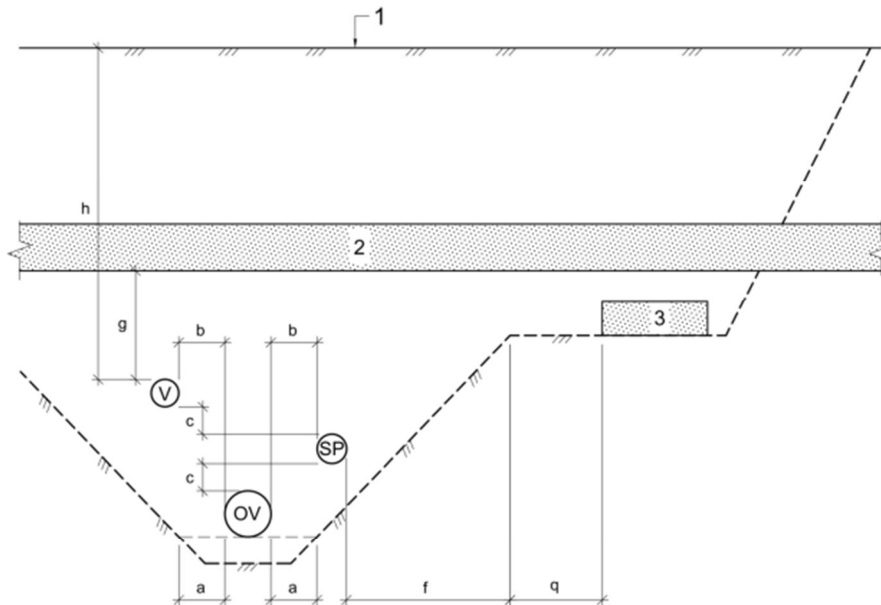
3.1.1. Generelle grøftesnitt

I henhold til VA-norm for Bergen kommune henvises det til NS 3070-1:2015 for krav til avstand mellom VA ledninger og andre anlegg. Figur 3-1 og Figur 3-2 viser utklipp fra krav i NS 3070. Det er utarbeidet spesifikke snitt for kritiske punkt, se tegning HS001.

NS 3070-1:2015

6.2.1 Normale forhold

Krav til grøftesnitt for normale forhold er vist på figur 2.



Tegnforklaring

- 1 profilinje (terreng, veg)
- 2 kryssende ledninger og konstruksjon
- 3 kabler, rør og lette konstruksjoner på et høyere nivå

Nominell diameter (DN) mm		a mm	b mm	c mm	g mm	h mm	q mm
min	maks						
-	225	200	200	150	≥ 200	≥1000	500
225	350	250	200	150	≥ 200	≥1000	500
350	700	350	250	150	≥ 200	≥1000	500
700	1200	425	400	150	≥ 200	≥1000	500
1200	-	500	500	150	≥ 200	≥1000	500

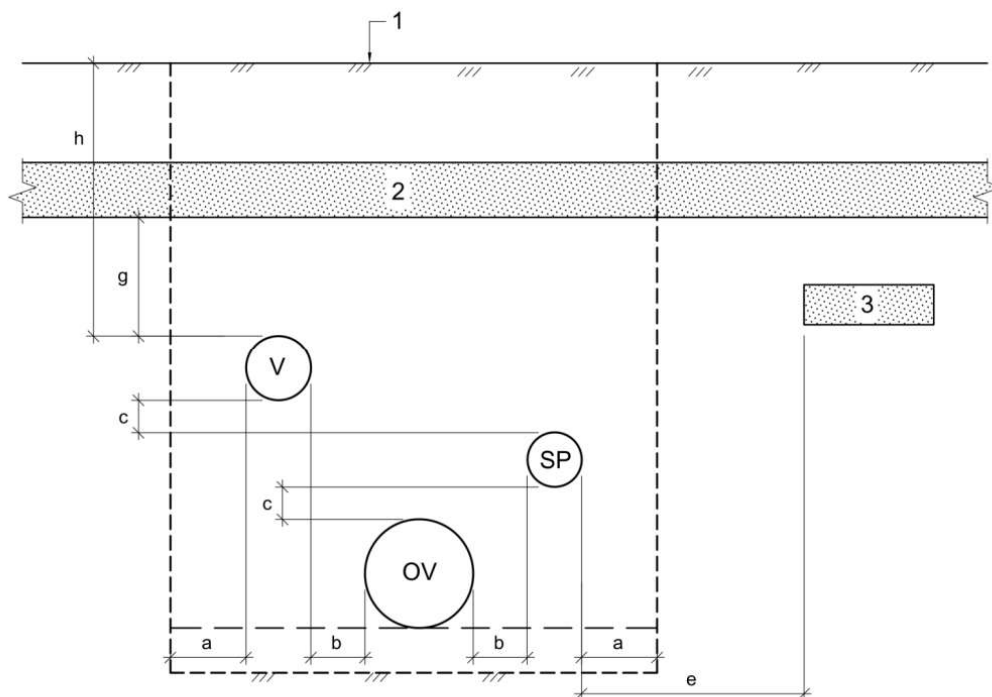
MERKNAD Avstanden, *f*, til ledning som ligger på et høyere nivå, beregnes ut fra høydeforskjellen og at helningen på grøftesiden er 1:1.

Figur 2 – Krav til grøftesnitt VA, normale forhold

Figur 3-1 Krav til grøftesnitt VA ved normale forhold, Kilde: NS 3070-1:2015 [1]

6.2.2 Trange forhold

Krav til grøftesnitt for trange forhold er vist på figur 3.



Tegnforklaring

1 profilinje (terreng, veg)

