

NOTAT

OPPDRAAG	Detaljregulering Vestre Storheilia	DOKUMENTKODE	10202661-03-RIVA-NOT-002
EMNE	VA rammeplan	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Søderaaas boliger	OPPDRAAGSLEDER	Tom Arne Olsen
KONTAKTPERSON		SAKSBEHANDLER	Åshild Skorpen Heggland
KOPI		ANSVARLIG ENHET	Multiconsult ASA

SAMMENDRAG

Denne VA-rammeplanen inngår i detaljregulering av Vestre Storheilia i Bergen kommune.

Detaljreguleringen vil kreve detaljprosjektering av vann-, spillvann- og overvannstilknytting. Den planlagte situasjonen som er beskrevet i denne planen vil sikre at krav til vannforsyning, brannvann, avløpshåndtering og overvannshåndtering kan imøtekommes.

Bergen kommune stiller krav til at overvann skal håndteres lokalt. Løsninger for dette kan være regnbed, fordrøyning, åpne løsninger, grønne tak osv. Denne VA-rammeplanen inneholder ulike forslag om lokal overvannshåndtering som løsning for overvann.

1 Innledning

Denne VA-rammeplanen inngår i detaljreguleringsplan for Vestre Storheilia i Fana bydel i Bergen kommune. I planområdet inngår blant annet en ubebygget tomt som ligger i bebygget område.

VA rammeplaner inngår i reguleringsplaner og har som funksjon å sikre en helhetlig løsning for vannforsyning, spillvann og overvannshåndtering, samt å sikre tilstrekkelig brannvannsuttak.

Bergen Kommune sine retningslinjer for overvannshåndtering beskriver følgende:

En fremtidsrettet og bærekraftig overvannshåndtering må baseres på å fordrøye og redusere/infiltrere overflateavrenningen ved lokal håndtering av overvannet. God overvannshåndtering i urbane strøk kan oppnås gjennom løsninger som i størst mulig grad opprettholder den naturlige vannbalanse i området (naturtilstanden). Skånsom arealbruk med en hydrologisk orientert arealplanlegging og bruk av et sett velfungerende og integrerte håndteringsmetoder er avgjørende for å minimere effekten av menneskelige inngrep på opprinnelige hydrologisk situasjon.

I dette notatet er det derfor lagt vekt på lokal overvannshåndtering som håndterer overvannet mest mulig likt naturlig avrenning.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
02	01.03.23	Retting etter kommentar fra Bergen vann	ÅSH	AR	TAO
01	15.12.2022	VA-rammeplan	ÅSH	AR	TAO

3 Eksisterende situasjon

Planområdet består av skogsområder samt et par bolighus. Planområdet ligger i en bratt bergskråning ned mot Follaldsheia.



Figur 2 Satellittbilde over området (utsnitt fra norgebilder.no)

Over berget er det et tynt dekke med jordlag som er begrodd av trær og gress. Regnvann vil til en viss grad bli håndtert av løsmassene, og jordlagene før det renner ut i dagen langs berget og ut i veien.



Figur 3 Bilde av tomt hentet fra Google streetview

Det ligger i dag vann og spillvannsledninger i Vestre Storheilia og i Folldalsheia.

