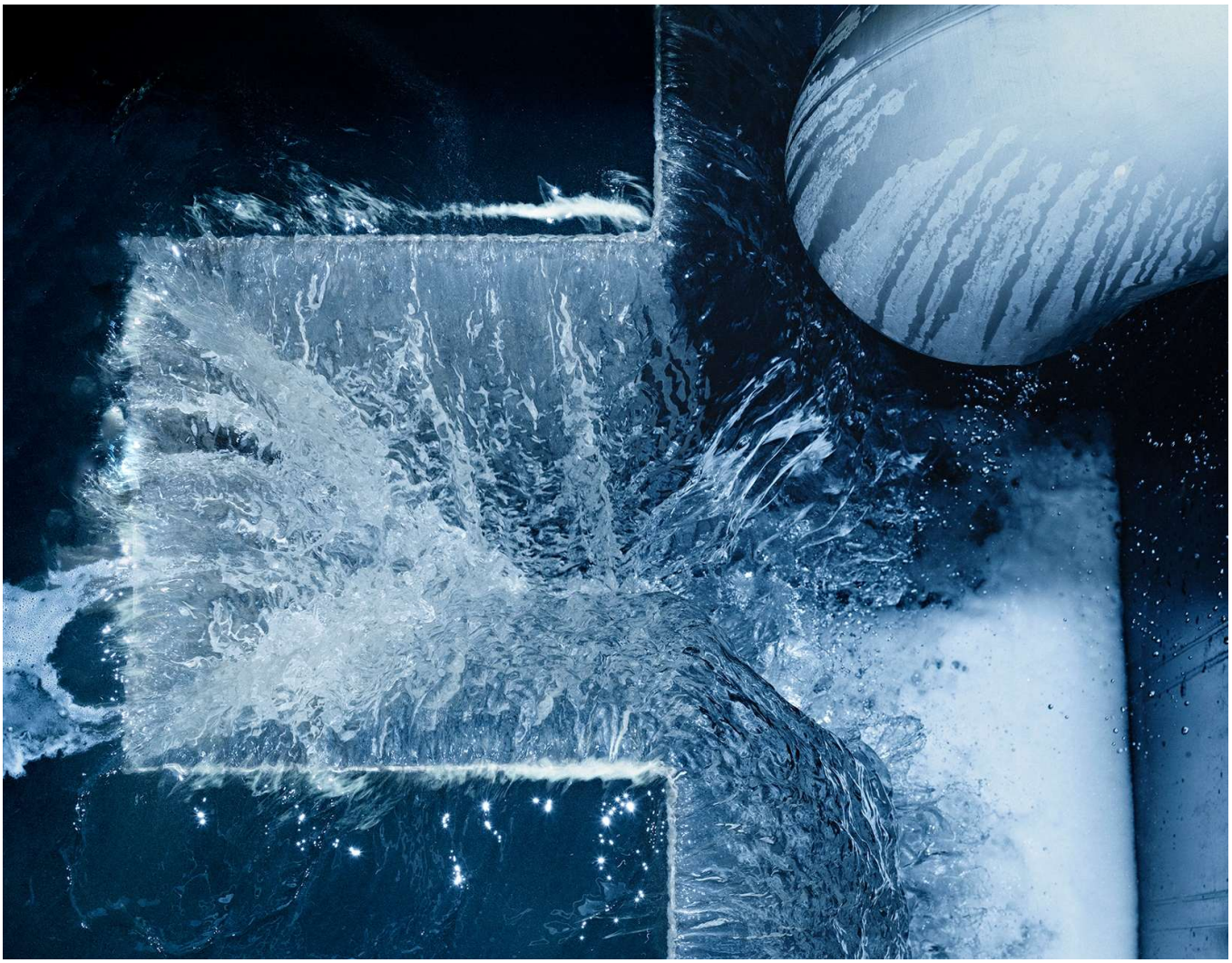
Statens vegvesen

E39 Sykkelstamveg Bergen, Fabrikkgaten-Solheimsgaten

VA-rammeplan

Oppdragsnr.: **52103464** Dokumentnr.: **RA-010** Versjon: **J01** Dato: **2023-09-26**



Norconsult

Norconsult

Oppdragsgiver:	Statens vegvesen
Oppdragsgivers kontaktperson:	Irene Dale
Rådgiver:	Norconsult AS, Valkendorfsgate 6, NO-5012 Bergen
Oppdragsleder:	Erik Sterner
Fagansvarlig:	Kristin Sunde / Nils-Jarle Kvam
Andre nøkkelpersoner:	Ågot Bjotveit, Emely Lauritzen, Vegard Siglevik

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J01	2023-09-26	Til bruk	VEGSIN	NJK	NJK

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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

I forbindelse med utarbeiding av reguleringsplan for E39-Sykkelstamveg Fabrikkgaten-Solheimsgaten, har Norconsult utarbeidet VA-rammeplan.

Planområdet følger Fjøsangerveien fra Essostasjon ved Fabrikkgaten, til kryssing av Fjøsangerveien ved Edvard Griegs vei, og inn mot starten av Solheimsgaten. I tillegg planlegges det for sykkelvei inn i Fabrikkgaten og internveiene i Kronstadparken. Det planlegges ikke VA-tiltak i Kronstadparken i denne planen.

Planområdet grenser til flere reguleringsplaner, deriblant flere eldre planområder uten tilhørende VA-rammeplan. Aktuelle VA-rammeplaner i området er for Kronstadparken, Mindemyren og Solheimsgaten, men disse har lite innvirkning på denne rammeplanen.

VA-rammeplanen omfatter tiltak på VA-nettet i forbindelse med utbygging av sykkelveg, og viser overordnede løsninger. Det planlegges ikke nye tiltak innenfor planområdet som trenger ny tilkobling til vann- eller avløpsnettet. VA-rammeplanen omtaler i så måte overvannshåndtering, separering av AF-system og omlegging av vannledninger.

Innhold

1 Innledning **5**
1.1 Om reguleringsplanen 5
1.2 Om VA-rammeplanen 5
1.3 Tilgrensende planer 6
2 Krav til dokumentasjon i VA-rammeplan **7**
3 Vann **8**
3.1 Eksisterende situasjon 8
3.2 Fremtidig situasjon 8
4 Avløp **10**
4.1 Eksisterende situasjon 10
4.2 Fremtidig situasjon 10
5 Overvann **12**
5.1 Eksisterende overvannsituasjon 12
5.1.1 Nedslagsfelt og overvannsmengder *12*
5.1.2 Overvannsledninger *13*
5.2 Fremtidig overvannssituasjon 13
5.2.1 Nedslagsfelt og overvannsmengder *13*
5.2.2 Overvannskvalitet *16*
5.2.3 Prinsipper for overvannshåndtering *16*
5.3 Flomveier 18
6 Annen infrastruktur **19**
7 Kilder **20**

1 Innledning

1.1 Om reguleringsplanen

Statens vegvesen Region vest har utarbeidet forslag til detaljregulering for sykkelkryssing av Fjøsangerveien i Årstad bydel, Bergen kommune.

