



Universitetet i Bergen

VA-rammeplan EnTek-bygget

Utgave: 3

Dato: 21.06.2019

DOKUMENTINFORMASJON

| | |
|--------------------|--|
| Oppdragsgiver: | Universitetet i Bergen |
| Rapporttittel: | VA-rammeplan EnTek-bygget |
| Utgave/dato: | 3/ 21.06.2019 |
| Filnavn: | VA-rammeplan EnTek-bygget.docx |
| Arkiv ID | |
| Oppdrag: | 534004-02–EnTek Planforslag |
| Oppdragsleder: | Guro Steine |
| Avdeling: | Vann og miljø |
| Fag | Reguleringsplan |
| Skrevet av: | Mikkel Svanevik |
| Kvalitetskontroll: | Karoline Stabell Holvik |
| Asplan Viak AS | www.asplanviak.no |

FORORD

Asplan Viak har vært engasjert av Universitetet i Bergen for å lage VA-rammeplan i forbindelse med bygging av nytt skolebygg. Karianne Strømme har vært kontaktperson for oppdraget.

VA-rammeplanen er utarbeidet av Mikkel Svanevik og kvalitetssikret av Karoline Stabell Holvik ved Asplan Viak AS.

Guro Steine har vært oppdragsleder for Asplan Viak.

Bergen, 21.06.2019

Guro Steine
Oppdragsleder

Karoline Stabell Holvik
Kvalitetssikrer

INNHALDSFORTEGNELSE

| | | |
|-----|------------------------------------|----|
| 1 | Innledning | 4 |
| 2 | Eksisterende situasjon..... | 4 |
| 2.1 | Vannforsyning og brannvann | 4 |
| 2.2 | Spillvann og overvann..... | 4 |
| 3 | Planlagt situasjon | 5 |
| 3.1 | Vannforsyning og brannvann | 6 |
| 3.2 | Spillvannshåndtering..... | 6 |
| 3.3 | Overvann..... | 7 |
| 4 | Kommunal overtakelse og drift..... | 13 |
| 5 | Vedlegg | 13 |

1 INNLEDNING

VA-rammeplaner skal iht. arealdelen i Kommuneplanens bestemmelser pkt. 20 inngå i alle reguleringsplaner i Bergen Kommune. Planen har som funksjon å sikre en helhetlig løsning av vannforsyning, spillvann- og overvannshåndtering, samt sikre tilstrekkelig brannvannsuttak.

VA-rammeplanen skal legges til grunn for videre detaljprosjektering.

2 EKSISTERENDE SITUASJON

Eksisterende VA-anlegg er vist på tegning nr. 534004 – HB002. På denne tegningen er også eksisterende avrenning vist.

2.1 Vannforsyning og brannvann

Offentlig vannforsyning i området består av en DN175 SJG i Johannes Bruns gate, DN150 DSTJ i Borgermester Platous gate og en DN200/150 SJK i Allégaten som fortsetter gjennom skoleplassen og ned i Jahnebakken.

Området forsynes fra Svartediket vannbehandlingsanlegg og statisk trykkehøyde på offentlig vannledningsnett i området er på kote +70.

Planområdet og nytt skolebygg har god brannvannsdekning. Til sammen finnes det omtrent 15 brannventiler i kum og 13 brannhydranter innenfor en radius på 200 m fra skolebygget. Disse er vist i vedlagte ledningskart. Brannvannsuttakene er planlagt beholdt i stor grad slik de ligger i dag, med tilpasninger der disse kommer i konflikt med planlagt utbygging.

2.2 Spillvann og overvann

Avløpsvannet i området føres til Holen kommunale avløpsrensaneanlegg.

Kommunalt avløpsnett i området omfatter:

- DN 300 RSB/BTG AF-ledning i Fosswinckels gate.
- DN 225 STF AF-ledning i Johannes Bruns gate.
- DN 200 BTG SP-ledning i Nygårdsgaten.
- DN 300 OV-ledning i Nygårdsgaten.

I tillegg finnes det flere private ledninger i området.

Eksisterende ledninger med dimensjoner er vist i vedlagte ledningskart. Det påpekes at deler av det private nettet ved skolebygget er tegnet inn manuelt basert på gamle rørleggermeldinger.