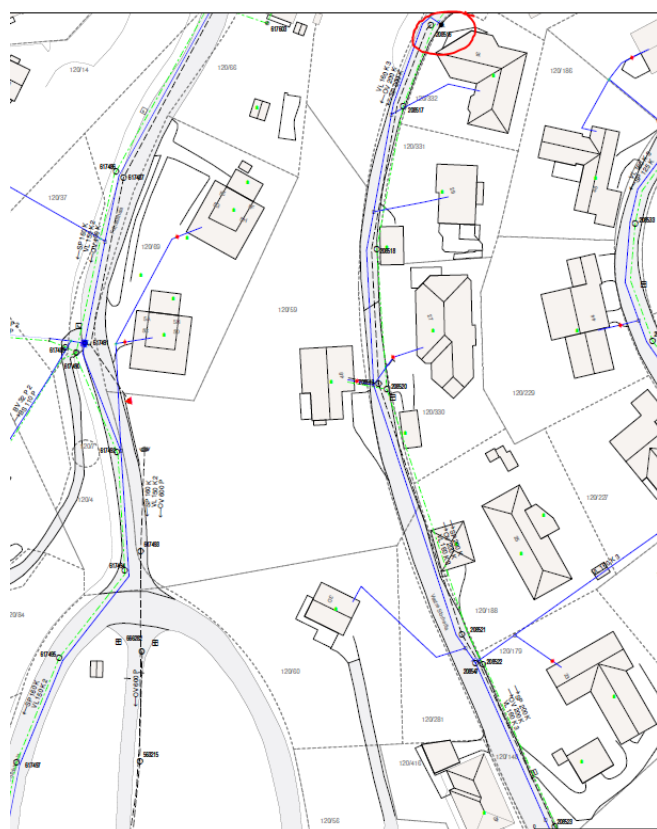
Eksisterende VA-anlegg i området viser på tegning GH001. Informasjon om eksisterende VA-nett er basert på oversendt SOSI-data fra Bergen kommune datert, 16. juni 2022 og kabelkart fra BKK 31. august 2022. For detaljprosjektering må det hentes inn nytt grunnlag fra overnevnte aktører.

3.1 Vannforsyning

Det ligger i dag en 150mm vannledning i Folldalsheia og 160mm vannledning i Vestre Storheilia.

3.2 Slokkevann

Ut fra VA kartet mottatt fra Bergen kommune eksisterer det en brannhydrant i veien overfor tiltaket, helt nord i Vestre Storheilia. Vist i figur 2, markert med rød sirkel.



Figur 4 Utsnitt av VA kart til Bergen kommune. Brannvannsutttak markert.

3.3 Spillvann

Det eksisterer i dag spillvann \varnothing 160mm i Folldalsheia, nedenfor tiltaket. Det ligger også en \varnothing 200mm spillvann i Vestre Storheilia. Denne ledningen ligger høyere i terrenget enn planlagt tiltak.