Sykkelkryssing av Fjøsangerveien er en viktig kobling i det sammenhengende sykkelnettet som skal bygges ut i tråd med sykkelstrategien til Bergen kommune. Gode sykkelveier med trygge kryssingsmuligheter er avgjørende for at flere skal velge å sykle. Strekningen er en del av sykkelstamvegen mellom Flesland og Vågsbotn, E39 sykkelstamveg Bergen.

Formålet med planarbeidet er å legge til rette for et trafikksikkert og attraktivt tilbud for myke trafikanter på strekningen. Det skal legges til rette for en bedret standard med skille mellom gående og syklende.

1.2 Om VA-rammeplanen

VA-rammeplanen skal iht. arealdelen i kommuneplanen inngå i alle reguleringsplaner i Bergen kommune. Planen skal gi føringer for vannforsyning, spillvann- og overvannshåndtering.

I forbindelse med reguleringsarbeidet for E39 ny sykkelstamveg Fabrikkgaten-Solheimsgaten, skal VA-rammeplanen legges til grunn for videre detaljprosjektering. I videre detaljeringsfase skal all prosjektering utføres iht. VA-norm Bergen kommune, kommunedelplan for overvann, kommunens retningslinjer for overvann og Statens Vegvesens håndbøker. Bergen Vann sin hovedplan for vann og avløp og vannmiljø skal hensyntas.

Det skal være tilkomst til drift og vedlikehold for VA-systemene som er i drift gjennom hele anleggstiden.

Eventuelt behov for midlertidig vannforsyning, avløps- og overvannshåndtering i anleggsfasen må tas med senest ved detaljplan, med fokus på behov for kontinuerlig drift av VA.

Tiltak for VA omfatter:

- Etablering av nytt overvannssystem
- Omlegging av hovedvannledning
- Justering av eksisterende sandfang og sluk
- Frakobling av overvann fra AF-ledninger
- Separering av AF-ledning i Edvard Griegs vei

Tegninger for planlagt og eksisterende VA, samt flomveier og nedbørsfelt er listet opp i tabell 1.

Tabell 1: Tegningsliste

Tegningsnummer	**Beskrivelse**
GH001	Eksisterende VA-ledninger
GH100	Oversiktstegning
GH200	Nedslagsfelt og flomveier
GH300	Plantegning nytt VA-anlegg
GH302	Estimert graveomfang Overvann, spillvann og vannledning
GH401	Grøftetverrsnitt langs Kronstadparken

1.3 Tilgrensende planer

Reguleringsplanen grenser mot flere andre reguleringsplaner. Disse fremgår i tabell under.

Plannavn	Plan-ID	Kommentar
ÅRSTAD. BYBANEN BERGEN SENTRUM - FYLLINGSDALEN, DELSTREKNING 2 - MINDEMYREN	64860000	Tilhørende VA-rammeplan «VA rammeplan for Mindemyren». Det er et tydelig høybrekk i Kanalveien. Dette gjør av planer for overvann/avløp i Mindemyren-planen og denne planen ikke påvirker hverandre.
ÅRSTAD. DEL AV GNR 159, 15 OG 17 MFL., MINDEMYREN	61140000	Tilhørende VA-rammeplan «VA rammeplan for Mindemyren».
ÅRSTAD. GNR 159 BNR 2, 4 MFL., KRONSTADPARKEN	71201	Ingen VA-rammeplan funnet. Flomveier fremgår i tegning vedlagt «VA-rammeplan for planområde N3 i Kronstadparken».
ÅRSTAD. GNR 159 BNR 11 MFL., KRONSTADPARKEN, FELT N2	61850000	Ingen VA-rammeplan funnet. Flomveier fremgår i tegning vedlagt «VA-rammeplan for planområde N3 i Kronstadparken».
ÅRSTAD. GNR 159 BNR 88 MFL., KRONSTADPARKEN FELT N3	64480000	Flomveier for Kronstadparken fremgår i tilhørende VA-rammeplan «VA-rammeplan for planområde N3 i Kronstadparken». Plan legger opp til overvannshåndtering og flomveier til lavpunkt innad i planområdet. Bare en del tilhørende Buebygget har flomvei mot nord.
ÅRSTAD. GNR 159 BNR 8 MFL., KRONSTADPARKEN ØST FELT N1	75000	Ingen VA-rammeplan funnet. Flomveier fremgår i tegning vedlagt «VA-rammeplan for planområde N3 i Kronstadparken».
ÅRSTAD. VESTRE ÅRSTAD OG UREN - KRONVIKEN – SOLHEIMSVIKEN	120000	Eldre reguleringsplan. Ingen tilhørende VA-rammeplan.
ÅRSTAD. HOVEDINNFARTSÅREN FRA SYD, STREKNINGEN DANMARKSPLASS – FABRIKKGATEN	11650000	Eldre reguleringsplan. Ingen tilhørende VA-rammeplan.
ÅRSTAD. FJØSANGERVEIEN, KVARTALET MELLOM SOLHEIMSGATEN/FJØSANGERVEIEN	10860000	Eldre reguleringsplan. Ingen tilhørende VA-rammeplan.
ÅRSTAD. SOLHEIMSGATEN SØR	4840000	Eldre reguleringsplan. Ingen tilhørende VA-rammeplan.
ÅRSTAD. GNR 158 BNR 30 MFL., SOLHEIMSGATEN 23	64300000	Tilhørende VA-rammeplan, «P13041 – Årstad bydel, Solheimsgaten 23 - VA-rammeplan». Grenser ikke direkte mot denne planen. Likevel inkludert pga. et nedslagsfelt som inngår både i Solheimsgaten-planen og denne planen.

Det er bare Mindemyren, Kronstadparken og Solheimsgaten sør som har VA-rammeplaner i området ved planlagt sykkelvei. Som det fremgår i tabell vil de tilgrensende planene i liten grad påvirke denne planen med tanke på flomveier og ny infrastruktur. De resterende områdene har svært gamle reguleringsplaner uten tilhørende VA-rammeplaner.