2.2.1 Eksisterende overvannshåndtering

Eksisterende overflateavrenning og –håndtering er delt inn i 4 områder. Områdeinndelingen for eksisterende situasjon kan sees i vedlagte tegning HB-002.

Område 1 har avrenning ned mot Nygårdsgaten hovedsakelig via overflateavrenning. Området er ca. 2128 m² stort og består for det meste av grønne flater, men også noen takflater og asfalterte flater. Beregnet avrenning fra området er maksimalt ca. 30 l/s.

Område 2 og 3 har avrenning mot Fosswinckels gate, enten via overflateavrenning eller gjennom fellessystemet i området. Området er ca. 9396 m² stort, og består for det meste av asfalterte flater og takflater. Beregnet konsentrasjonstid for urbant felt med lengde på 200 m og høydeforskjell på 5 m er ca. 5 minutt, dermed er en konsentrasjonstid på 5 minutter lagt til grunn for videre beregninger. Beregnet avrenning fra området er maksimalt ca. 187 l/s. Innenfor området finnes det ca. 14 overvannssluker/sandfang, og overvannet overføres via fellesledninger ned til Fosswinckels gate. Fellesledningen i Fosswinckels gate er en DN 300 BTG ledning med fall på ca. 14 ‰. Dette gir en beregnet kapasitet ved 70 % fyllingsgrad på ca. 97 l/s for ledningen. Det legges til grunn at det er denne overvannsmengden som i dag tilføres fellessystemet ved punkt C ved en 5 minutters nedbørshendelse og 20 års gjentakintervall.

Videre ned i Fosswinckels gate er fallet på ledningen enda større, så kapasiteten på ledningen skal være ganske god i umiddelbar nærhet til området, men kapasiteten reduseres lenger nedstrøms fellesledningen.

Område 4 har avrenning mot Johannes Bruns gate hovedsakelig via overflateavrenning. Området er ca. 2629 m² stort og består av en blanding av grønne og asfalterte flater. Beregnet avrenning fra området er maksimalt ca. 39 l/s.

Innenfor området finnes det 2 overvannssluker/sandfang som føres inn på fellessystemet i Johannes Bruns gate. Ledningen øverst i Johannes Bruns gate er en DN 225 kunstfiber ledning med ca. 50 ‰ fall. Dette gir en beregnet kapasitet ved 70 % fyllingsgrad på ca. 63 l/s for ledningen, så kapasiteten i ledningen er større enn beregnet avrenning. Det legges til grunn at de to sandfangene i området tilfører maksimalt ca. 20 l/s til fellesledningen ved punkt A ved dagens situasjon.

3 PLANLAGT SITUASJON

Det forutsettes at tilknytningspunkt for vann og spillvann kan skje til eksisterende ledninger i Johannes Bruns gate, ved pkt. A. VA-rammeplan tegning nr. 534004 – HB001 beskriver foreslåtte løsninger for vann, spillvann og overvann i området.

VA-rammeplan tegning nr. 534004 – HB003, viser fremtidige avrenningsforhold og flomveier i planområdet.

Dimensjoner på ledninger må avklares ved detaljprosjektering, oppgitte ledningsdimensjoner er kun veiledende. All prosjektering og utførelse skal skje i henhold til kravene stilt i VA-normen til Bergen Kommune.

Alt avløpsvann som slippes inn på det kommunale avløpsnett skal tilfredsstille kravene gitt i «Sanitærreglement for Bergen kommune» vedlegg 2. Dersom avløpsvannet fra deler av bygget avviker fra disse kravene skal dette behandles særskilt før et eventuelt påslipp til kommunalt avløp.

Det påpekes at VA-rammeplanen er en overordnet plan, og alle nødvendige kummer, bend, ledningsdimensjoner og andre installasjoner er ikke nødvendigvis vist i planen.

3.1 Vannforsyning og brannvann

3.1.1 Ny vannforsyning

Vannforsyningen i planområdet har god kapasitet.

Det foreslås å koble nye bygninger til eksisterende vannledning DN 175 i Johannes Bruns gate ved etablering av ny vannkum i pkt. A. Forbruksvann og vann til sprinkleranlegg skal skilles i egen kum utenfor skolebygget. Vann til sprinkleranlegg skal sikres mot tilbakeslag. Det skal monteres vannmåler på vannledninger til bygget.