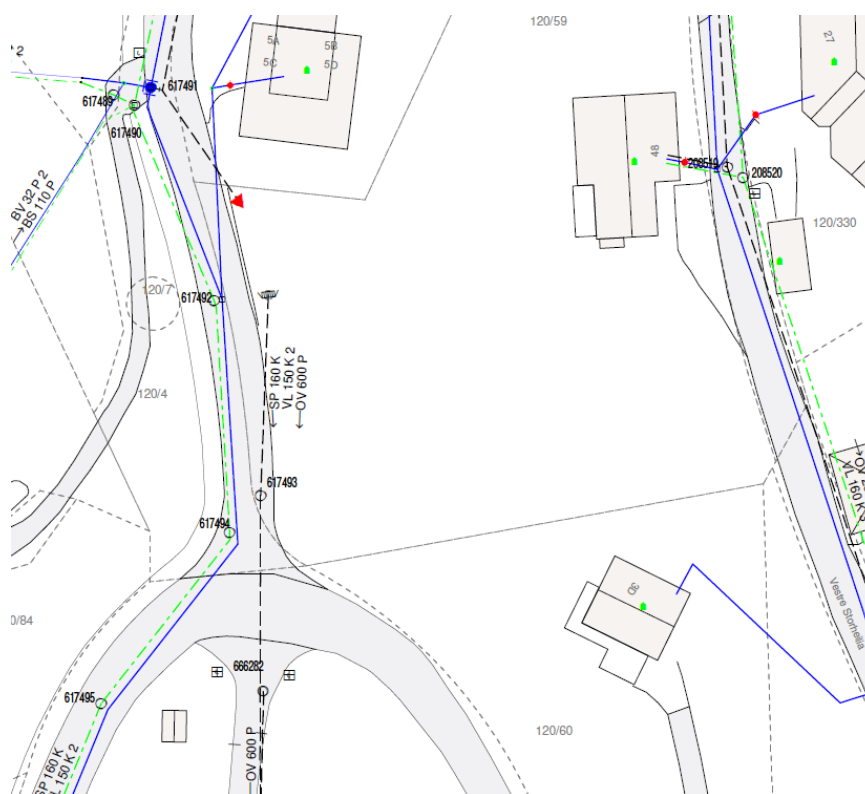
3.4 Overvann og flom

3.4.1 Overvannsledninger

Det ligger i dag \varnothing 400mm overvannsledning i Folldalsheia, med bekkeutslipp på tomtegrensen til planområdet. Fra bekkeutslippet går overvannet i åpen bekk i ca. 5m, før et bekkeinntak som går over i et \varnothing 600mm rør. OV 600 går under gangvegen og blir leda ut i myr/vann i Folldalen.



Figur 5 Bekkeinntak vest for ny planlagt bebyggelse (foto: Multiconsult)



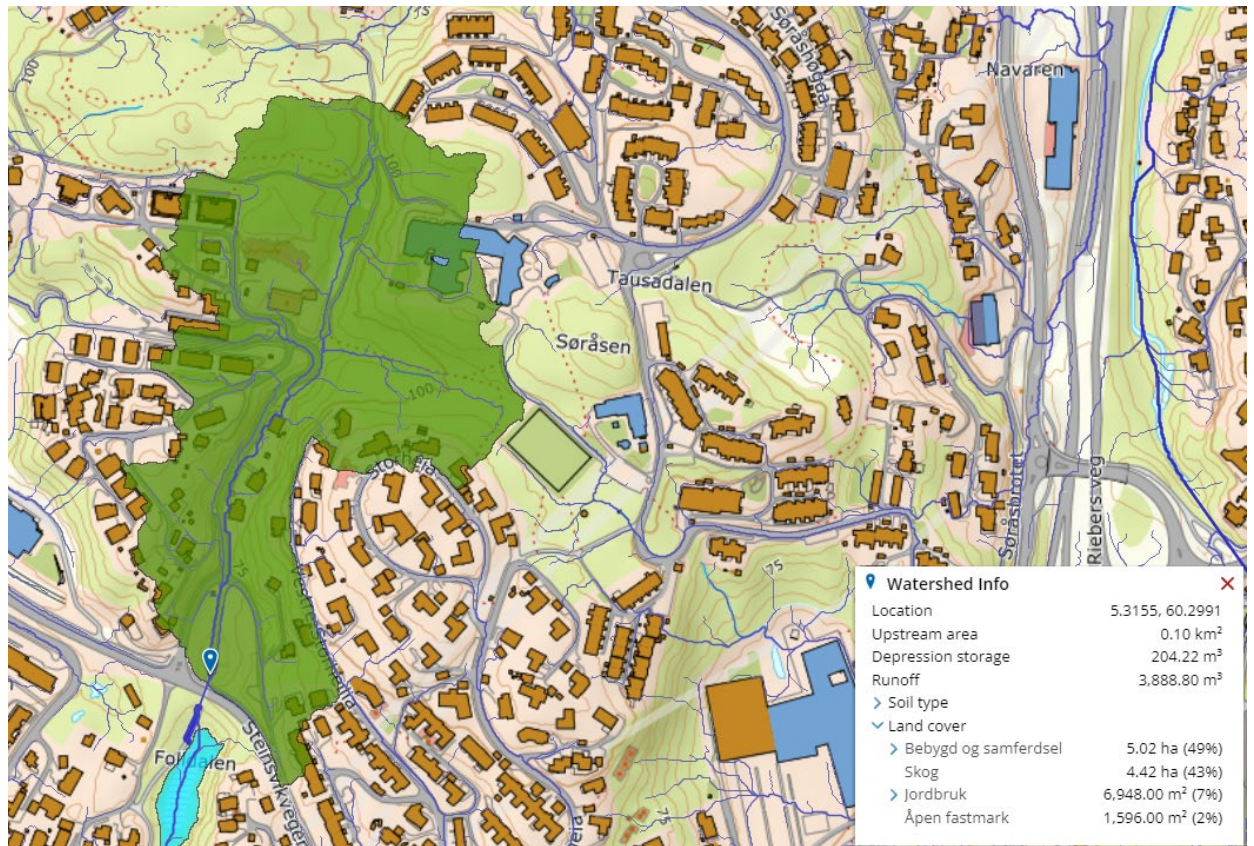
Figur 6 Utklipp av dagens VA situasjon, viser bekkeinntak og OV600 ledning mot myr/vatn i Folldalen (Kilde: VA kart til Bergen kommune)