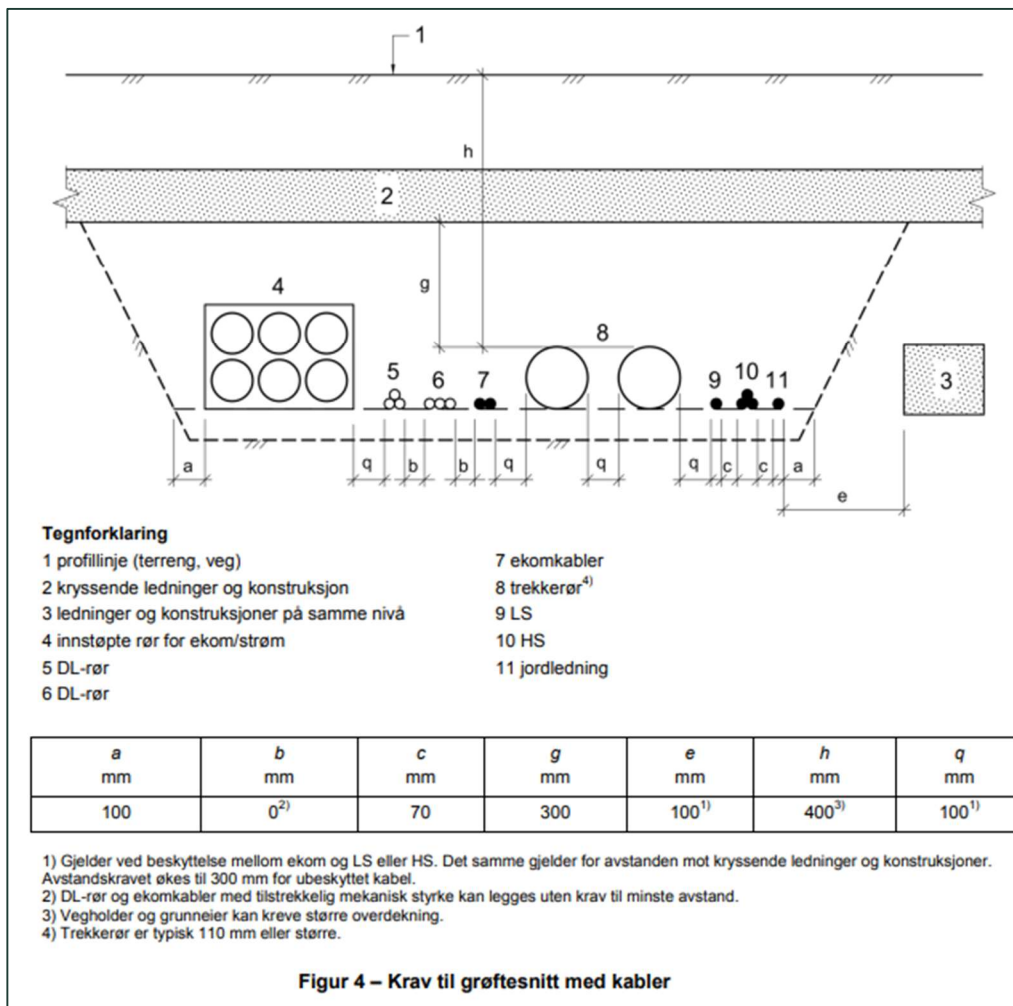
2 kryssende ledninger og konstruksjon

3 ledninger og lette konstruksjoner på et høyere nivå

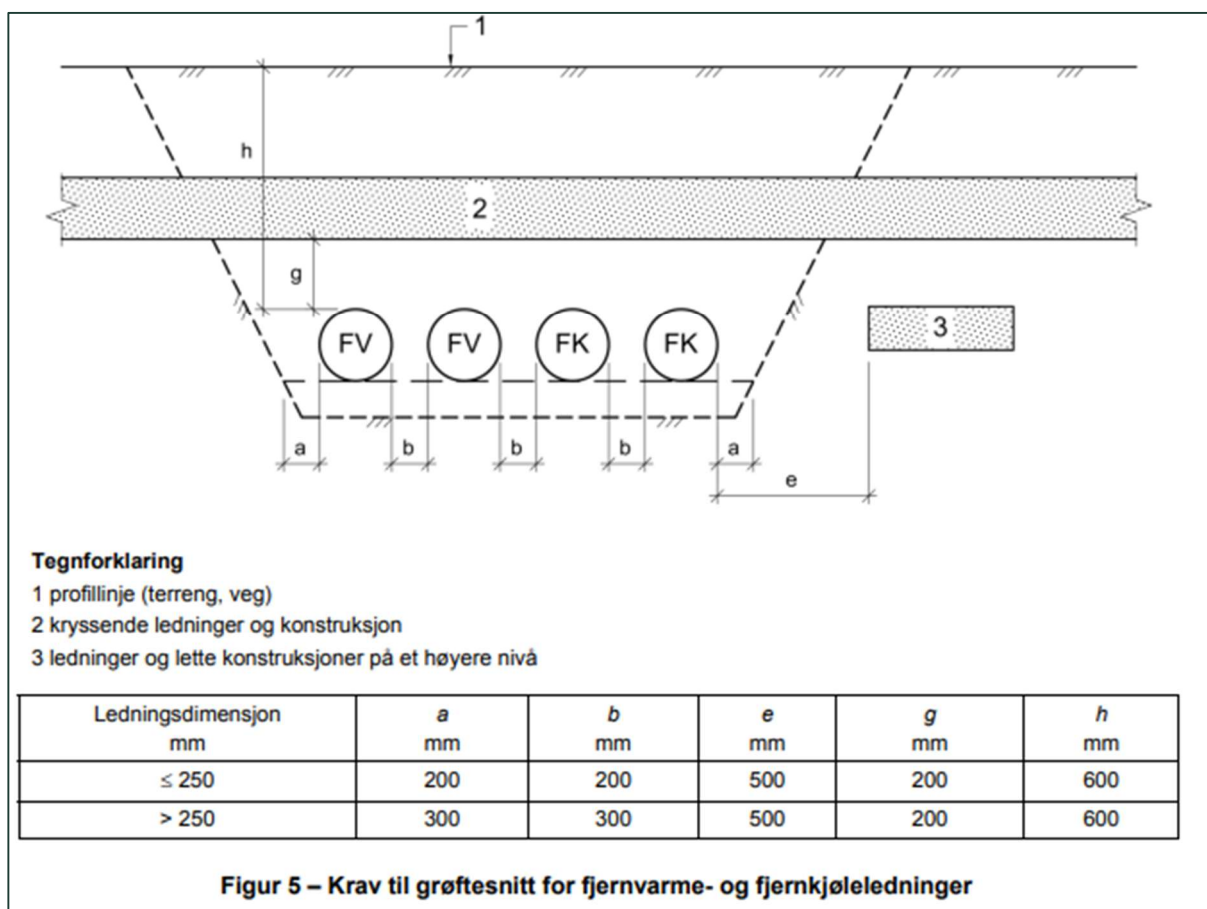
a mm	b mm	c mm	g mm	h mm	e mm	
Parameterverdier som vist på figur 2.					500 ¹⁾	1000 ²⁾
1) For alle ledninger og konstruksjoner på samme nivå. 2) For ledninger og lette konstruksjoner på høyere nivå enn grøftebunn for VA						

Figur 3 – Krav til grøftesnitt VA, trange forhold, avstivet

Figur 3-2 Krav til grøftesnitt VA ved trange forhold, kilde: NS 3070-1:2015 [1]



Figur 3-3 Krav til grøftesnitt kabler, Kilde: NS 3070-1:2015 [1]



Figur 3-4 Krav til grøftesnitt fjernvarme, Kilde: NS 3070-1:2015 [1]

3.2. Vannforsyning og brannuttak

Kommunale vannledninger skal i hovedsak legges som duktile støpejernsrør. Iht. Tek17 skal brannuttak plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei til bygning.

Bergenshallen beholder eksisterende tilkobling. VL150 til Tennishallen og Turnhallen legges om etter ny isflate sør for Bergenshallen etableres. Denne legges grunt med isolasjon i grøftekasse i gangpassasjen, se merknad 4 i tegning HB002. Løsning må dokumenteres og søkes dispensasjon fra VA-norm til Bergen Vann.

VL SJK 200 som er midlertidig lagt rundt saneringsprosjektet skal legges tilbake i ny trasé rundt planlagt Flerbrukshall nord. Det etableres en ny vannkum med manifold/fordeling og brannuttak for å ivareta dagens stikkledning til Fysak. Terreng i planlagt situasjon heves til kote +73,5 (fra kote +71,5) i området ved ny kum. Det må vurderes om deler av omlagt

VL200 dermed må legges delvis med overdekning mer enn 2,5 m, og må søkes dispensasjon fra VA-norm i senere planfaser. Det tas utgangspunkt i denne planen at dette er offentlige arealer som skal brøytes om vinteren. Dersom det ikke brøytes, må det i stedet anlegges hydrant. Dette avklares i senere planfaser. Det anlegges også en ny kum med fordeling og brannuttak i kum for å koble til flerbrukshallene og Tranehuset. For å oppnå tilstrekkelig brannvannsdekning i tråd med TEK17 for flerbrukshallene etableres det også en vannkum med brannuttak i det nordvestlige hjørnet, og en brannhydrant øst for Flersbrukshall sør. Til brannhydrant øst for flerbrukshallene etableres det en VL150.

Grunnet høyt trykk på offentlig vannledning er det behov for trykkreduksjon for bygg tilkoblet den offentlige vannledningen. Trykkreduksjon skal skje på private stikk inn til bygg og ikke i kum. Det er anbefalt at private PE-ledninger har trykkklasse SDR 9 eller 7,5.

Vannforbruk i planlagt situasjon er ikke kjent på dette plannivået, men det er rimelig å anta at eventuell sprinkling av bygg blir dimensjonerende.

Kommunale VA-anlegg med avvik fra VA-norm

- VL150 i grunn grøftekasse sør for Bergenshallen
- Omlagt VL200 vil sannsynligvis ha mer enn 2,5m overdekning ved tilkobling til eks VL øst for Bybanen pga. hevet terrenghøyde i planlagt situasjon. Vurderes i videre planfaser.

Vilhelm Bjerknes' vei

- Det er planlagt sykkelfelt på vestsiden av Vilhelm Bjerknes' vei i sørgående retning, på dette arealet er det tre hydranter. Hydrant SID 305196, anleggsår 1958. Denne må skiftes ut på grunn av høy alder, ny hydrant skal stå på samme sted der den står i dag. Den står i flukt med muren slik at den er minimalt til hinder for syklende. Halvsirkelkumlokket vil stikke inn i sykkelfeltet.
- Hydrant SID 580684, anleggsår 2014. Hydranten stikker litt ut i sykkelfeltet slik at sykkelfelt eventuelt må utvides lokalt. Det er avklart med vegrådgiver at det er mulig å løse.
- Hydrant SID 580634, anleggsår 2003. Antas å påvirke bredden på sykkelfeltet minimalt. Anbefales beholdt slik den er for å unngå å grave i rotsonen til treet i skråningen like ved.

Ifølge mobilitetsplanen skal det ved prosjektering vurderes hvor det er mulig å heve sykkelfeltet for å trygge syklistene. Dette gjelder spesielt sør for den sørligste hydranten

SID 580634 der det er fare for at motorisert kjøretøy kutter svingen inn på sykkelfeltet. Hvis det blir hevet sykkelfelt på deler av strekningen skal det vurderes om det har innvirkning på eksisterende VA-anlegg. I utgangspunktet skal løsning vist i VA-rammeplan kunne ivaretas med kant på sykkelfeltet, men dersom det prosjekteres en løsning der det må gjøres tiltak på VA-anleggene, må dette dokumenteres og godkjennes av Bergen Vann før søknad om forhåndsuttalelse.

3.3. Spillvann og avløp/felles

Nye ledninger skal legges som separate ledninger for spillvann. Kommunale ledninger skal i hovedsak legges som betongledninger.

Bergenshallen, Turnkassen og Tennishallen beholder eksisterende tilkobling. Ledningene er fra 1976, 1990 og 2012 og har teoretisk restlevetid, men det er ikke gjort undersøkelser av tilstanden. Behov for dette bør vurderes i senere planfaser.

Nye flerbrukshaller er planlagt med felles utløp for spillvann som føres ut i vest. Det etableres en privat pumpekum som kobles til eksisterende pumpeledning fra Fysak. Pumpekummen må ha tilstrekkelig bufferkapasitet til at eksisterende dimensjon på ledning som krysser Bybanen kan beholdes.

Tranehuset flyttes og det etableres selvfallsledning til Flerbrukshall nord, hvor spillvannet videre føres inn på spillvannssystemet til flerbrukshallene.