Beregning av vannbehov og dimensjonering av ledninger må utføres ved detaljprosjektering.

Det kan bli nødvendig med en omlegging av vannledningen DN200 som går i Allégaten nordvest for fysikkbygget. Dette gjøres for å få plass til overvann- og spillvannsledninger rundt det nye EnTek-bygget. Behovet for omlegging må vurderes ved detaljprosjektering, og det anbefales å påvise ledningstraseén.

Under Forskerplassen er det planlagt en ny underetasje, og overdekningen mellom denne og terrenget på plassen er noe usikker. Dersom eksisterende vannledning DN150 som går gjennom Forskerplassen må saneres, skal vannledningen reetableres med nødvendig overdekning/isolasjon for å opprettholde vanntilførselen til påkoblede bygninger og brannvannsuttak på området. Behov for isolasjon må vurderes ved detaljprosjektering.

3.1.2 Konflikt med eksisterende vannledninger

Vannledningen DN200 som går i Allégaten nordvest for fysikkbygget kan komme i konflikt med planlagt SP- og OV-ledning. Eventuell omlegging må vurderes ved detaljprosjektering.

Vannledning DN150 gjennom Forskerplassen kan komme i konflikt med planlagt underetasje. Dersom denne må saneres, skal det legges ny vannledning langs samme trase. Behov for isolasjon av vannledning må vurderes ved detaljprosjektering.

Brannhydranter ved pkt. H1 og H2 vil kunne komme i konflikt med planlagt utbygging og må tilpasses ny situasjon.

3.1.3 Brannvann

Brannvann tas fra drikkevannssystemet i området. Det er ikke planlagt å anlegge flere brannvannsuttak i området, da brannvannsdekningen anses å være god.

EnTek-bygget skal sprinkles, og dette må tas hensyn til ved bestemmelse av ledningsdimensjoner og trykkbehov inn til bygget.

Vannledninger frem til brannvannsuttak skal ha minimum innvendig dimensjon 150 mm. Det forutsettes at Bergen kommune v/ VA-etaten overtar alle ledninger frem til brannhydrant/brannvannsuttak.

3.2 Spillvannshåndtering

Spillvann fra EnTek-bygget er planlagt koblet til eksisterende DN 225 AF-ledning i Johannes Bruns gate og føres til Holen kommunale avløpsrensaneanlegg. Dimensjonerende

spillvannsmengder fra bygget vil være lik vannbehovet, og må beregnes ved detaljprosjektering.

Det er planlagt at spillvannet og overvannet i planområdet separeres så langt som mulig. Det legges derfor ny separat spillvannsledning i Forskerplassen som stikkledninger SP fra eksisterende bygninger kobles til. Denne spillvannsledningen kobles til i eksisterende avløp-felleskum i Fosswinckels gate og føres inn på eksisterende AF300 ledning.

Nye spillvannsledninger legges som separate ledninger for spillvann. På grunn av områdets topografi skal det ikke bli nødvendig å pumpe spillvannet.

Det må undersøkes ved detaljprosjektering og/eller bygging hvilke eksisterende ledninger som er rene overvannsledninger og kan føres inn på nytt overvannssystem. Eksisterende ledninger som også fører spillvann skal så langt som mulig separeres slik at overvannet kan føres på ny overvannsledning, eller føres til ny spillvannsledning dersom ledningen ikke kan separeres.

3.2.1 Konflikt med eksisterende avløpsledninger

Eksisterende DN 300 BTG AF-ledning som går i Fosswinckels gate kommer i konflikt med utbygging av EnTek-bygget og deler av traseen saneres. Dette vil ikke få konsekvenser for påkoblede abonnenter i området, da det planlegges ny spillvannsledning som tar hånd om disse.

3.3 Overvann

Det er i utgangspunktet ikke tillatt å slippe økte overvannsmengder inn på offentlig avløpsnett. Overvannet må håndteres lokalt i tråd med VA-normen for Bergen kommune, «Retningslinjer for overvannshåndtering».

Planområdet er ca. 1,4 ha, som etter reguleringsplanen vil fordeles på ca. 0,33 ha grønne områder, 0,47 ha takflater og 0,60 ha asfalterte flater. Sammenlignet med eksisterende situasjon betyr dette en økning i tette flater på ca. 0,26 ha, tilsvarende 19 % økning totalt.