Det er også overvannsledning på oppsiden av planområdet i veien i Vestre Storheilia. Dette tar med seg vann som kommer ned i veien Vestre Storheilia. Det vil si at overvann fra nordøst siden av ny bebyggelse blir ivaretatt i eksisterende overvannsanlegg i veien, dette overvannsanlegget vil ikke bli påvirket av nybygget da nybygg ligger mye lavere i terrenget.

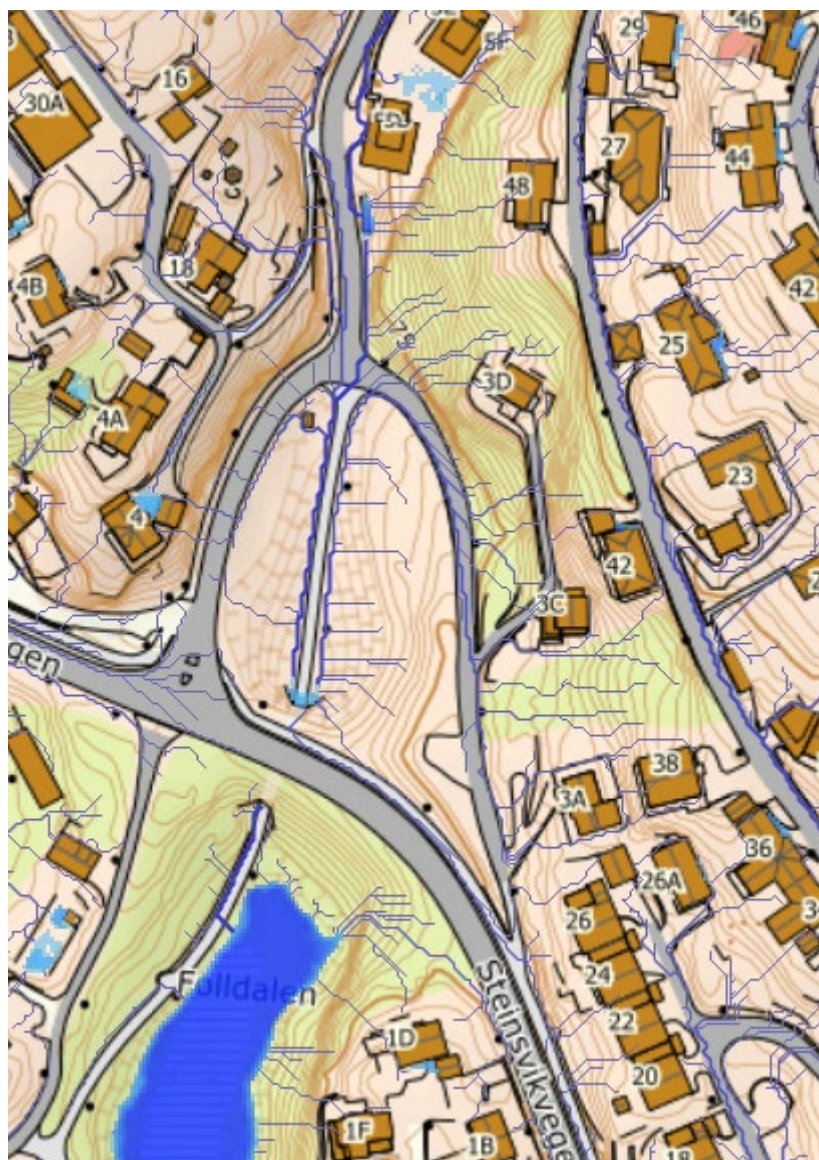
Det eksisterer ingen overvannsledninger i veien nedenfor Folldalsheia 3D og 3C.