Løsning for påkobling av spillvannsledning for ny ishall må utredes videre i detaljregulering. Mulige løsninger for påkobling til offentlig nett er innvendig tilkobling til Bergenshallen, eller ny spillvannsledning utvendig til eksisterende kum nord for ny ishall.

3.4. Overvann

Overvannet må håndteres lokalt i henhold til VA-normen til Bergen kommune, herunder *Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune*. Det vises også til Kommunedelplan for overvann i forbindelse med krav til håndtering av overvann.

3.4.1. Ledningsnett

Det legges en ny OV1000 fra Fysak til bekkeåpning som erstatter den eksisterende OV-ledningen fra inntaket SID 684287. Denne legges grunt, fra kote +72,0 til +71,65 ved utløpet i nytt bekkeløp, se avsnitt 3.4.3. Dette tilsvarer ca. 0,6 m overdekning ved inntaket. Ved enden av den åpne bekken anlegges det et nytt bekkeinntak og en ny OV800 frem til kum SID 616723. På grunn av høydeforhold og kryssing av spillvannsledning oppnår ikke denne 10 promille fall på hele traséen og det bør gjennomføres regelmessig vedlikehold og gjennomspyling som avbøtende tiltak.

Den eksisterende OV1000 krysser videre under eldresenteret før utløp i Tveitevannet. Det er foreslått to alternativer for denne utslippsledningen:

1. Eks OV1000 beholdes
2. Ny OV1000 legges i vei/gangvei

Alternativene vurderes nærmere i videre planfaser.

Kapasitet på nytt og eksisterende OV-nett relevant til denne VA-rammeplanen er vurdert i Hydrologisk- og hydraulisk analyse Slettebakken Områderegulering Slettebakken, søndre del, vedlegg 2.

3.4.2. Avrenning og flom

Beregningene er basert på IVF-data fra nedbør målestasjonen Florida for perioden 2003-2024. For vurdering av fremtidig nedbør i tråd med «klimaprofil Vestland» fra Klimaservicesenteret [2] er det benyttet en klimafaktor på 40% for nedbørsvarighet mellom 1 og 3 timer, og for varighet kortere enn 1 time dersom gjentaksintervall er under 50 år. Det er hensyntatt et klimapåslag på 50 % for varighet under 1 time, for nedbørintensitet fra og med 50 års gjentaksintervall.

Overvann

Dimensjonerende vannføring er estimert ut fra den rasjonelle metoden.

Overvannsberegninger for Slettebakken nord er vist i vedlegg 1.

For nordlig del av Slettebakken er eksisterende avrenning i området 338 l/s, og fremtidig avrenning 473 l/s med en 20 års gjentakintervall. Fordrøyningsbehovet for å fordrøye økningen i avrenningen er ca. 71 m³.

Flom

Som beskrevet i avsnitt 2.3.2 finnes det ikke vassdrag i reguleringsområdet, men det foreligger en flomvei som må planlegges iht. dages regelverk. Flomveien blir skapt under ekstreme nedbørstilfeller, omtalt som styrtregnflom. Det er planlagt å håndtere dette overvannet i åpen vannvei forbi Slettebakken. Den åpne vannveien skal utformes som bekkeløp langs den østre siden av området. Utvidet beskrivelse av bekkeløpet følger under i kapittel 3.4.3.

Dimensjonerende vannføring er estimert ut fra nedbør-avløpsmodell. Analysen, datagrunnlaget og metoden er beskrevet i rapporten Hydrologisk- og hydraulisk analyse Slettebakken Områderegulering Slettebakken, søndre del, som følger i vedlegg 2. Analysen dokumenterer at ny flomvei ivaretar tilstrekkelig sikkerhet for nye og eksisterende konstruksjoner. Den viser også at plasseringen av nye bygg følger dagens krav til sikkerhet mot skader fra overvann. Analysen medtar bekkeløp og ledningsnett som viderefører vannet til resipienten (Tveitevannet). Ledningsnettet har ikke kapasitet til å håndtere all nedbør ved styrtregnflom, derfor er det forventet at en del av dette vil renne nordover på bakken slik som i den eksisterende situasjonen. Flomvei nord for fotballbanene ut fra området flyttes til allmenningen sørvest for ny Ishallen.

Dimensjonerende vannføring oppstrøms inntaket til OV-nettet blir ca. 2730 l/s. Ca. 78% av dette videreføres til ledningsnettet og videre til resipienten, mens resten, ca. 610 l/s, renner over bakken langs den nye planlagte flomveitraséen.

Flomveier og avrenningspiler er vist i tegning HG001-HG003.

Flomvei gjennom planområdet vil i planlagt situasjon følge den nye gjenåpnede bekken, se kapittel 3.4.3 for nærmere beskrivelse.

For maksimal høyde på flomnivå henvises det til Vedlegg 2 - Hydrologisk- og hydraulisk analyse Slettebakken Områderegulering Slettebakken, søndre del. Dette legger føringer for minste kotehøyde som bygninger kan etableres på langs flomveien.

3.4.3. Bekkeløp

Bekkeløpet skal etableres i arealet mellom Fysak og ny Ishall, som utgjør en bekkestrekning på ca. 550m. Den vil ligge på østsiden av planområdet mellom arealet

som bygges ut med idrettsformål/aktivitetsområde og Bybaneskogen. Parallelt med bekken er det planlagt en gangvei.

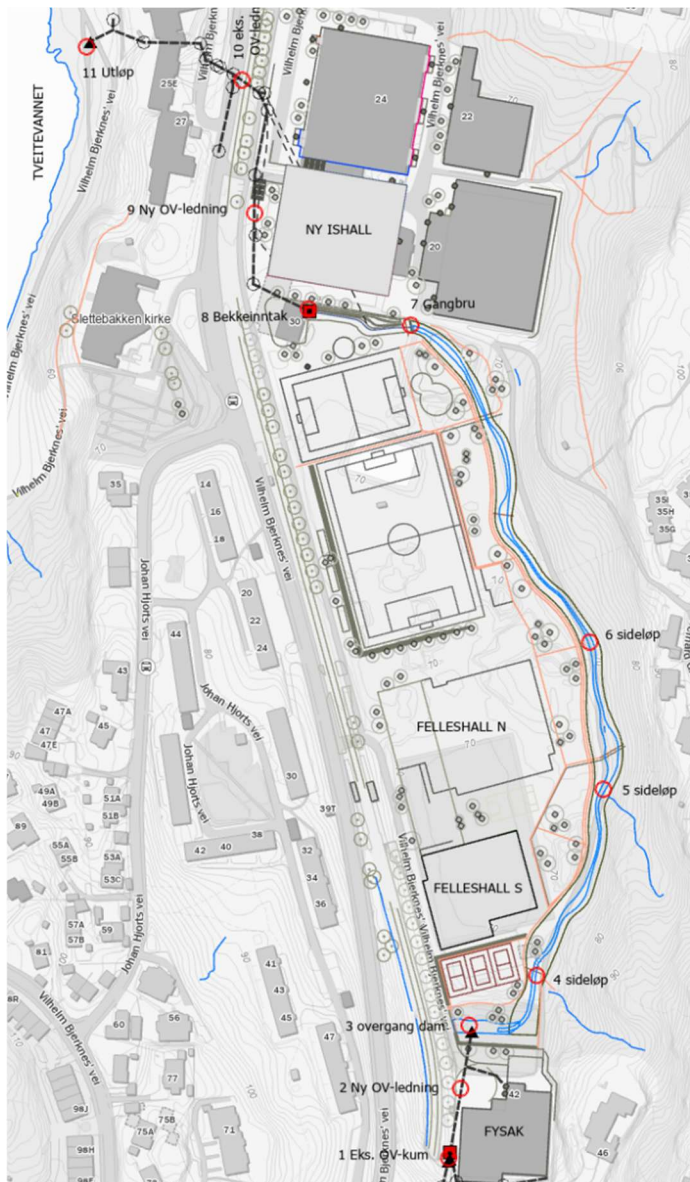
Tilkobling med OV-nett og overgang

OV-nett sør for Fysak vil renne til det planlagte bekkeløpet. Tilkoblingspunktet er OV-kummen ved Fysak, punkt 1 i Figur 3-5. Det skal etableres en ny OV DN1000 (punkt 2) mellom kummen og det nye bekkeløpet. For å få mest mulig lengdefall i bekkeløpet, er ledningen satt så høyt som mulig. Dette medfører at kummens utløp blir hevet, og ledningen legges grunt mot overvannsdamen (punkt 3). Dimensjoner og koter er vist i Tabell 3-1.

Tabell 3-1 Dimensjoner og koter ved starten av bekkeløpet.

Id.	Lokasjon	Utforming	Dimensjoner	Kommentar
1 Eks. OV-kum (utløp)	Ved FYSAK	Avdekket betongkum	BxL; bunn 1,7mx6,5m; +71,68 moh	Eksisterende utløp. Endringer og nødvendige tilpasninger må løses ved detaljprosjektering.
2 OV-ledning	Fra punkt 1 til overvannsdammen	Betongrør	DN1000, L=72m Inv. innløp: + 72,0 Inv. utløp: +71,65	Ny grunn OV-ledning
3 Overvannsdam	Mellom Fysak og ny Felleshall Sør	Løsmasse med erosjonsikringslag	Bunn: +71,25 Utløp: +71,63	Nytt anlegg med permanent vannspeil. Krever detaljprosjektering for utforming av tilkobling med OV-ledningen.