2 Krav til dokumentasjon i VA-rammeplan

Bergen Vann stiller flere krav til dokumentasjon som skal inngå i VA-rammeplan. Tabell under viser krav til dokumentasjon som ikke er inkludert i denne VA-rammeplanen samt begrunnelse for dette.

Krav	Årsak
Vurdering av mulighet for reetablering/åpning av lukkede vannveier (naturlige vannveier)	Det er ingen kjent lukkede bekker/vassdrag innenfor planområdet.
Dimensjoneringsgrunnlag og planlagt belastning (pe) inklusiv slukkevann (ledningsdimensjoner skal fremgå av plantegning)	Reguleringsplanen består av ny GS-veg, og medfører ikke endring i antall PE til ledningsnett. Slukkevann ikke aktuelt.

3 Vann

3.1 Eksisterende situasjon

Eksisterende vannledninger innenfor planområdet inkluderer hovedsakelig kommunale hovedvannledninger og tilhørende kummer og hydranter, men også noen mindre private stikkledninger. Ledningene ligger stort sett i kjørefelt, men går også delvis langs planlagt GS-veg og krysser denne noen steder. Se tegning GH001 for eksisterende VA.

Tabell under omfatter alle vannledninger/vannkummer/hydranter innenfor avgrensingen til ny GS-veg. Ledninger langs Fjøsangerveien og Solheimsgaten vises til med profilnummer fra veiprofil. For Fabrikkgaten er profilnummer oppgitt som ca. avstand fra innkjørsel fra Fjøsangerveien.

Ledning/anlegg	Profil	Beskrivelse	År/Eier
Vannledning DN250 SID 693285	0-20	Langsgående vannledning under planlagt sykkelveg	2007 Kommunal
Vannledning DN250 SID 693285	20-73	Vannledning parallelt med GS-veg, avstand mellom VL og GS-veg i plan ca. 0-2,6 m	2007 Kommunal
Vannkum SID 602822	72	Vannkum i kjørebane, grensende mot ny GS-veg. Ingen kant for konflikt.	2007 Kommunal
Vannledning, DN150 SID599327	72-81	Vannledning kryssende GS-veg på langs.	2007 Kommunal
Vannkum SID 280093	85	Vannkum ved fortau. Planlagt fortauskant tilsvarer eksist. kant, derfor ingen konflikt	1972 Kommunal
Vannledning, DN150 SID 278411	175	Kryssende vannledning og hydrant i planlagt gangvei. Terreng tilnærmet uendret	1976 Kommunal
Vannledning, DN 400 SID 278360	305	Kryssende vannledning (i Fjøsangerveien).	1976 Kommunal
Vannkum, SID 278025	340	Vannkum ved fortau.	1921 Kommunal
Vannledning, DN375 SID 278426	340-262	Vannledning parallelt med GS-veg, og kryssende ved pr. 360.	1921 Kommunal
Vannledning, DN225 SID 622348	375	Vannledning krysser GS-veg på skrå.	1910 Kommunal
FABRIKKGATEN (profilnr. angitt fra innkjørsel Fjøsangerveien)			
Vannledning, Ø63 SID 693210	42	Kryssende vannledning	2018, Privat
Vannledning, DN150 SID 280205	46	Kryssende vannledning til hydrant	1972, Kommunal
Vannkum, SID 278122	100	Vannkum ved ny rabatt	1972 Kommunal
Vannledning, DN150 SID 280211	100-155	Langsgående vannledning under planlagt GS-veg	1972 Kommunal

3.2 Fremtidig situasjon

Reguleringsplanen inkluderer ikke tiltak som trenger ny vannforsyning. Kapasitet til eksisterende ledningsnett eller vurdering av vannforbruk er derfor ikke gjennomført i VA-rammeplanen.

Eksisterende DN400 ledning som ligger i kjørefelt i Fjøsangerveien har begrenset tilkomstmuligheter der den ligger i dag. For å ivareta fremtidig drift og vedlikehold på vannledningsnettet skal denne erstattes av ny DN300 vannledning som etableres i planlagt GS-veg. Bergen Vann har gitt innspill på dimensjon til ny vannledning.

1-2 kommunale hydranter må flyttes på, da dagens plassering blir i GS-veg. Ny plassering må avgjøres i samråd med Bergen Vann, bygningseier og brannvesen i detaljprosjektering. Det er et par stikkledninger tilknyttet eksisterende vannledning i Fjøsangervegen pr i dag. Disse stikkledningene vil få nytt tilknytningspunkt og må ivaretas når hovedledning legges om.

GS-vegen medfører ikke store endringer i terrenget, og dermed heller ingen store endringer i overdekning over ledning. Eventuell endring fremgår i tabell under, samt tegningsvedlegg GH100.

Ledning/anlegg	Profil	Beskrivelse /Tiltak	År/Eier
Vannledning, DN150 SID599327	70 - 80	Vannledning kryssende GS-veg på langs.	2007 Kommunal
Vannledning, DN150 SID 278411	175	Kryssende vannledning og hydrant i planlagt gangvei. Hydrant må kanskje flyttes.	1976 Kommunal
Vannkum, SID 278025	340	Vannkum ved fortau. En eventuell kant her må tilpasses lokk.	1921 Kommunal
Vannledning, DN375 SID 278426	340-362	Vannledning parallelt med GS-veg, og kryssende ved pr. 360. Skjæring inn i terreng, der høgder må tilpasses Fjøsangerveien og Solheimsgaten.	1921 Kommunal
Vannledning, DN225 SID 622348	375	Vannledning krysser GS-veg på skrå.	1910 Kommunal
Vannledning DN400 SID 278360 og 278407	100-300	Flyttes fra dagens Fjøsangerveg til ny GS-veg.	1976 kommunal
FABRIKKGATEN (profilnr. angitt fra innkjørsel Fjøsangerveien)			
Vannkum SID 280098	85	Må flyttes.	1972, Kommunal
Vannkum, SID 278122	100	Vannkum, med mulig konflikt mot kantstein. Kantstein må tilpasses vannkum	1972 Kommunal

4 Avløp

4.1 Eksisterende situasjon

Avløpssystemet i området består nesten utelukkede av avløp fellesledninger (AF-ledninger). Disse er hovedsakelig plassert i kjørebane i Fabrikkgaten, Fjøsangerveien og Solheimsgaten. GS-vegen krysser eksisterende AF-kanal i Fabrikkgaten og Fjøsangerveien. Det er flere sluk i veiarealene som er koblet til AF-ledningene. Se tegningsvedlegg GH001 for eksisterende situasjon.