3.4.2 Nedslagsfelt

Planområdet er del av et nedslagsfelt på 10ha nord for planområdet som har avrenning mot myr/vann i Follidalen sør for planområdet, figur 7.



Figur 7 Nedslagsfelt til kulvert under Steinsvikvegen (utsnitt hentet fra SCALGO live)



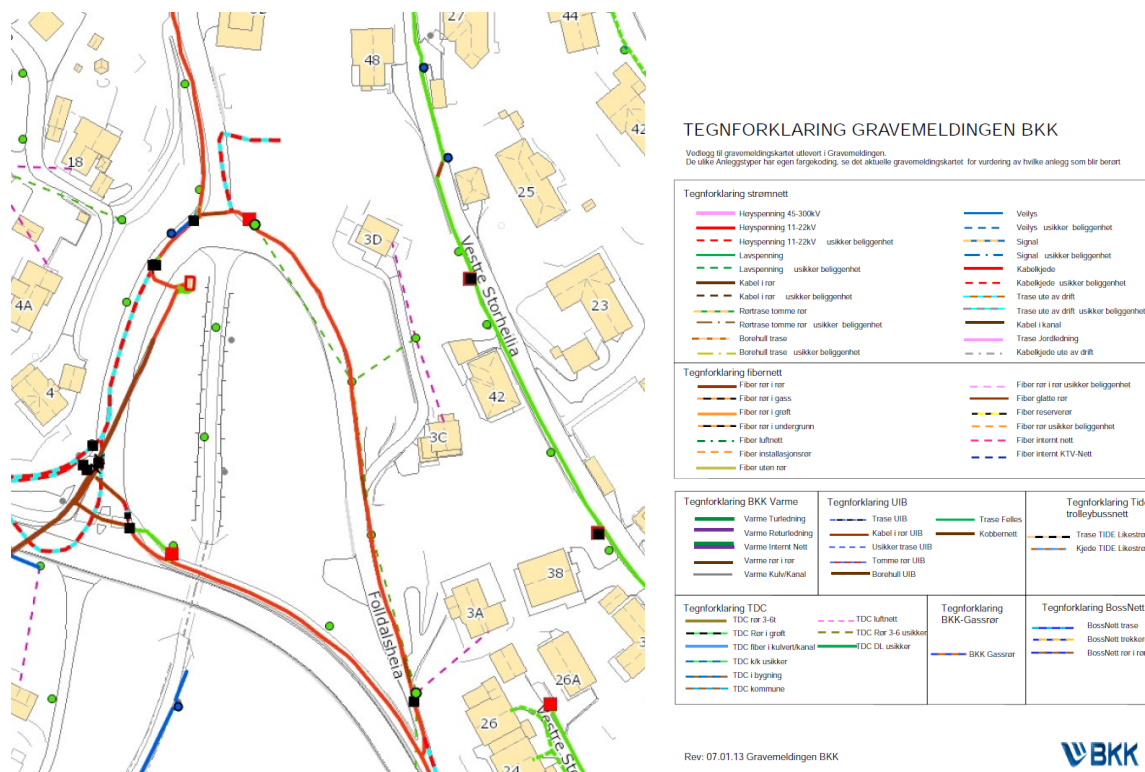
Figur 8: Avrenningsmønster og flomveier i planområdet (utsnitt hentet fra SCALGO live)

Overvann fra veiområdene vil bli ivaretatt i dagens overvannsystem for veien.

3.5 Eksisterende kabler

Det ligger høyspent og flere andre kabler i Follaldsheia, det er kabelskap og mast i krysset ved gangvegen som ligger like ved tomten. Det ligger og en trafostasjon på friområdet ved gangvegen like nedenfor tomten. I Vestre Storheilia er det lavspent. Se utsnitt av kabelkart i figur 6.

Kabler i grunn må tas hensyn til i detaljprosjekteringa. Kart over kabler i grunn må hentes inn på nytt ved detaljprosjektering tilfelle endringer i grunnlagskartdata.