Det er nødvendig med detaljprosjektering av bl.a. endringer og tilpassinger av tilkobling av ny OV-ledning, tetting av eksisterende inntak, justering av eks. rist, evt. nye sikringstiltak, og tilkobling av OV-ledningen ved utløpet på overvannsdammen. Bilde av utløp som er tilkoblingspunkt med det eksisterende OV-nettet oppstrøms planområdet er vist i Figur 3-6



Figur 3-5 Oversiktskart nytt bekkeløp



Figur 3-6 Eksisterende utløp ved Fysak.

Sideløp - punkter 4-6

Langs det nye bekkeløpet føres avrenning fra skogarealet øst for analyseområdet, hvor det er tre mindre bekker som vil ha samtløp med den nye bekken ved punkt 4, 5 og 6, som vist på Figur 3-5. Ved dagens situasjon er disse bekkene ført til bekkeinntaket og røret mot hoved OV-ledningen som ligger på østsiden av Slettebakken. Det anbefales at disse mindre bekkene fortsetter i åpne vannløp fram til de treffer det nye (hoved) bekkeløpet. Dersom det oppstår konstruktive (eller andre typer) utfordringer ved denne anbefalte løsningen, kan det aksepteres å tilkoble dem med inntak og rør. For begge alternativene må tilkoblingene dimensjoneres i samsvar med dimensjonerende situasjon som for hoved bekkeløpet (100-års styrtregnflom).

Gangbru - punkt 7

Krysning av bekkeløpet med gangvei skal ikke hindre vannstrømningen under den dimensjonerende situasjonen. Bekkestrekning der krysningen ligger har svært lite fall, derfor må gangveien krysse med bru over bekkeløp med fullt tverrsnitt. Den hydrauliske analysen som følger av vedlegg 2, angir at bruens underkant må ligge over kote +70,09. For kote +70,09 er det hensyntatt en buffer på 20cm over byggehøyde (flomsikker høyde). Dette er mindre enn det generelle kravet i SVV sin veinormal for brukonstruksjoner, men anses som passende her med tanke på bruens funksjon og størrelse ved dimensjonerendesituasjon ved styrtregnflom.

Bekkeinntak – punkt 8

Bekkeløpet renner i lukket OV-anlegg via nytt bekkeinntak som av sikkerhetsgrunner må utstyres med rist. For å opprettholde anleggets funksjon samtidig som man minimerer flom på terreng nedstrøms inntaket, i tillegg til mulige konsekvenser på eksisterende infrastruktur, bl.a. Bybane anlegg, er det avgjørende at planlegging av inntaket hensyntar følgende:

- Sikkerhetsrist (innløpsrist) må ha tilfredsstillende hydraulisk kapasitet utover den dimensjonerende styrteflomsituasjonen.
- Utformingen må tillate at tilstrekkelig vannmengde blir videreført til OV-nettet selv ved samling av gjenstander på deler av risten (dvs. delvis tilstoppelse). Potensiell oppstuvning oppstrøms bør minimeres.
- Enkelt stell og vedlikehold av ristene. Rist med bevegelig- eller glidedeler er aktuelt å vurdere.

Innløpsristen må følge kravene angitt i NVE sikringshåndbok:

- Samlet åpent ristareal (utenom stavene) bør være 1,5-3 ganger innløpsarealet.
- Risten bør utformes slik at de gir overløpsstrømning ved Q_{dim} og delvis gjentetting. Dimensjonerende situasjon er delvis gjentetting opp til 2/3 av høyden.
- Spalteåpningen må være så stor at mindre materialer transporteres gjennom.
- Det må legges til rette for adkomst med maskinell rens.
- Risten bør enkelt kunne heves eller fjernes ved behov.
- Spalteåpningene bør være min. 100 mm, og det bør være fri åpning 100-200 mm mellom bekkebunn og rist.
- Risten bør ha minimalt med tverrgående staver.

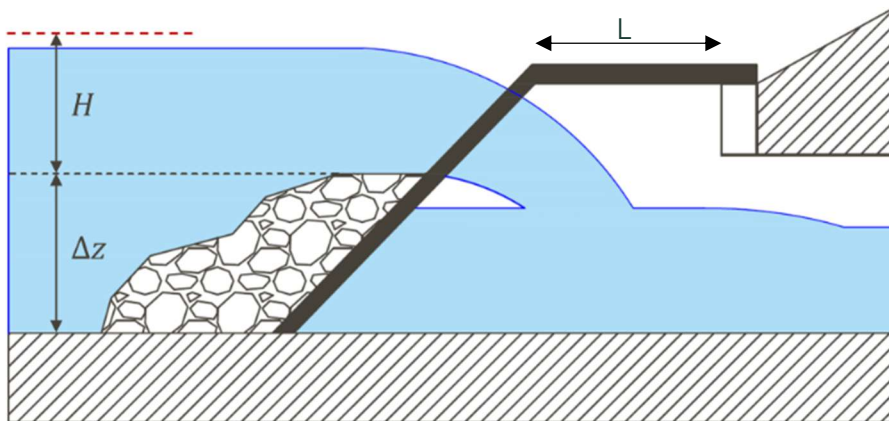
En mulig løsning som tilfredsstiller kravene, er:

Minimum kanalbrede oppstrøms rist: 2,0m

Type: Galvanisert stålrister foranliggende med loddrett og skrått areal.

Dimensjoner:

Bredde:	2,0m – hele kanalbredde.
Total høyde skråtoppstilt ($H+\Delta z$):	0,8m
Lengde horisontal rist (L):	0,8m



Figur 3-7 Anbefalt utforming av innløpsrist ved bekkeinntak. Figur hentet fra SVV N-V240:2023.



Figur 3-8 Eksempel av innløpsrist med tiltak til å forenkle tilsyn og nedre åpning. Bilde hentet fra presentasjon Kristiansand kommune ved T. Lillevedt, 04.2011.

For å klare å utnytte hele kapasiteten til OV-nettet nedstrøms inntaket, dvs. føre mest mulig vann i ledningsnett, og så lite som mulig på bakken, må OV-nettet prosjekteres med:

- OV-systemet må ha innløpskontroll.
- Lokalt falltap ved innløpet må minimeres ved en effektivt hydraulisk utforming av elementet. Traktformede innløp med forsenking er strekt anbefalt.

- Valgt løsning av innløpet må understøttes med egen hydraulisk beregning for å sikre en kapasitet på $2\text{ m}^3/\text{s}$ ved en maksimal vannstand i kanalen (oppstrøms innløpet) på +69,70.

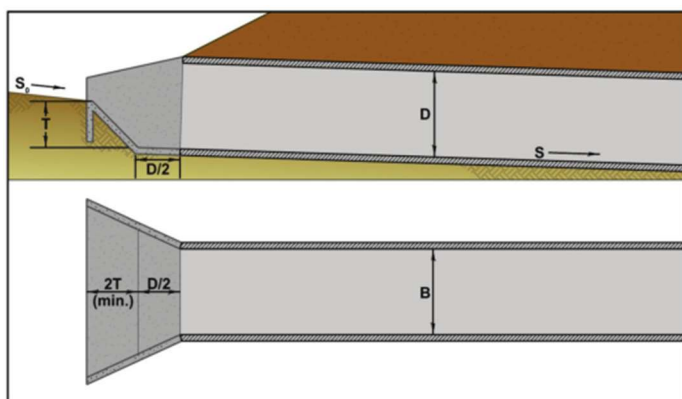


Figure 3.5. Culvert with inlet depression and with apron and wingwalls.

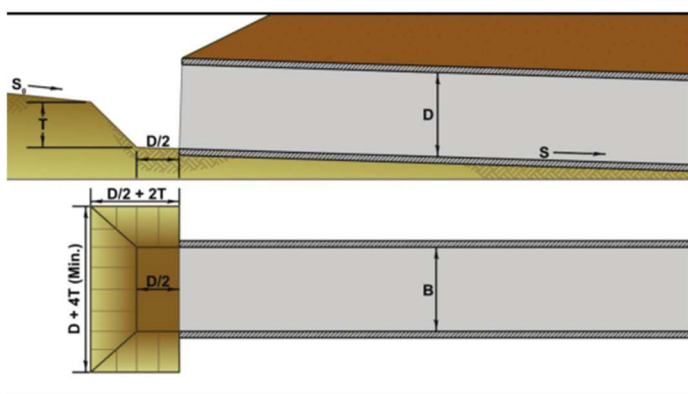


Figure 3.6. Culvert with inlet depression and sump.