Liste under omfatter spillvanns- og AF-ledninger innenfor GS-veg avgrensingen. Ledninger langs Fjøsangerveien og Solheimsgaten vises til med profilnummer fra veiprofil. For Fabrikkgaten er profilnummer oppgitt som ca. avstand fra innkjørsel fra Fjøsangerveien.

Ledning/anlegg	Profil	Beskrivelse	Alder/eier
Avløp felles ledning, Ø225 SID 280184	80	Kryssende AF ledning under GS-veg. Noe terrengendring.	1990 (rehabilitert 2012) Kommunal
Avløp felles ledning, DN1000 SID 278299 /278300	302	Kryssende AF ledning (i Fjøsangerveien).	1976, Kommunal
Avløp felles kum, SID 277971	302	AF kum i GS-veg.	1976 Kommunalt
Avløp felles ledning, DN800/1200 (eggform) SID 417055	315	Kryssende AF ledning.	1917 Kommunal
Avløp felles kum, SID 277966	315	AF kum i grense mellom kjørebane/gangvei. Terreng uendret. Planlagt kantstein som eksisterende kant.	1910 Kommunal
Avløp felles ledning, DN800/1200 (eggform) SID 278291	375	Kryssende AF ledning på skrå.	1910 Kommunal
Avløp felles kum, SID 277482	375	AF kum ved GS-veg, mulig konflikt med kant. Kant tilpasses kum.	1990(?) Kommunal
FABRIKKGATEN (starter ved innkjørsel fra Fjøsangerveien)			
Spillvannsledning Ø110 /Ø125 SID 693212/ 693209	30-40	2 kryssende spillvannsledninger.	2018 Privat
Diverse spillvannskummer, oljeutskiller etc.	30-40	Flere registrerte kummer og oljeutskiller. Plassering av disse må avklares med bygningseier	Privat
Avløpstunnel	70	Avløpstunnel krysser under planlagt GS-veg. Denne ligger så dypt at konflikt kan utelukkes, men må hensyntas i anleggsperiode.	Kommunal, 1996
AF-ledning, DN150 SID 693251	78	Kryssende under GS-veg.	1917 Privat
AF-tunnel og kum, dimensjon 2000 mm	140	Kryssende tunnel under GS-veg. Denne ligger så dypt at konflikt kan utelukkes, men må hensyntas i anleggsperiode.	Kommunal, 1924
AF-ledning, DN300 SID 278395	140-150	Ledning under planlagt GS-veg.	1990 (renovert 2012) Kommunal

4.2 Fremtidig situasjon

Planarbeidet medfører ikke nye tiltak som må knyttes til avløpssystemet.

Ifølge *Kommunedelplan for overvann 2019-2029* i Bergen skal alt planarbeid vurdere separering av ledninger i planområdet. I dag er flere sluk og sandfang tilknyttet AF-ledninger i Fabrikkgaten, Fjøsangerveien og Edvard Griegs vei. For å ivareta separering i planområdet skal sluk og sandfang kobles fra AF-ledninger og over på ny overvannsledning i Fjøsangerveien og Fabrikkgaten. Det er tenkt å etablere ny spillvannsledning i Edvard Griegs vei, så fremt trase er gjennomførbar. Denne vil bli liggende relativt dypt og graveskråninger kan komme i konflikt med eksisterende vannledninger og kabler. Grøfter kan derfor kun graves opp korte strekk om gangen. Eksisterende

kabelgrøft mot Kronstadparken må ivaretas under anleggsfase. På nordsiden av grøftetrase ligger to DN400 vannledninger som må ivaretas.

Bergen Vann legger til grunn at avløpsledning DN1000 mm som i dag ligger midt i Fjøsangerveien, blir en ren overvannsledning. Dette gjelder ledning nærmest Kronstadparken. AF-ledning på sørsiden nærmest Solheim gravplass videreføres som spillvannsledning i fremtiden.

I Fabrikkgaten vil GS-vegen krysse noen AF-ledninger og avløpskanal. Langs Fjøsangerveien vil ikke anleggsarbeidene påvirke eksisterende AF-ledninger.

Ledning/anlegg	Profil	Beskrivelse /Hensyn	Alder/eier
Avløp felles ledning, Ø225 SID 280184	80	Kryssende AF ledning under GS-veg.	1990 (rehabilitert 2012) Kommunal
Avløp felles ledning, DN800/1200 (eggeform) SID 278291	375	Kryssende AF ledning på skrå.	1910 Kommunal
Avløp felles kum, SID 277482	375	AF kum ved GS-veg, mulig konflikt med kant. Kant tilpasses kum.	1990(?) Kommunal
FABRIKKGATEN (starter ved innkjørsel fra Fjøsangerveien)			
Diverse spillvannskummer, oljeutskiller etc.	30-40	Flere registrerte kummer og oljeutskiller. Plassering av disse må avklares med bygningseier.	Privat
Avløpstunnel	70	Avløpstunnel krysser under planlagt GS-veg. Denne ligger så dypt at konflikt kan utelukkes, men må hensyntas i anleggsperiode.	Kommunal, 1996
AF-tunnel og kum, dimensjon 2000 mm	140	Kryssende tunnel under GS-veg. Denne ligger så dypt at konflikt kan utelukkes, men må hensyntas i anleggsperiode.	Kommunal, 1924

5 Overvann

Kapittelet omhandler løsninger for overvann i forbindelse med GS-vegen. Følgende veiledere/krav er lagt til grunn for kapittelet:

- Bergen kommunes VA-norm og *tilhørende Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune.*
- *Håndbok N200*- Vegbygging fra Statens vegvesen. Kapittel 2-Vannhåndtering
- *Kommunedelplan for overvann i Bergen kommune* (2019-2029)

De mest konservative kravene vil legges til grunn for dimensjonering. Flomveier skal dimensjoneres for 200-års gjentaksintervall. Overvannssystem skal dimensjoneres for 50-års gjentaksintervall.

Kommunedelplan for overvann er hovedsakelig aktuell når de kommer til separering av AF-ledninger. Planen stiller krav til at VA-rammeplan må vurdere behov for separering av spillvann- og overvannsledninger.

Bergen Vann tillater i utgangspunktet ikke økte mengder overvann inn på ledningsnettet, og stiller krav til at overvann håndteres lokalt. Planområdet består hovedsakelig av tette flater, og ny GS-veg vil ikke medføre flere tette flater. I Fabrikkgaten er det lagt opp til grønne rabatter langs vei, som vil redusere andel tette flater noe. Ellers er det lite plass for etablering av grønne flater langs GS-vegen.