3.3.1 Overvannshåndtering

Planområdet vil få økt avrenning i forhold til eksisterende situasjon både som følge av fremtidige klimaendringer og økt andel tette flater. Denne økningen i overvann må håndteres på en god måte lokalt på tomten.

Det anbefales å benytte seg av lokale overflatetiltak som regnbed, infiltrasjonsgrøfter og lignende i den grad dette er gjennomførbart.

Magasinvolument som er angitt i Tabell 6 og Tabell 7 er veiledende verdier uten bruk av lokale overvannstiltak, og med de påslippsmengder til kommunalt nett som er tillatt. Dersom det benyttes lokale overvannstiltak kan effekten av disse redusere nødvendig magasinivolum. Disse beregningene må derfor kontrollregnes ved detaljprosjektering.

Planområdet deles inn i 5 områder for ny situasjon. Disse kan sees i vedlagte tegning HB-003.

Område 1 består av østre deler av Nygårdsaleén og østre deler av Forskerplassen som har avrenning mot Nygårdsgaten, tilsvarende område 1 for eksisterende situasjon. I dette området vil det ikke bli gjort store endringer i avrenningsforholdene, og økningen i avrenning vil i hovedsak skje som følge av klimaendringer.

Område 2 består av vestre deler av Forskerplassen, eksisterende fysikkbygg og deler av Allégaten. I dette området vil det ikke bli gjort store endringer i avrenningsforholdene, og økningen i avrenning vil i hovedsak skje som følge av klimaendringer.

Fysikkbygget har i dag taknedløp som kommer ut i Forskerplassen og føres inn på AF-systemet. Dette er planlagt separert og ført inn på egen overvannsledning via sandfang. Overvannet i området føres enten til Nygårdsparken eller til fordrøyningsmagasin FM1 ved Fosswinckels gate, avhengig av hvilket alternativ for overvannshåndtering som velges under.

Område 3 består av den østlige delen av Forskerplassen. Det vil ikke bli gjort endringer på avrenningsforholdene i dette området, og økt avrenning vil i hovedsak skje som følge av klimaendringer. Avrenning fra dette området føres i likhet med område 2 inn i separat overvannsledning via drensrenner/sandfang og føres enten til Nygårdsparken eller fordrøyes i fordrøyningsmagasin FM1, avhengig av hvilket alternativ som velges ved detaljprosjektering.

For område 2 og 3 er det foreslått to mulige løsninger for overvannshåndtering. Det må ved detaljprosjektering avklares med VA-etaten hvilken løsning som skal velges.

Begge alternativer er vist i vedlagte tegninger HB-001 og HB-003. Alternativ 1 er vist med lilla bakgrunn, og alternativ 2 er vist med cyan bakgrunn.

Overvannssystemet på selve Forskerplassen vil i utgangspunktet være likt uavhengig av hvilken løsning som velges, men valg av løsning vil få påvirkning på fallretning og høyder på ledninger.

Alternativ 1

Rent overvann for område 2 og 3 (og område 5, takvann fra EnTek-bygget, om mulig), føres til vannet i Nygårdsparken via overvannsledninger i Jahnebakken og gangveger i området som vist i tegning HB-001 og HB-003. Dette er ønsket løsning fra Bergen kommunes VA-etat, da det er lite restkapasitet på fellessystemet nord for EnTek-bygget.

Ved valg av denne løsningen må det avklares med Bergen kommunes bymiljøetat om det er ønskelig at overvannet fra Forskerplassen skal føres til Nygårdsparken, og eventuelt behov for fordrøynings av overvannet. Det må også avklares hvordan en eventuell utforming av overvannssystemet gjennom parken og ned til vannet skal gjennomføres, og hvordan kostnadene med løsningen skal fordeles.

Bymiljøetaten i Bergen kommune stiller krav til at eventuelt overvann som føres til Nygårdsparken skal være rent. Det vil si at det ikke skal inneholde salt og andre forurensinger som kan forekomme i overvann. Dette betyr at det i hovedsak er kun takvann som er aktuelt å føre til Nygårdsparken.