Figur 3-9 Eksempler av traktformede innløp med forsenking. Figur hentet fra FHWA HDS-5:2012

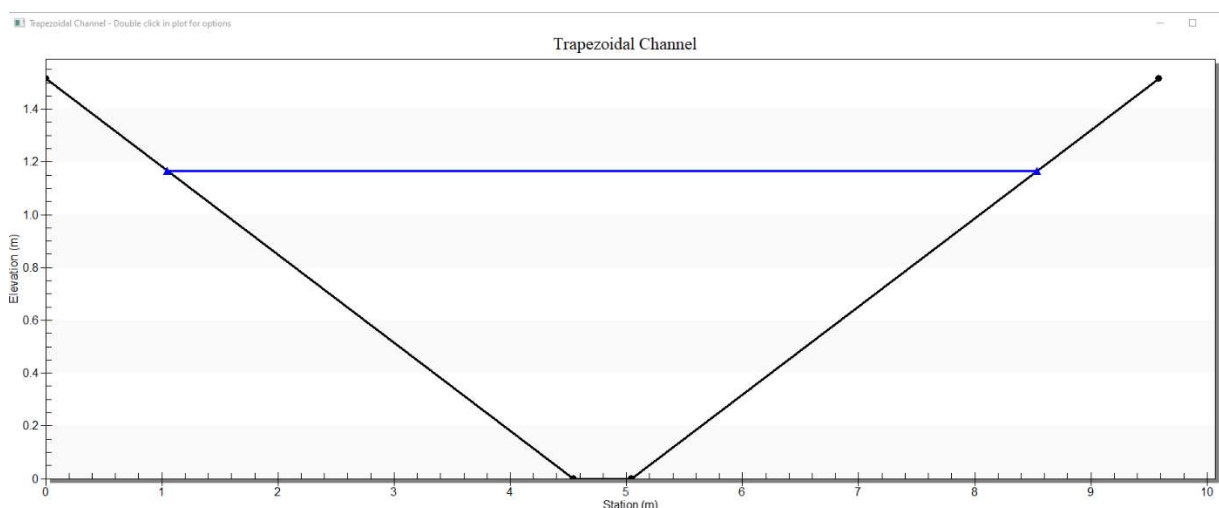
Bekkeløp

Ut fra analysen i vedlegg 2, er nedbørsfeltet til gjenåpnet bekk på ca. 9 ha, og 22 ha ved overvannssdammen, og bekkeinntaket respektive. Dette gir tilsvarende vannføring på ca. 1,7, og $2,7\text{ m}^3/\text{s}$ under dimensjonerende styrtflomsituasjon, ved 100-års styrtregnflom.

Det er ikke årssikker vannføring i bekken, så det legges opp til et våtmarkspreget bekkedrag som kan bli tørrlagt.

Det er lagt til grunn at bekken ikke blir tett i bunnen, men at vann kan infiltreres til grunnen. Bekken vil sannsynligvis være tørrlagt i perioder med lite nedbør.

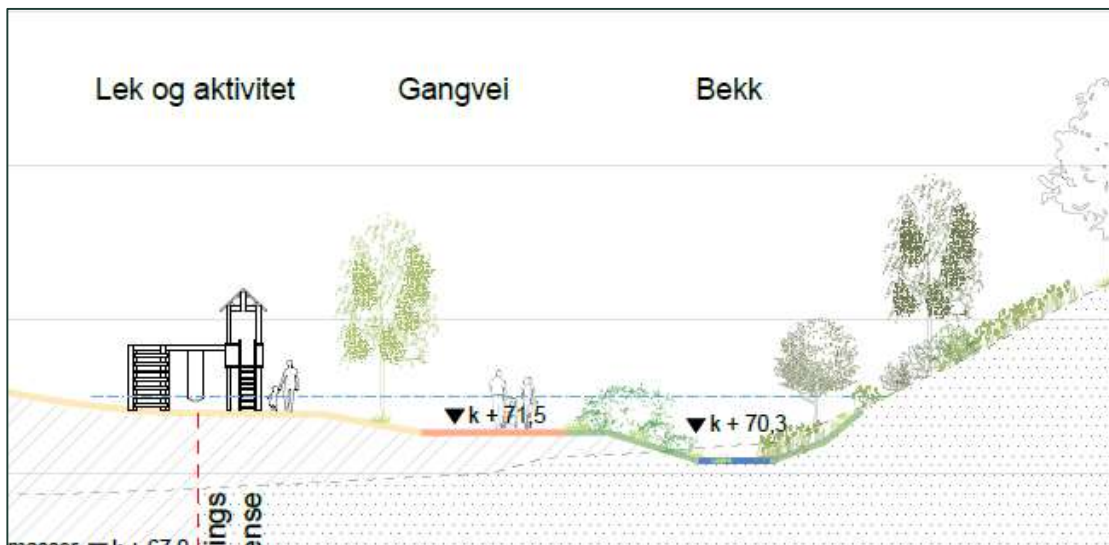
I 2023 ble det forutsatt trapestverrsnitt, fast helning, sikkerhetsmargin og dimensjonerende 200-års styrtregnflo for nødvendig størrelse av bekkeløpet. Figur 3-10 viser nødvendig tverrsnitt av bekken for $2,1 \text{ m}^3/\text{s}$. Det er benyttet gjennomsnittlig lengdefall på 6 promille, 0.05 Manningstall, sidehelling 1:3 og bunnbredde 0,5m. Maksimal vanndybde på ca.1,2 m inkludert 35 cm sikkerhetsmargin.



Figur 3-10 Nødvendig tverrsnitt 200 års flom, inkludert 35 cm sikkerhetsmargin. Bunnbredde 0,5m, sidehelling 1:3, helning i lengdeprofil 6 promille, 0.05 Mannings., $2,1 \text{ m}^3/\text{s}$

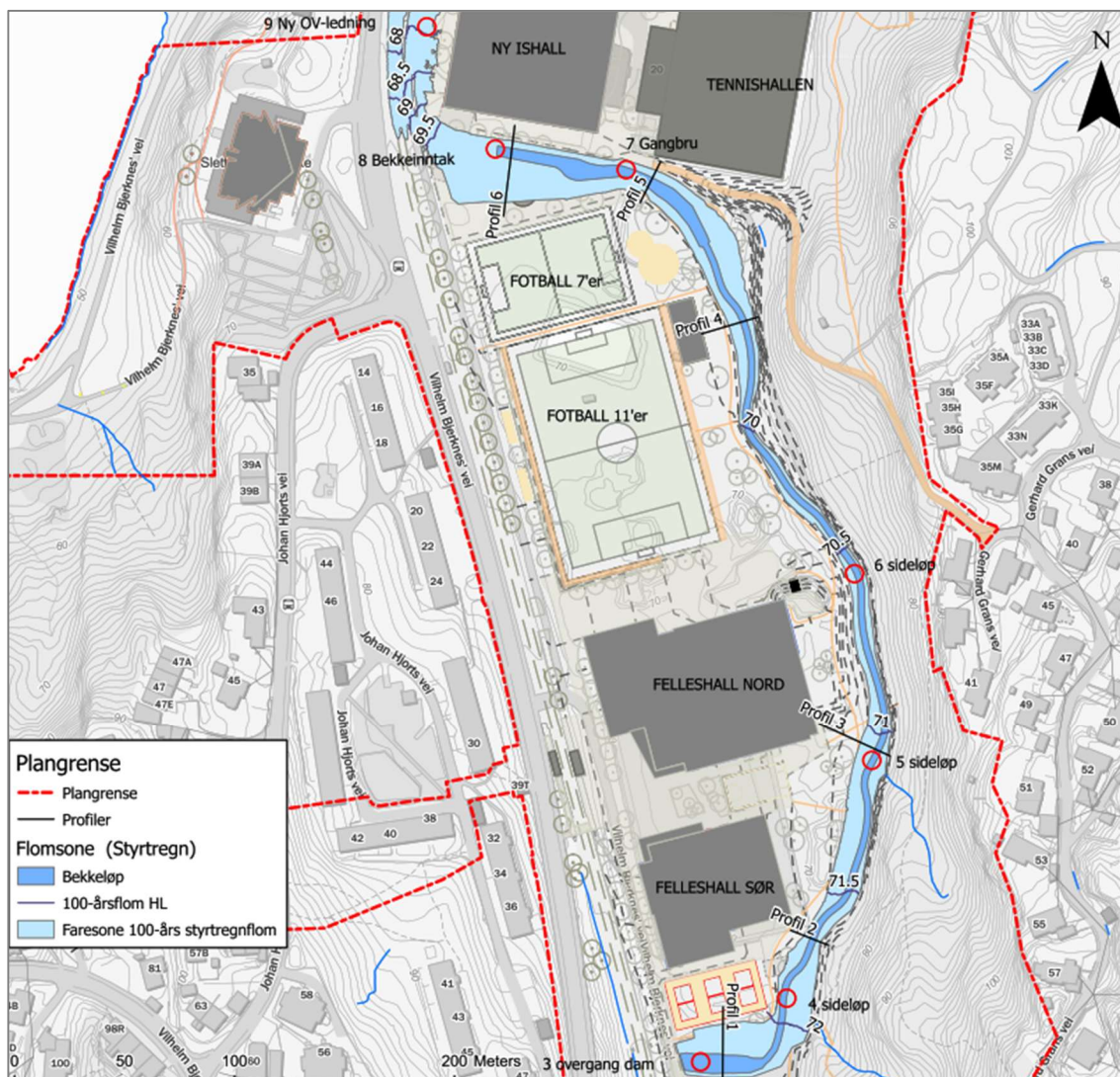
Imidlertid er det vanskelig å estimere vanndybde på situasjoner som middelvannføring, middelflom og 2-års styrtregn, siden infiltrasjon og drenering i grove løsmasser i bekkeløpet har betydning for den reelle vannstanden.