5.1 Eksisterende overvannsituasjon

5.1.1 Nedslagsfelt og overvannsmengder

Overvannsmengder er beregnet med utgangspunkt i retningslinjer for overvannshåndtering for Bergen kommune og N200. Den rasjonale metoden er brukt for beregningene, da alle nedslagsfeltene er mindre enn 50 ha. Omkringliggende nedslagsfelt omfatter i stor grad Kronstadparken, Fabrikkgaten, Fjøsangerveien og Solheimslien, samt fjellsidene mot Løvstakken. Se tegning GH200 for oversikt over nedslagsfeltene.

$$Q = c * a * i * kf$$

C = avrenningskoeffisient
a = areal nedslagsfelt
i = regnintensitet
kf = klimafaktor.

IVF-kurver fra Florida, Bergen er benyttet for regnintensitet. For eksisterende situasjon er klimafaktor satt til 1.

Bergen kommune og Statens vegvesen har ulike krav når det kommer til dimensjonerende gjentaksintervall. Dette omtales mer under kap 5.2- *Fremtidig overvannsituasjon*. For flomveier legges Q200 år til grunn.

For nedslagsfelt med avrenning mot Fjøsangerveien (Felt 1-4, og 6) er sikkerhetsfaktor V3 iht. N200 inkludert i beregningene. Felt 5 har ikke avrenning mot vei tilhørende SVV, dermed er denne sikkerhetsfaktoren ikke inkludert dette tallet.

Felt	Areal [ha]	C [-]	Tilrenningstid [min]	Q50 [l/s]	Q200 [l/s]
1-Solheim sør	20,5	0,5	25	1820	2370
2-Solheim midt	8,7	0,6	20	1100	1400
3-Solheim nord	5,4	0,62	15	810	1030
4-BKK	2,5	0,75	8	580	715
5-Kronstadparken	4,6	0,7	4	1210	1520
6-Fabrikkgaten	1,5	0,85	5	590	730

5.1.2 Overvannsledninger

Planområdet består i stor grad av AF-ledninger. Innad i Kronstadparken er system separert med egne overvannsledninger og fordrøyningsmagasin, før det ledes til kommunalt ledningsnett.

Liste under omfatter overvannsledninger innenfor GS-veg avgrensingen. Ledninger langs Fjøsangerveien og Solheimsgaten vises til med profilnummer fra veiprofil. For Fabrikkgaten er profilnummer oppgitt som ca. avstand fra innkjørsel fra Fjøsangerveien. Tabeller omfatter kun overvannsledninger, sandfang, sluk og overvannskummer da AF-ledninger er listet opp i kapittel 4.

Ledning/anlegg	Profil	Beskrivelse	År/Eier
Overvannsledning SID 693221	35-70	Overvannsledning langs planlagt GS-veg	2018 Privat (bygningseier)
Sandfang SID 702735	35	Sandfang i planlagt GS-veg	2018 Privat (bygningseier)
FABRIKKGATEN (starter ved innkjørsel fra Fjøsangerveien)			
Overvannsledning Ø125 SID 693221	0	Overvannsledning under planlagt GS-veg	2018 Privat (bygningseier)
Overvannsledning Ø160 SID 693223	0-20	Overvannsledning under planlagt GS-veg	2018 Privat (bygningseier)
Sandfang SID 702744	15	Sandfang i planlagt GS-veg	2018 Privat (bygningseier)
Overvannsledning Ø160 SID 693204	20-30	Kryssende overvannsledning under planlagt GS-veg	2018 Privat (bygningseier)
Overvannsledning Ø160 SID 693218	40	Kryssende overvannsledning under planlagt GS-veg	2018 Privat (bygningseier)
Sandfang SID 702746	30		2018 Kommunal
Sluk SID 702745	35	Sluk i planlagt GS-veg. Registert som «ikke i nett»	2018 Kommunal
Overvannsledning Ø200 SID 280206	40-60	Overvannsledning i planlagt GS-veg	1991 Kommunal vegeier
Sluk SID 702788	58	Sluk i planlagt GS-veg. Registert som «ikke i nett»	2018 Kommunal vegeier
Sandfang SID 280100	58	Sandfang i planlagt GS-veg	1991 Kommunal vegeier

En del overvannsledninger i Fabrikkgaten er registrert i år 2018. Det er usikkert om dette er anleggsår eller år det ble lagt inn i databasen

5.2 Fremtidig overvannssituasjon

5.2.1 Nedslagsfelt og overvannsmengder

Da planområdet nesten utelukkede består av tette overflater i eksisterende situasjon, vil bygging av GS-veg ikke medføre flere tette flater og økte overvannsmengder. Økte overvannsmengder kommer i hovedsak fra klimapåslag.

GS-vegen medfører lite terrenginngrep, så nedslagsfelt og flomveier forblir stort sett uberørte. Den eneste forskjellen i nedslagsfeltgrenser i forhold til eksisterende situasjon, er at GS-vegen defineres som et eget nedslagsfelt. Dette er fordi det planlegges for rabatt/støyskjerm og dermed tydelig avgrensing mot Fjøsangerveien. Se tegning GH200 for nedslagsfelt og flomveier.

VA-rammeplan for Mindemyren vil ikke påvirke denne planen i vesentlig grad når det kommer til overvann, da det er et tydelig høybrekk i Kanalveien ved Esso-stasjonen, som gjør at nedslagsfelt er adskilte. Kronstadparken har egne overvannsplaner og flomveier, som heller ikke vil påvirke GS-vegen.

Overvannsmengder er beregnet med utgangspunkt i retningslinjer for overvannshåndtering for Bergen kommune og N200. Den rasjonale metoden er brukt for beregningene, da alle nedslagsfeltene er mindre enn 50 ha.

$$Q = c * a * i * kf$$

C = avrenningskoeffisient
a = areal nedslagsfelt
i = regnintensitet
kf = klimafaktor.

IVF-kurver fra Florida, Bergen er benyttet for regnintensitet.

Vurderinger av gjentaksintervall og klimapåslag gjøres både mot Bergen kommune og Statens vegvesen sine krav. For flomveier legges et gjentaksintervall på 200 år til grunn. Flere av de eksisterende ledningene ligger i Fjøsangerveien med ÅDT på over 40 000, mens GS-vegen skal ha ÅDT på 0. Dermed vil dimensjonerende gjentaksintervall for tiltak i forbindelse med GS-veg være 50 år, se figur 1.