Ved dette alternativet kan det bli nødvendig med stedvis omlegging av vann- og spillvannsledning som går i Jahnebakken for å kunne legge overvannsledning med nødvendig dimensjon. Behov for omlegging må vurderes ved detaljprosjektering.

Alternativ 2

Overvannet for område 2 og 3 (og område 5 om mulig) føres til fordrøyningsmagasin FM1. Utløpet fra fordrøyningsmagasinet reguleres til et maksimalt utslipp på 50 l/s ved bruk av virvelkammer eller lignende. Overvannet føres videre ned til Fosswinckels gate og inn på fellesledning AF300 via steinfang. Steinfanget ved punkt C tilrettelegges slik at man ved en senere anledning enkelt kan koble overvannet til planlagt overvannsledning som kan komme i Fosswinckels gate, merket som «Mulig fremtidig OV-ledning» i tegninger. Dette er overvannsledninger som VA-etaten har planer om å bygge ut i fremtiden, men når disse skal etableres er usikkert.

Område 4 består av vestre deler av Nygårdsaleén og parkområdet vest i planområdet, samt nye boliger nord for EnTek-bygget. Dette området vil ha en relativt stor andel tette flater, og det er derfor planlagt at overvannet samles i en renne lengst øst i området og fordrøyes i fordrøyningsmagasin FM2 før det slippes inn på fellesledning AF225 i Johannes Bruns gate. Takvann fra boligene føres inn på fordrøyningsmagasin FM2.

Sand-/steinfang ved punkt D tilrettelegges for fremtidig påkobling til planlagt OV-ledning i Johannes Bruns / Borgermester Platous gate.

Det bør her avklares med VA-etaten om overvannsledningen til Borgermester Platous / Johannes Bruns gate skal bygges, som følge av byggingen av EnTek-bygget. Det vil da bli nødvendig å legge ny overvannsledning (punkt E) i Johannes Bruns gate frem til påkoblingen til det kommunale nettet.

Det bør da også avklares om VA-etaten ønsker å legge nye kommunale vann- og avløpsledninger i Johannes Bruns gate dersom det uansett skal graves, da vannledningen er fra 1913 og kan være moden for utskifting.

Område 5 består av planlagt nybygg. Dette området vil få en relativt stor økning i tette flater, og takvannet må fordrøyes lokalt. Dersom mulig er det en fordel om takvannet kan føres inn på overvannssystemet som legges i Forskerplassen sør for bygget, men dette vil kreve at takvannet føres ut fra EnTek-bygget over kjellernivå. Dersom dette ikke lar seg gjøre kan overvannet føres ut langs samme trase som spillvannet og føres til fordrøyningsmagasin FM2 nord for bygget.

3.3.2 Eksisterende og fremtidig avrenning

Vi har beregnet eksisterende og nye overvannsmengder for planområdet. Det er laget beregninger for alle fem områdene. Data fra IVF-kurven for Bergen – Sandsli er lagt til grunn for beregningene. I beregningene er det benyttet 20 års gjentakintervall og 105 % regnandel. I alle beregninger med klimaendringer er det benyttet en klimafaktor på 30 %.

For område 1 fremgår det av beregningene at økningen i nedbør skjer både som følge av klimaendringer og endringer i avrenningsforhold.

Tabell 1: Beregning av overvannsmengder for område 1.

| Område 1 | Dagens situasjon | Iht. reg.plan med 30% økning i nedbør pga. klimaendring | Iht. reg.plan uten klimaendring | Økning i avrenning m/ klimafaktor | Økning i avrenning u/ klimafaktor |
|-------------------------|------------------|---|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Nedbørintensitet | l/s | l/s | l/s | l/s | l/s |
| 5 min | 30 | 56 | 43 | 26 | 13 |
| 10 min | 20 | 37 | 28 | 17 | 8 |
| 15 min | 15 | 28 | 21 | 13 | 6 |
| 20 min | 13 | 24 | 19 | 11 | 5 |
| 30 min | 11 | 20 | 15 | 9 | 4 |
| 45 min | 8 | 15 | 12 | 7 | 3 |

For område 2 og 3 fremgår det av beregningene at økningen i nedbør skjer nesten kun som følge av klimaendringer. For beregninger uten klimaendringer vil avrenningsmengden reduseres, dette skjer som følge av at deler av område 2 og 3 i eksisterende situasjon er delt inn i et nytt område 5 for EnTek-bygget i ny situasjon. Man vil derfor få et mindre område som gir avrenning direkte til Fosswinckels gate.