Bekkeløpet er valgt utformet som et mindre bekkeløp, 0,4 m høyt med sidehelling 1:3 og bunnbredde 0,5 m, og tilstøtende terreng med slanke og varierende fall mot bekkeløpet. Figur 3-11 viser prinsipsnitt for bekkeløpet fra landskapsplanen.



Figur 3-11 Illustrasjonssnitt LS002, blå stiplet linje viser vannhøyde ved 200 års flom.

I september 2025 utarbeidet Norconsult en terrengmodell for planområdet som hensyntar dette konseptet. I analysen i vedlegg 2 inkluderer den hydrauliske beregningen dimensjonerende 100-års styrtregnflo (inkludert klimapåslag), og den utarbeidete terrengmodellen. Ut fra analysen er man kommet frem til hensynssonen for overvann, som vises i Figur 3-12. Hensynssonen vises på vedlegg 4, LO001-Illustrasjonsplan.



Figur 3-12 Hensynssone for overvannsfare ved 100-års styrtregnflo. Utsnitt er hentet fra kart i vedlegg 2

3.4.4. Overvannshåndtering

Infiltrasjon

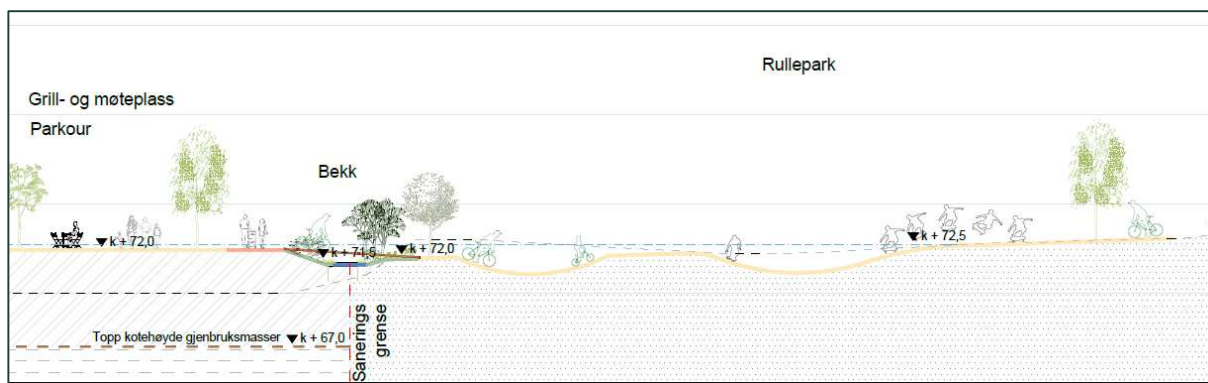
Det er ønskelig å ha infiltrasjon til grunn på Slettebakken og dette prinsippet er lagt til grunn i VA-rammeplanen. Det må utredes i detaljprosjekteringen, og senest i forbindelse med saneringsprosjekt del 2 hvordan det sikres at man har kontroll på vannmengdene som stiger over den naturlige terskelen i grunnen.

De tilbakefylte massene med rensert avfall og toppjord har ukjent infiltrasjonskapasitet, så det bør gjøres målinger av infiltrasjonskapasitet i grunnen nå når saneringsprosjektet er ferdigstilt, og som kan brukes som grunnlag for videre planlegging av overvannshåndtering i neste fase.

Fordrøyning

Slettebakken er et stort planområde med mye overvann så det bør planlegges en kombinasjon av ulike løsninger for overvannshåndtering. Store takflater kan gi mulighet for å fordrøye deler av overvannet i grønne tak, blå tak eller blågrønne tak. Andre typer muligheter er fordrøyningsmagasin, overvannsbasseng eller regnbed, og grønne eller permeable dekker som fører til infiltrasjon til grunnen. I tillegg vil nytt bekkeløp håndtere deler av overvannet.

Det er satt av areal innenfor planområdet i plankartet som er mulig å benytte som flerbruksarealer som tåler å oversvømmes. Områdene kan for eksempel benyttes som en fordrøyningsdam/basseng hvor overvann fordrøyes, der den videreførte vannmengden utjevnes gjennom strupet utløp.



Figur 3-13 Illustrasjonssnitt areal for areal for overflomming, LS004.

Det bør gjøres risikovurderinger som kan ligge til grunn ved planlegging av åpne overvannsløsninger i videre planfaser. Sidehelling, kantsoner, bunnforhold, beplantning og møblering etc. må utformes på en slik måte at risikoen for ulykker minimeres. I denne VA-rammeplanen er det forutsatt at åpne bekkeløsninger utformes med 20 cm vanddybde i middelvannstad.

Det settes av areal til fordrøyningsmagasin nord og vest for Bergenshallen for å regulere vann fra tak, og som på grunn av fallforhold ikke kan føres mot åpen bekk.

Grunnforhold er bygget opp slik at vann samles i grunnen under eksisterende fotballbaner. I forbindelse med saneringsprosjektet er det etablert en grunnvannsterskel i

nord med kontrollert utløp og overløp som styrer vannmengdene som føres ut over «terskelen» nevnt i kapittel 2.4.

Nedbørsfeltet oppstrøms OV800 i nord har en tilført avrenning i fremtidig situasjon på ca. 3470 l/s ved dimensjonerende Q_{100} . OV800 har en teoretisk kapasitet på ca. 2200 l/s slik at det er nødvendig å fordrøye minimum 1270 l/s for at OV800 kan håndtere en 20 års hendelse. Fordrøyningsbehovet er ca. 2321 m³.

Arealer satt av til fordrøying:

Tabell 3-2 Arealer til fordrøying

Type	Areal	Dybde	Volum	Kommentar
Fordrøying i løsmasser/ sprengsteinsfylling og infiltrasjon under fotballbaner. Eventuelt kan fordrøyningsmagasin eller andre nedgravde løsninger vurderes i detaljprosjektering når faktisk infiltrasjonskapasitet er kartlagt.	13468 m ²	2m (Sprengstein over rensete masser)	26936 m ³ (Antas 30 % porevolum) → 8080 m³ infiltrasjons-potensiale i sprengstein.	Ved bruk av masser under fotballbanene til fordrøying må det sørges for at overvannet fordeles jevnt over arealet og at banene har tilstrekkelig drenering for å unngå problemer med opphoping av vann på overflaten.
Fordrøying på tak 75% av takflater på Turnhallen/Tennishallen (felt o_IS2) og idrettshaller (felt o_IS3) skal etableres med vegetasjonsdekke.	75 % av → Felt o_IS2 75 % av 10606 = 7954 m ²		Effekt avhenger av type fordrøying på tak som velges.	Flerbrukshaller og tilbygg Bergenshallen (ny isflate). Det må vurderes i senere planfaser hvilken type fordrøying på tak som er mest egnet. Det bør velges

	75 % av 4678= 3508 m ²			alternativer med mer fordrøyningseffekt enn tynne ekstensive grønne tak der dette er mulig. Med dagens takform på Bergenshallen er den ikke egnet til fordrøyning på tak.
Fordrøyningsmagasin i nord			Minimum 71 m ³	Minimum 71 m ³ for å fordrøye økning i avrenning fra nedbørsfeltet i nord.
Åpen bekk med infiltrasjon til grunnen	450m *8m =3600 m ²			Infiltrasjonskapasitet etter saneringsprosjektet bør måles for å vurdere effekt av infiltrasjon i grunnen langs bekken.

Oppgradering av gangvei mellom kirken og Tveitevannet

Gangveien mellom Slettebakken kirke og Tveitevannet skal oppgraderes. For at overvann ikke skal vaske vekk den nye veien og veifyllingen må det anlegges en pukket grøft langs foten av veifyllingen som tar imot overvann fra ovenforliggende arealer. Nederst i pukket grøft må det anlegges en kum eller sandfang med kuppelrist og rør ut til Tveitevannet.

Eksisterende gangvei ved Tveitevannet

Ut fra observasjoner gjort på stedet ved dagens gangvei nedenfor Slettebakken kirke, skjer det jevnlig oppstuvning i sluk og det blir stående vanndammer i lengre perioder. Det kommer også overvann fra skråningen som renner over veibanen flere steder, noe som fører til kraftig isdannelse i vinterhalvåret. Det anbefales å fange overvann fra skråningen i en pukket grøft som anlegges langs innsiden av gangveien. Det bør etableres noen sluk med kuppelrist som tar imot overskytende vann og leder det i nye rør ut til Tveitevannet. Eksisterende sluk som jevnlig har oppstuvning og dammer rundt seg bør reetableres og monteres med nye utløpsrør til Tveitevannet. Områdereguleringsplanen for Slettebakken planlegger ikke tiltak på selve gangveien, og viser derfor ikke utbedringstiltak i detalj. Utbedringstiltak på overvannet planlegges når kommunen v/Bymiljøetaten skal utføre tiltak på gangveien.