Sikkerhets-klasse	ÅDT	Returperiode for flomhendelse			
		Med omkjøringsmulighet		Uten omkjøringsmulighet	
		Tverr-drenering	Langsgående drenering	Tverr-drenering	Langs-gående drenering
V1	0 – 500	50 år	50 år	100 år	50 år
V2	500 – 4000	100 år	50 år	200 år	100 år
V3	> 4000	200 år	100 år	200 år	100 år

Figur 1: Tabell fra N200

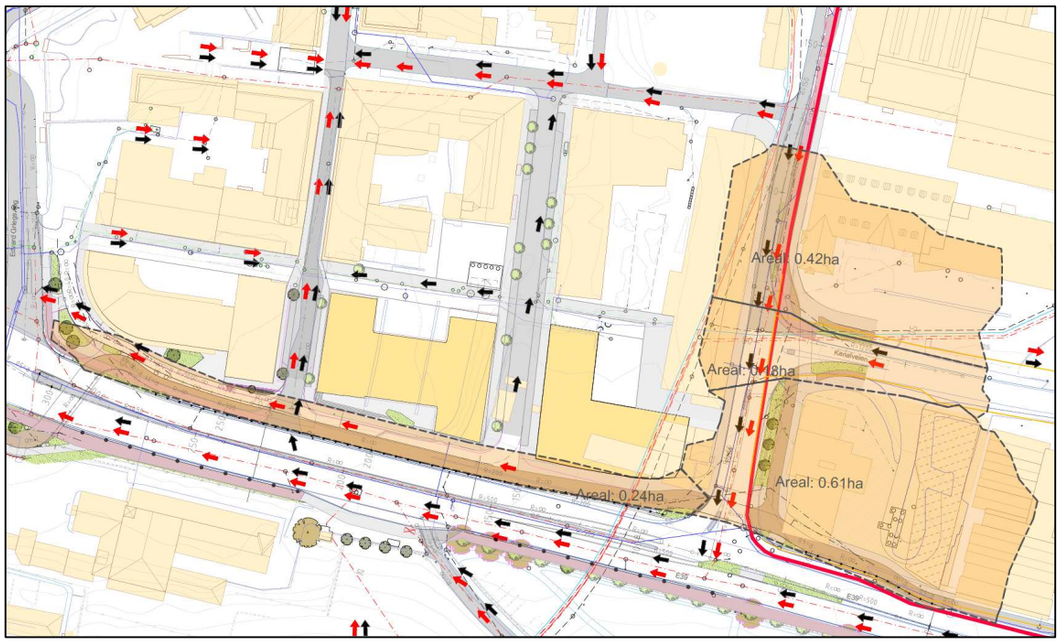
For nedslagsfelt med avrenning mot Fjøsangerveien (Felt 1-4, og 6) er sikkerhetsfaktor V3 iht. N200 inkludert i beregningene. Felt 5 har ikke avrenning mot vei tilhørende SVV, dermed er denne sikkerhetsfaktoren ikke inkludert her. Overvannsberegninger for GS-vegen inkluderer sikkerhetsfaktor fra klasse V1 (=1).

Tabell 2 viser beregnede overvannsmengder for de ulike nedslagsfeltene i området i fremtidig situasjon.

Tabell 2: Overvannsmengder fra sykkelveg og oppstrøms nedbørsfelt

	Felt	Areal [ha]	C [-]	Tilrenningstid [min]	Q50 [l/s]	Q200 [l/s]
Uendret	*1-Solheim sør*	*20,5*	*0,5*	*25*	*2550*	*3310*
	2-Solheim midt	*8,7*	*0,6*	*20*	*1540*	*1950*
	3-Solheim nord	*5,4*	*0,62*	*15*	*1140*	*1440*
	4-BKK	*2,5*	*0,75*	*8*	*810*	*1000*
	5-Kronstadparken	*4,6*	*0,7*	*4*	*1700*	*2130*
	6-Fabrikkgaten	*1,5*	*0,85*	*5*	*820*	*1030*
	7-GS-veg	0.24	0.9	3	128	170

Nytt overvannssystem skal kun dimensjoneres for å kunne håndtere overvannsmengder fra deler av felt 6 og 7. Figur 2 illustrerer delfelt som skal håndteres av overvannsystemet. Resten av feltene håndteres av overvannssystem oppstrøms ny GS-veg. Avrenning fra disse feltene vil allikevel kunne gå i flomveier i nærhet av ny GS-veg dersom overvannsmengden overskrider kapasitet til rørsystemet.



Figur 2: Oversikt over delbørsfelt som har avrenning til overvannssystem i sykkelvei

Overvannsystemet i ny sykkelveg skal dimensjoneres for å kunne håndtere et klimajustert 50-års regn i henhold til retningslinjer i håndbok N200. For å imøtekomme rettlingslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune, skal overvann i Fabrikkgaten og tilstøtende områder fortrinnsvis håndteres lokalt. Det legges derfor opp til etablering av ny DN250 overvannsledning i fabrikkgaten. Dette vil legge begrensninger på tilførsel av overvann til nytt overvannssystem i sykkelveg lang Fjøsangervegen. Utregning av vannføring fra de ulike feltene er gjort ved å benyttes summasjonskurvemetoden.