Figur 9: Utsnitt av kart fra BKK mottatt 13.09.2022

4.1 Vannforsyning

4.1.1 Tilknytningspunkt

Erfaring tilsier at vannforbruket for boliger er minimalt i forhold til vannbehov til slokkevann. Det er kravet til slokkevann i TEK17 som vil være dimensjonerende for vannforbruket på planområdet.

Tiltaket i Vestre Storheilia tilknyttes offentlig VA nett i Folldalsheia. Det må etableres ny kum for tilkobling til eksisterende vannledning. Det må legges en $\varnothing 150\text{mm}$ vannledning til bygget for å imøtekomme krav til slokkevann i TEK17, se kap. 4.3 Slokkevann.

Vannledning ledes inn til nybygget, i tekniske rom fordeles vann ut til de øvrige delene av nybygget, og det monteres stengeventil i utenfor hver del.

For eneboligen i Vestre Storheilia, tomt nord for nybygg, bygg G på figur 10, må det etableres ny vanntilkobling i Folldalsheia. Ny stikkledning tilkobles i eksisterende kum og går over renoveringsområdet og opp langs bygg C, gjennom skogen og bort til eneboligen, bygg G.

Ved behov for sprinkleranlegg i nybygg skal dette søkes om. En må da oppgi den vannmengden en har behov for, med krav til resttrykk. Tilbakeslag skal sikres med en kategori 4 ventil. Dette må bli vurdert i detaljprosjekteringa.

Det må i detaljprosjektering avklares hvorvidt splitting av drikkevann og sprinkler skal skje i teknisk rom eller utenfor bygget, samt tilbakeslagssikring. Vann fra testventil i sprinklersentralen føres i egen ledning ut til nærliggende overvannsystem.

Det er ikke krav i TEK17 om at en skal ha nok kapasitet til både sprinkler og slokkevann samtidig.

4.2 Brannvann

På grunn av tiltenkt bruk av planlagt bygg i planområdet antas det at det blir installert sprinkleranlegg. I tillegg må brannbiler ha atkomst til byggene, og vann må være tilgjengelig i samme punkter.

Det er krav i TEK17 at det skal ligge slokkevannsuttak mellom 25m og 50m fra hovedangrepsvei. Avstand fra hovedangrepsvei til prosjektert brannvannskum må kontrolleres i detaljprosjekteringa.

I VA norma til Bergen kommune er det ikke tillat med mindre ledning enn $\varnothing 150\text{mm}$ ved krav om slokkevann. Ledning frem til slokkevannsuttak, og slokkevannsuttaget skal overtas til offentlig drift og vedlikehold. I hovedsak skal det nyttes brannvannsventil i kum, men hydrant kan kreves av ulike grunner. Det er lagt opp til brannventil i ny vannkum i Folldalsheia. Om det er grunn for å etablere hydrant i stedet må tas stilling til i detaljprosjekteringa.

Slokkevann skal etableres i veiareal som blir brøytet om vinteren. Det må i detaljprosjekteringa søkes om opparbeidelse av kommunal vannkum/brannkum.

Det er krav om minimum 50l/s kapasitet på minst to uttak for denne typen bebyggelse. Det er antatt tilstrekkelig kapasitet for slokkevann. Om det i detaljprosjekteringa kommer fra at det ikke er tilstrekkelig må det søkes dispensasjon, eller gjøres tiltak for å øke trykket på vannet.

4.3 Spillvann

Planlagt spillvann er vist på tegning GH001.

Det ligger i dag en $\varnothing 160\text{mm}$ spillvannsledning i Folldalsheia. Denne ledningen ligger med en helning på rundt 65 ‰, noe som gir en teoretisk kapasitet på 41,3 l/s (sjå BER-002).

En beregning av den nøyaktige spillvannsmengden fra nybygga må gjøres på et senere tidspunkt når antall PE er helt bestemt.