Tabell 2: Beregning av overvannsmengder for område 2 og 3.

| Område 2 og 3 | Dagens situasjon | Iht. reg.plan med 30% økning i nedbør pga. klimaendring | Iht. reg.plan uten klimaendring | Økning i avrenning m/ klimafaktor | Økning i avrenning u/ klimafaktor |
|-------------------------|------------------|---|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Nedbørintensitet | l/s | l/s | l/s | l/s | l/s |
| 5 min | 187 | 189 | 146 | 2 | -41 |
| 10 min | 122 | 124 | 95 | 2 | -27 |
| 15 min | 92 | 93 | 71 | 1 | -20 |
| 20 min | 80 | 81 | 63 | 1 | -18 |
| 30 min | 66 | 67 | 52 | 1 | -15 |
| 45 min | 51 | 52 | 40 | 1 | -11 |

For område 4 fremgår det av beregningene at økningen i nedbør skjer nesten kun som følge av klimaendringer. For beregninger uten klimaendringer vil avrenningsmengden øke minimalt, dette skyldes at deler av område 4 i eksisterende situasjon er delt inn i et nytt område 5 for EnTek-bygget i ny situasjon. Man vil derfor få et mindre område som gir avrenning direkte til Johannes Bruns gate.

Tabell 3: Beregning av overvannsmengder for område 4.

| Område 4 | Dagens situasjon | Iht. reg.plan med 30% økning i nedbør pga. klimaendring | Iht. reg.plan uten klimaendring | Økning i avrenning m/ klimafaktor | Økning i avrenning u/ klimafaktor |
|------------------|------------------|---|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Nedbørintensitet | l/s | l/s | l/s | l/s | l/s |
| 5 min | 39 | 57 | 44 | 18 | 5 |
| 10 min | 25 | 37 | 28 | 12 | 3 |
| 15 min | 19 | 28 | 21 | 9 | 2 |
| 20 min | 17 | 24 | 19 | 8 | 2 |
| 30 min | 14 | 20 | 15 | 6 | 2 |
| 45 min | 11 | 16 | 12 | 5 | 1 |

For område 5, som dekker hele EnTek-bygget, fremgår det av beregningene at økningen i nedbør skjer både som følge av endringer i avrenningsforhold i reguleringsplanen og som følge av klimaendringer. Område 5 er ikke en del av inndelingen for eksisterende situasjon, og består av deler fra område 2, 3 og 4 fra eksisterende situasjon. Det er derfor ikke inkludert avrenning for dagens situasjon, da disse tallene er inkludert i dagens avrenning for områder 2, 3 og 4.

Tabell 4: Beregning av overvannsmengder for område 5.

| Område 5 | Dagens situasjon | Iht. reg.plan med 30% økning i nedbør pga. klimaendring | Iht. reg.plan uten klimaendring | Økning i avrenning m/ klimafaktor | Økning i avrenning u/ klimafaktor |
|------------------|------------------|---|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Nedbørintensitet | l/s | l/s | l/s | l/s | l/s |
| 5 min | 0 | 79 | 60 | 79 | 60 |
| 10 min | 0 | 51 | 39 | 51 | 39 |
| 15 min | 0 | 39 | 30 | 39 | 30 |
| 20 min | 0 | 34 | 26 | 34 | 26 |
| 30 min | 0 | 28 | 21 | 28 | 21 |
| 45 min | 0 | 22 | 17 | 22 | 17 |

For hele planområdet ser man at mesteparten av økningen i avrenning skjer som følge av fremtidige klimaendringer, men endringer i avrenningsforhold i reguleringsplanen vil også føre til økte avrenningsmengder fra området.