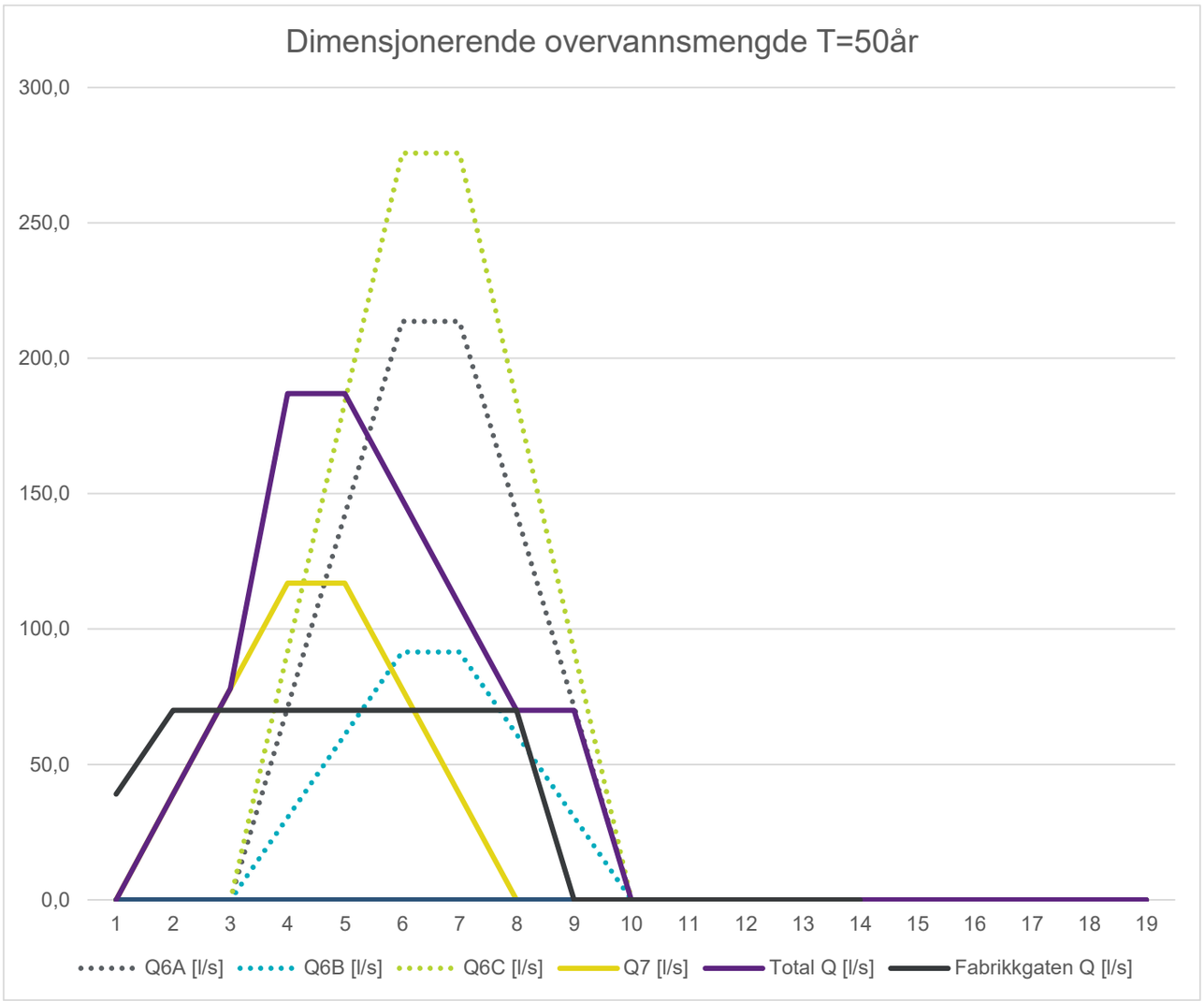
$$\boldsymbol{Q}=Q_{6A}(t)+Q_{6B}(t)+Q_{6C}(t)+Q_{7}(t) \text{ for } (Q_{6A}(t)+Q_{6B}(t)+Q_{6C}(t)) \text{ for } Q \leq Qdim.rør$$

$$\boldsymbol{Q}=Qdim.rør+Q_{7}(t) \text{ for } (Q_{6A}(t)+Q_{6B}(t)+Q_{6C}(t) \text{ for } Q \geq Qdim.rør$$

Overvannsmengden fra de ulike delfeltene er listet opp i Tabell 3. Kapasiteten til DN250 OV-ledning fra fabrikkgaten er estimert til å være ca 70l/s. Hydrografer for de ulike delfeltene er vist på *Figur 3*. Merk at begrensning på kapasiteten i rør vil gjøre at bidraget fra delfelt 6A, 6B og 6C vil reduseres.

Tabell 3: Avrenning fra delfelt til overvannsystem

	Delfelt 6A	*Delfelt 6B*	*Delfelt 6C*	*Delfelt 7*
t_k *[min]*	3	3	3	3
A [ha]	0.42	0.18	0.61	0.23
ϕ *[-]*	0.90	0.90	0.80	0.90
t_{lag} *[min]*	2	1.5	1.5	0.0
Q_{maks} *[l/s]*	213	91	275	117
Q_{maks} *tr=tk*	234	100	302	128



Figur 3: Summert avrenning fra nedbørsfelt knyttet til GS-veg

Dimensjonerende varighet når samlet bidrag fra feltene tas i betraktning er 4 min. Dette gir en maksimal avrenning på 187 l/s. Denne overvannsmengden vil bli dimensjonerende for ny overvannsledning i GS-veg.

5.2.2 Overvannskvalitet

Håndbok N200 stiller krav til rensing ut fra ÅDT og risiko for biologisk skade i vannforekomst. GS-vegen som tiltak har en planlagt ÅDT på 0, og vil dermed ikke medføre krav til rensing. I Fabrikkgaten vil overvann fra GS-veg ledes til nye grøntrabatter, mens det på resten av strekket vil føres til infiltrasjonssandfang.

Fjøsangerveien har en ÅDT på ca. 40 000 (vegkart, 2021), som medfører krav til rensing av overvann. Ut fra krav i N200 skal overvann fra denne veiflaten gjennomgå 2-trinns rensing. Tiltak for rensing av overvann fra Fjøsangerveien er et tiltak som må vurderes i sin helhet. Vurdering av dette inngår ikke i denne planen.

Overvannet går inn på kommunal avløp fellesledning ved Edvard Griegs vei, og ledes til resipient Solheimsviken. Som følge av separering oppstrøms vil denne i fremtiden bli ren overvannsledning.

5.2.3 Prinsipper for overvannshåndtering

Det er generelt lite plass tilgjengelig langs GS-veg for å etablere arealer for lokal overvannshåndtering. I Fabrikkgaten planlegges det for grønnrabatter langs GS-veg som må brukes for lokal infiltrasjon og fordrøyning på overflaten. For å separere eksisterende AF-ledning legges det ny DN250 overvannsledning. Denne kobles på ny DN400 overvannsledning i ny sykkelvei langs Fjøsangervegen.

I GS-vegtrase langs Fjøsangerveien etableres det infiltrasjonssandfang, med overløp til overvannsledning. Dette vil fordrøye og infiltrere noe av overvannet fra ny GS-veg.

Som følge av fjerning av kantstein ved krysset mellom Fjøsangerveien og Fabrikkgaten, kan noe mer overvann renne inn på GS-vegen. Ellers er tverrfallet i Fabrikkgaten uendret. Det bør derfor etableres et nytt sluk ved «start» av GS-veg for å ta opp overvann som kan komme fra Fabrikkgaten.

Eksisterende sluk langs vei/GS-veg beholdes, men noe må flyttes/justeres pga. GS-veg (se tegning GH100). Det samme ledninger som er koblet til AF-ledning og må føres over på ny overvannsledning.