3.4.5. Forurensing

I forbindelse med saneringsprosjektet av Slettebakken er det blitt tatt jevnlig vannprøver fra grunnvannsbrønner. Etter ferdigstilling skal gjenværende masser ikke være en kilde til forurensing til resipient eller mennesker som oppholder seg på området. [3] Det forutsettes i denne VA-rammeplanen at massene i grunnen ikke vil være en kilde til forurensing til resipient, men dette må verifiseres av sluttrapporten til saneringsprosjektet.

I anleggsfasen må det etableres tiltak for å begrense mengden finstoff med utløp til resipient.

3.5. Annen infrastruktur

3.5.1. Fjernvarme

Omlegging av eksisterende anlegg:

1. Hovedanlegg som i dag forsyner Mannsverk og Landås. Denne ledningen har sitt utspring fra en kryssing under Bybanen i Vilhelm Bjerknes' vei, og må legges om i henhold til trasé A på tegning HZ001.
2. Stikk til Bergenshallen, Tennishallen og borettslag i Adolph Bergs vei. Disse kundene skal forsynes med ny trasé D og E på tegning HZ001.
3. Justere høyde på eks. FV ved Fysak pga. planlagt OV.

Behov for nye anlegg:

1. Det skal bygges to nye flerbrukshaller som forbindes med garasjeanlegg og som skal ha felles teknisk rom. Disse flerbrukshallene vil forsynes av ny fjernvarmetrasé D som vist på tegning HZ002.

Omlegging av fjernvarmenettet- koordinering

Omleggingen av fjernvarmenettet må koordineres nøye når massene under ny ishall skal saneres. Omlegging av hovedtrasé for fjernvarme må gjøres før dette saneringsarbeidet påbegynnes. Eksisterende kunder må også ha varme under arbeidsperioden og det må etableres midlertidig fjernvarmeforsyning hvor det er nødvendig.

3.6. Kabler

Kabler er ikke prosjektert, men traséer er diskutert med BKK og det er satt av areal til kabler i tegning GHI001 og GHI002. For øvrige kabler er det satt av plass til DL rør parallelt med BKK kabler (ca. 110 mm). Det er satt av 0,7 m for BKK kabler og DL rør.

Energibehovet for planlagt situasjon er ukjent, men det anslås at energibehovet blir over 800 kilowatt slik at nye nettstasjoner må etableres inn i bygningene. Dette avklares i senere planfaser når energibehovene til de nye bygningene er kjent.

Omlegging av eksisterende anlegg:

1. Eksisterende nettstasjon utenfor Bergenshallen må reetableres inn i bygg. Nettstasjonen må dimensjoneres når økt energibehov fra ny isflate er kjent.
2. Høyspentkabler mellom Vilhelm Bjerknes' vei og nettstasjonen i Bergenshallen legges om. Legges i passasje mellom Bergenshallen og bygget med ny isflate.
3. Lavspenning fra nettstasjonen til Turnhallen og Tennishallen reetableres.
4. Eviny digital kabler langs fjernvarme reetableres i forbindelse med omlegging, og ved etablering av ny fjernvarme trasé.

Behov for nye anlegg:

1. Ny nettstasjon i planlagt Flerbrukshall nord kobles til eksisterende høyspent som krysser inn på planområdet fra øst gjennom bybaneskogen.
2. Lavspenning tilkobling til Tranehuset fra nettstasjonen i Flerbrukshall nord.

3.7. GHI-tegninger

GHI-tegninger er plantegninger som viser elektro, fjernvarme og VA og er å anse som infrastrukturplan.

3.8. Grunnforhold

Det må undersøkes nærmere i videre planfaser om grunnforhold etter saneringsprosjektet gir behov for avbøtende tiltak for VAO ledninger eller ikke. Dette spesielt om VAO-ledninger planlegges å legges med lite fall, og setninger kan gi større konsekvenser.

4. Utbygging første trinn (Fase 1)

Planetaten har planlagt en utbyggingsprosess delt i to faser, med første trinn omtalt som Fase 1. Dette omfatter den søndre delen av planen, til nord for 10- og 7-fotballbane.

Planlagte vannledninger og spillvannsledninger for håndtering av flerbrukshallene og Tranehuset og overvannsledningen forbi Fysak må etableres i Fase 1. Bekkeløpet skal etableres frem til midlertidig bekkeinntak ved kum O3. Midlertidig bekkeinntak skal være i drift frem til utbygging av nordlige del av områdeplanen er utført.

4.1. Overvann

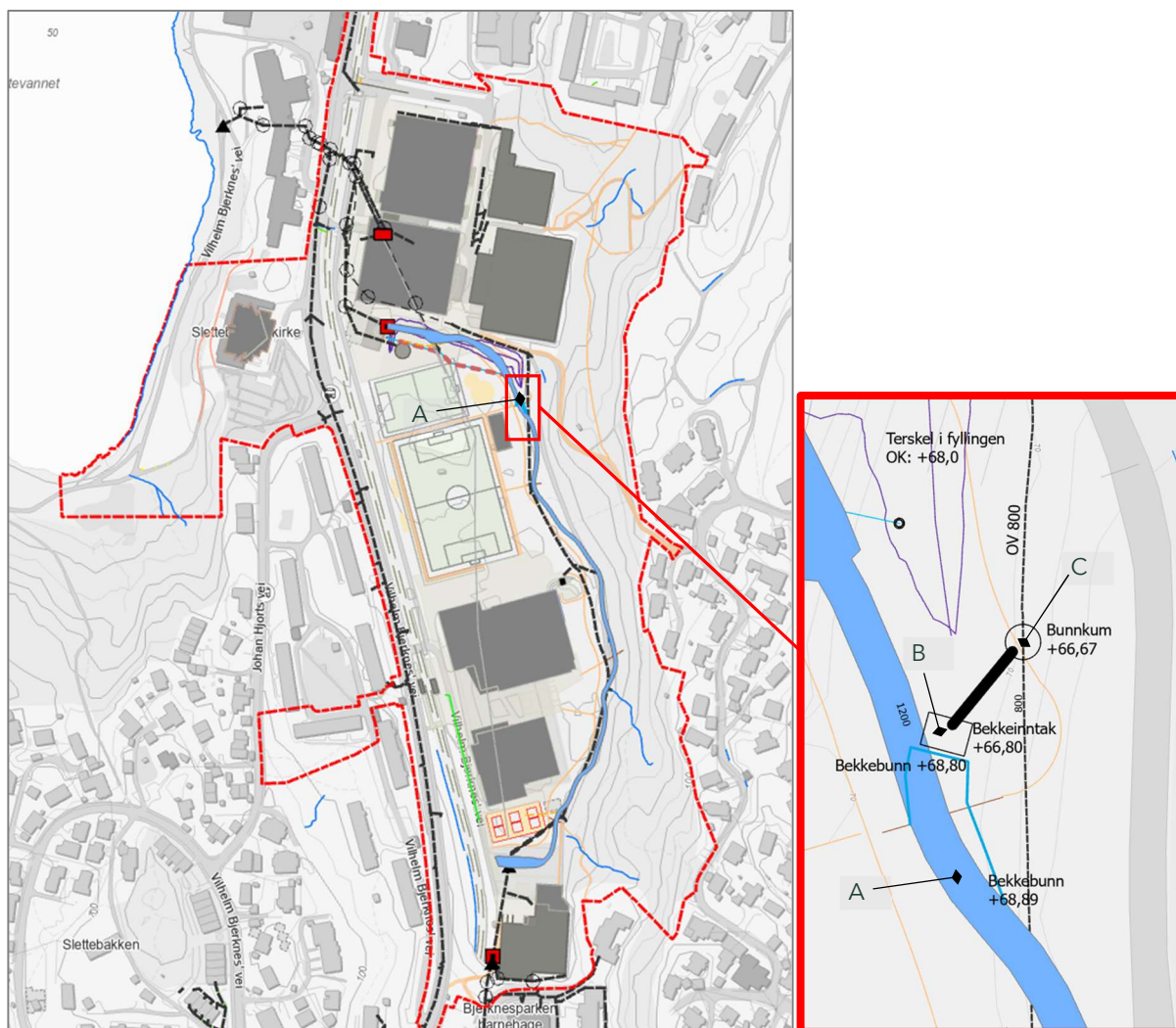
Inndeling av oppbyggingen i to faser påvirker kun OV-anlegget nedstrøms grensesnittet, i denne sammenheng vil bekkeløpet, bekkeinntaket, og flomveien ha en midlertidig utforming og drift. På grunn av effektivitet sett opp mot kostnader, og forutsatt at videre utbygging av Sletten vil skje innen de neste 20 år er det betraktet følgende forutsetninger

- Dimensjonerende situasjon hensyntar ikke klimaendring, dvs. dimensjoneres for dagens klima.
- Eksisterende OV-anlegg nedstrøms anlegget brukes.
- Etablering må hensynta eksisterende OV-anlegg og elementer, bl.a. drenering av sanering og den undergrunnterskelen som innrammer fyllingen.