Tabell 5: Beregning av overvannsmengder for hele planområdet.

| Hele planområdet | Dagens situasjon | Iht. reg.plan med 30% økning i nedbør pga. klimaendring | Iht. reg.plan uten klimaendring | Økning i avrenning m/ klimafaktor | Økning i avrenning u/ klimafaktor |
|------------------|------------------|---|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Nedbørintensitet | l/s | l/s | l/s | l/s | l/s |
| 5 min | 256 | 370 | 285 | 114 | 28 |
| 10 min | 167 | 241 | 186 | 74 | 18 |
| 15 min | 126 | 181 | 140 | 56 | 14 |
| 20 min | 110 | 159 | 122 | 49 | 12 |
| 30 min | 91 | 131 | 101 | 40 | 10 |
| 45 min | 70 | 101 | 78 | 31 | 8 |

3.3.3 Fordrøyning

Det er planlagt to fordrøyningsmagasin i området, FM1 og FM2. Ved valg av OV alternativ 1 kan FM1 utgå, men det må da avklares med VA-etaten og bymiljøetaten om det blir nødvendig med fordrøyningsmagasin på overvannsledningen til Nygårdsparken.

FM1 mottar overvann fra område 2 og område 3. Overvannet føres videre inn på fellesledning AF300 i Fosswinckels gate, pkt. C. Påslippet fra fordrøyningsmagasin skal reguleres (pkt. B), og skal ikke overstige 50 l/s.

Nødvendig fordrøyningsvolum er beregnet ut i fra et gjentaksintervall på 20 år og en videreført vannmengde på 50 l/s. Største nødvendige fordrøyningsvolum oppnås ved en 10 minutters nedbørshendelse, og tilsvarer ca. 44 m³ fordrøyningsvolum.

Tabell 6: Nødvendig magasinivolum for FM1.

| Tid [min] | Tilført [m3] | Videreført [m3] | Nødvendig volum [m3] |
|-----------|--------------|-----------------|----------------------|
| 5 | 57 | 15 | 42 |
| 10 | 74 | 30 | 44 |
| 15 | 84 | 45 | 39 |
| 20 | 98 | 60 | 38 |
| 30 | 121 | 90 | 31 |
| 45 | 140 | 135 | 5 |

FM2 mottar overvann fra område 4. Overvannet føres videre inn på fellesledning AF225 i Johannes Bruns gate. Påslippet fra fordrøyningsmagasin skal reguleres (pkt. D), og skal ikke overstige 15 l/s.

Nødvendig fordrøyningsvolum er beregnet ut i fra et gjentaksintervall på 20 år og en videreført vannmengde på 15 l/s. Største nødvendige fordrøyningsvolum oppnås ved en 10 minutters nedbørshendelse, og tilsvarer ca. 13 m³ fordrøyningsvolum.

Tabell 7: Nødvendig magasinivolum for FM2 når område 4 tilføres magasinet.

| Tid [min] | Tilført [m3] | Videreført [m3] | Nødvendig volum [m3] |
|-----------|--------------|-----------------|----------------------|
| 5 | 17 | 5 | 12 |
| 10 | 22 | 9 | 13 |
| 15 | 25 | 14 | 12 |
| 20 | 29 | 18 | 11 |
| 30 | 36 | 27 | 9 |
| 45 | 42 | 41 | 1 |

Dersom takvannet fra område 5, EnTek-bygget, tilføres fordrøyningsmagasin FM1 eller FM2, må avrenning fra dette området tilføres i tilførte vannmengder i tabellene over. Fordrøyningsvolumet må da økes for å tilbakeholde denne ekstra tilførte vannmengden.

3.3.4 Forurensing

Det vil ikke være noe forurensende aktivitet i området, og det er antatt at det vil være lite trafikk i området. Det er kun nødvendig med parkeringsplasser for ansatte og drift/vedlikehold, HC-parkering, av- og påstigning samt varelevering. Det vurderes derfor at forurensningsfaren fra området er liten.

3.3.5 Flomveier

Flomveier vises på tegning nr. 534004 – HB003.

Det henvises ellers til «Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen Kommune» for mulige løsninger og grunnlag for dimensjonering.

4 KOMMUNAL OVERTAKELSE OG DRIFT

Det forutsettes at Bergen kommune v/ VA-etaten overtar alle vannledninger frem til brannhydrant.

Eventuelle omlegginger av eksisterende kommunale ledninger vil overtas av VA-etaten.

5 VEDLEGG

VA-rammeplan, VA-løsninger, tegning nr. 534004 – HB-001

Oversiktstegning, eksisterende VA-anlegg, tegning nr. 534004 – HB-002

Oversiktstegning, avrenning og flomveier, tegning nr. 534004 – HB-003