Følgende anlegg skal endres i forbindelse med etablering av ny GS-veg.

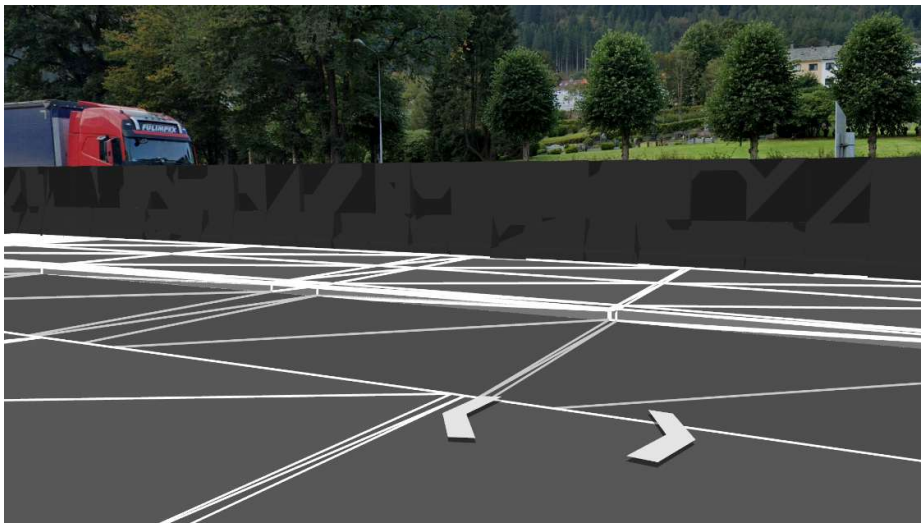
Ledning/anlegg	Profil	Beskrivelse	År/Eier
Overvannsledning SID 693221	35-70	Legges om fra profil 60 og kobles over på ny overvannsledning.	2018 Privat (bygningseier)
Sandfang SID 702735	35	Tilpasses ny GS-veg	2018 Privat (bygningseier)
FABRIKKGATEN (starter ved innkjørsel fra Fjøsangerveien)			
Sandfang SID 702744	15	Flyttes.	2018 Privat (bygningseier)
Overvannsledning Ø160 SID 693218	40	Kobles på ny overvannsledning.	2018 Privat (bygningseier)
Sandfang SID 702746	30	Tilpasses ny GS-veg.	2018 Kommunal
Overvannsledning Ø200 SID 280206	40-60	Fjernes når ny overvannsledning etableres.	1991 Kommunal vegeier
Sandfang SID 280100	58	Tilpasses sykkelvei og kobles på ny OV-ledning	1991 Kommunal vegeier

5.3 Flomveier

Eksisterende og fremtidige flomveier fremgår i tegningsvedlegg GH200.

I en flomsituasjon bidrar fjellsidene i vest med avrenning ned mot Fjøsangerveien. I en normal regnsituasjon vil overvann fra dette området håndteres av eksisterende overvannssystem oppstrøms planområdet. Det er registrerte flere bekkeinntak /kulverter under Løvstien, der flere samles til lukket overvannsrør som ledes til Solheimsvannet. Området oppstrøms består ellers av mange AF-ledninger.

Det er generelt lite endringer i flomveier fra dagens situasjon. Pga. kant langs Fjøsangerveien mot gangvei langs Kronstadparken er det en klar avgrensing mot Kronstadparken i eksisterende situasjon, og flomveier i fjellsidene i vest vil derfor ikke påvirke dette området. I fremtidig situasjon videreføres denne avgrensingen, i form av betongrabatt og støyskjerm mellom bilvei og GS-veg (se Figur 4). Eksisterende innkjørsel til Kronstadparken langs Fjøsangerveien vil bli sperret av som følge av betongrabatten, slik at flomvei vil fortsette nordover langs Fjøsangerveien (og ikke renne inn til Kronstadparken).



Figur 4: Illustrasjon av betongrabatt og støyskjerm mellom sykkelvei og bilveg

På grunn av planlagt kantstein langs GS-vegen mot internvei for Kronstadparken, blir GS-vegen et eget avgrenset nedslagsfelt. Dette er en liten endring fra eksisterende situasjon, men det drenerende arealet er svært lite (0,24 ha), så det er en minimal endring i avrenningsmønster. Det kan bli noe overvann fra Fabrikkgaten som kan renne langs GS-veg i stedet for Fjøsangerveien, som følge av fjerning av eksisterende kantstein mot kjørebane. Overvann fra GS-vegen vil i en situasjon der overvannsystemet ikke har kapasitet føres til flomveien på vest-siden av Buebygget.

Grunnet relativt små nedbørsfelt som har tilrenning til GS-veg vil det kun være en begrenset mengde overvann som ikke håndteres av rørsystemet i en flomsituasjon. Overvannsfaren utredes derfor ikke videre i henhold til dybde og hastighet

Flomveier innad i Kronstadparken vil ikke påvirkes av bygging av GS-vegen. Flomveiene i tegning GH200 er definert opp ut fra terreng, samt de planlagte flomveiene i VA-rammeplan for Kronstadparken innenfor foreløpige uutbygde arealer.

6 Annen infrastruktur

Se tegningsvedlegg GH300 for eksisterende infrastruktur i grunnen i planområdet. Dette inkluderer fjernvarme og VA- infrastruktur. El- og telekabler fremgår ikke i denne tegningen.

Det er ikke bossnett i området, med unntak av noen mobile bossug.

7 Kilder

Statens vegvesen, Vegkart (u.d.) https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/@-31133,6732247,14/hva:!(id~540)~/valgt:1015070488:540

Statens vegvesen (2021). N200- Vegbygging. https://svv-cm-sv-apppublic-prod.azurewebsites.net/product/859924/nb

Kommunedelplan for overvann Bergen kommune https://www.bergen.kommune.no/politikere-utvalg/api/fil/1860089/Kommunedelplan-for-overvann

Overvannsnorm for Bergen kommune https://www.va-norm.no/wp-content/uploads/2016/05/Vedlegg-C3-Retningslinjer-for-overvannsh%C3%A5ndtering-i-Bergen-kommune.pdf

Veileder for dokumentasjon i VA-rammeplaner Bergen kommune https://www.bergen.kommune.no/innbyggerhjelpen/vann-vei-og-trafikk/vann-og-avlop/utfore-arbeid-pa-vannog-avlopsnettet/krav-til-dokumentasjon-i-va-rammeplan

VA-norm for Bergen kommune https://www.va-norm.no/bergen