Bekkeløp

Bekkeløpet bygges iht. hovedplanen helt ned til punkt A vist i Figur 4-1. Avrenning i nytt bekkeløp blir ført til eksisterende OV800, etablert ved sanering, via et midlertidig bekkeinntak. Ny OV-kum legges ved koblingspunkt (punkt C). OV800 ledningen sør for koblingskum (punkt C) fjernes.

Koblingen av bekkeløpet med OV800 krever en tilpassing av bekkeløpet og plassering av bekkeinntaket som vist i Figur 4-1, for å klare å ivareta den hydrauliske ytelsen.



Figur 4-1 Oversikt eksisterende og nytt overvannssystem i området. Punkt A framstiller grensesnittet av Fase 1. Detaljen viser plassering av midlertidig bekkeinntak og koblingspunkt med eks. overvannsnett.

Midlertidig bekkeinntak

Midlertidig bekkeinntak plasseres ved punkt B i Figur 4-1. Dette utstyres med galvanisert stålrister med vannrett og skrått areal, lignende den vist i Figur 3-7. Det forutsettes at bunnkote på bekkeløpet er på ca. +68,80 ved inntaket.

Dimensjoner:

Bredde:	hele kanalbredde inntil 2m.
Total høyde skråtoppstilt ($H+\Delta z$):	0,8m
Lengde horisontal rist (L):	0,6m

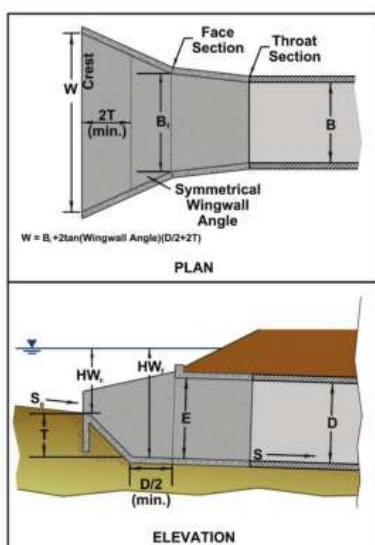
I tillegg må den tilfredsstillende de følgende kravene angitt i NVE sikringshåndboka:

- Spalteåpningen må være så stor at mindre materiale transporteres gjennom.
- Det må legges til rette for adkomst med maskinell rens.
- Risten bør enkelt kunne heves eller fjernes ved behov.
- Spalteåpningene bør være min. 100 mm, og det bør være fri åpning 100-200 mm mellom bekkebunn og rist.
- Risten bør ha minimalt med tverrgående staver.

Med hensyn til å utnytte hele kapasiteten av OV-nettet nedstrøms inntaket. dvs. føre mest mulig vann i ledningsnett, og tilsvarende så lite som mulig på bakken, må det tilfredsstillende følgende elementer:

- OV-systemet må ha innløpskontroll.
- Lokalt falltap ved innløpet må minimeres ved en effektivt hydraulisk utforming av elementet. Traktformede innløp med forsenkning er nødvendig for å legge ledningen mellom inntaket (punkt B) og OV-kum (Punkt C).
- På grunn av høyder, dimensjoner og form, er foretrukket bekkeinntak i betong. Se Figur 4-2

Valgt løsning av innløpet må støttes med egen hydraulisk beregning som skal sikre en kapasitet på 1,9m³/s ved en maksimal vannstand i bekkeløpet (oppstrøms innløpet) på +69,80.



Figur 4-2 Eksempel på utforming av traktformede inntak med forsenkning og vingemur i betong. Figur hentet fra FHWA HDS-5.

Flomveien

I prinsippet er det planlagt at OV-anlegget skal håndtere ekstreme nedbørshendelser primært gjennom eksisterende OV800 via bekkeinntaket, siden det er estimert at disse har tilstrekkelig kapasitet til å føre dagens Q_{100} .

I tilfelle det skulle oppstå en ekstrem hendelse med en lengre returperiode i den midlertidige perioden, evt. en delvis- eller fullstendig tilstopping av bekkeinntaket, vil vannet renne langs den nåværende flomveien siden det ikke er gjort endringer i den nordlige delen av planområdet. Ved en slik hendelse vil vannet først oversvømme terrenget som ligger lavere enn kote +69,30, før det renner videre vestover ved Gimlehallen, og så nordover mellom Turnkassen og Gimlehallen. Figur 4-3 illustrerer dagens flomvei og oversvømt område som ikke er etablert opptil ferdig plannivå, og dagens flomvei som tilhører en midlertidig fase hvor den nordlige delen av Slettebakken ikke er endret.



Figur 4-3 Kartutsnitt oversvømt areal og flomvei tilhørende en midlertidig fase i Slettebakken, hvor en del av søndre planområdet er oppfylt på ca. kt. +70,0.

5. Tiltak som krever søknad om dispensasjon fra VA-norm

5.1. Vannledning i grøftekasse

VL150 til Tennishallen og Turnhallen planlegges å legges om etter ny isflate sør for Bergenshallen etableres. Denne legges grunt med isolasjon i grøftekasse i gangpassasjen, se merknad 4 i tegning HB002. Løsning må dokumenteres og søkes dispensasjon fra VA-norm til Bergen Vann.

6. Kommunal overtakelse og drift

Kommunale ledningsanlegg som legges om forblir kommunale. Vannledninger frem til brannuttak skal være kommunale.

7. Avhengigheter

Sanering og utbygging av Slettebakken skal gjennomføres i ulike faser. Det er infrastruktur i området som må være i drift gjennom anleggsperiodene.

Det må sikres drift og fremkommelighet for Bybane i byggeperioden. Ved eventuell graving nærme bybanespor må det vurderes avbøtende tiltak for å unngå påvirkning på eksisterende konstruksjon.

Under saneringsprosjekt del 2 må det legges midlertidig VL og SP til Turnhallen og Tennishallen dersom disse skal være i drift i samme periode. Disse kan legges som midlertidige ledninger enten over bakken eller under bakken med liten overdekning. Ledningene må isoleres dersom anleggsperioden strekker seg over vinteren.

Før omlegging av FV og ny OV800 må det saneres tilstrekkelig areal slik at det ikke må graves opp på nytt når arealet under Turnkassen og Gimlehallen saneres. Eventuelt må avbøtende tiltak som spunting vurderes for å kunne grave mot infrastruktur uten å undergrave, se merknad 2 i tegning.

8. Kilder

- [1] NS 3070-1:2015 Samordning av ledninger i grunnen
- [2] [Klimaprofil Vestland - Norsk klimaservicesenter](#)
- [3] Søknad om tillatelse i henhold til forurensingsforskriften, Cowi, 02.22.2021
- [4] [Kommunedelplan for overvann \(bergen.kommune.no\)](#)
- [5] Miljøtilstand i Tveitevannet før tiltak, Cowi, 01.09.2020
- [6] Sanering Slettebakken avfallsdeponi Geotekniske premisser, 10.12.2021, Multiconsult

9. Tegningsliste

Tabell 9-1 Tegningsliste

Tegn. nr	Tegningstittel	Skala	Rev	Dato
HB001	Slettebakken sørlig del, Planlagt VA- og overvannsanlegg	Plantegning M=1:1000	C-01	08.04.26
HB002	Slettebakken nordlig del, Planlagt VA- og overvannsanlegg	Plantegning M=1:1000	C-01	08.04.26
HG001	Slettebakken sørlig del, Avrenningslinjer og flomveier	Plantegning M=1:1000	C-01	08.04.26
HG002	Slettebakken nordlig del, Avrenningslinjer og flomveier	Plantegning M=1:1000	C-01	08.04.26
HG003	Sletten senter, Avrenningslinjer og flomveier	Plantegning M=1:1000	C-01	08.04.26
HH001	Slettebakken sørlig del, Eksisterende VA- og overvannsanlegg	Plantegning M=1:1000	C-01	08.04.26
HH002	Slettebakken nordlig del, Eksisterende VA- og overvannsanlegg	Plantegning M=1:1000	C-01	08.04.26
HH003	Sletten senter, Eksisterende VA- og overvannsanlegg	Plantegning M=1:1000	C-01	08.04.26
HC003	Planlagt VAO - Plan og profil overvannsledning	Plan- og profiltegning M=1:500	C-01	08.04.26
GHI001	Slettebakken sørlig del, Planlagt VAO-anlegg og fjernvarme	Plantegning M=1:1000	C-01	08.04.26
GHI002	Slettebakken nordlig del, Planlagt VAO- anlegg og fjernvarme	Plantegning M=1:1000	C-01	08.04.26
HS001	Infrastruktur - Prinsippskisse - Snitt 12 og 13	Prinsippskisse M=1:100	C-01	08.04.26
HZ001	Planlagt fjernvarme hovedomlegging	Plan og profil M=1:500	C-01	08.04.26
HZ002	Planlagt fjernvarme stikkledninger	Plan og profil M=1:500	C-01	08.04.26

10. Vedlegg

1. Overvannsberegning VA-rammeplan PlanID 66340000
2. Hydrologisk- og hydraulisk analyse Slettebakken Områderegulering Slettebakken, søndre del. PlanID 66340000
3. Revisjonslogg VA-rammeplan PlanID 66340000
4. LO001-Illustrasjonsplan
5. 10228280-RIVA-NOT-02 Overvannshåndtering
6. 10228280-RIVA-NOT-03 Overvannssystemet