Beregning av personekvivalenter skal utføres i samsvar med Norsk Standard NS 9426 pkt. 3.3.2 «Beregning av vannforbruk». Spillvannsmengder skal regnes ut etter planlagt behov.

Basert på VA-Miljøblad nr. 115 – «Beregning av dimensjonerende avløpsmengder», er det estimert en spillvannsmengde på 150 l/p d. En må også regne inn fremmedvann, infiltrasjon og innlekking i spillvannsledninger. Her må det etableres nye spillvannsledninger og etter VA-miljøbladet må en regne med 100 l/Pe x dag.

Det er pr nå planlagt 39 boenheter. Personer pr. boenhet er satt til 2,8 som gir en økning i PE på 109 på området. Dette utgjør en økning i spillvannsmengde på 1,5 l/s + fremmedvann. Med en teoretisk kapasitet på 41,3l/s er det antatt at eksisterende spillvannsledningen har tilstrekkelig kapasitet, men dette må kontrolleres i detaljprosjekteringa.

Det må etableres ny kum for spillvannstilkobling til nybygget. Spillvannet føres til eksisterende spillvannsnett i krysset. Tilkobling til de ulike leilighetene er VVS sitt ansvar i detaljprosjekteringa.

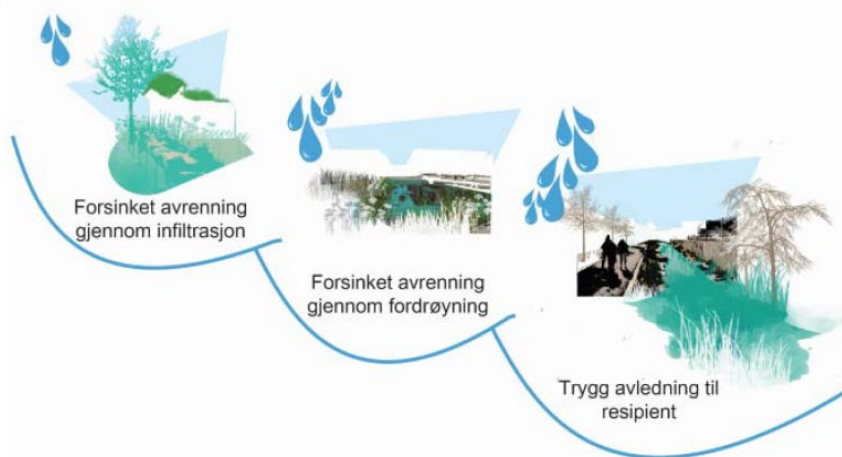
Eneboligen som er planlagt nord i planområdet må og få ny spillvannstilkobling til eksisterende nett. Spillvannet blir ført gjennom skogen og stuper ned bakken nord for bygg C, se figur 10, før det kommer ut i vegen og tilkobles eksisterende spillvannsnett.

Det er ikke behov for fettutskiller eller oljeutskiller for dette formålet.

4.4 Overvann og flom

Overvannshåndteringen i planområdet må følge Bergen kommunes retningslinjer for overvannshåndtering, vedlagt VA-normen. En skal etterstrebe lokal og åpen overvannshåndtering. Eksempler på tiltak er beskrevet senere i rammeplanen, men vi henviser også til *Norsk Vanns Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering (2008)*.

Treleddsstrategien til Norsk Vann deler inn nødvendig overvannshåndtering i tre ulike kategorier etter størrelse på nedbørshendelser.



Figur 11 Treleddsstrategien for overvannshåndtering. (Illustrasjon Norsk vann 2008)

1. De minste nedbørshendelsene skal fanges opp og infiltreres
2. Store nedbørshendelser skal fordrøyes
3. Ekstreme nedbørshendelser skal avledes i trygge flomveier til resipient

Det skal sikres areal for overvannshåndtering, infiltrasjon til grunnen og vegetasjon. Arealbruksendringer skal ikke medføre økt overvannsbelastning på eksisterende avløpssystem.

4.4.1 Prinsipp for overvannshåndtering

Lokal håndtering av overvann skal vurderes før en planlegger utslipp på offentlig OV-nett. En kan ikke øke påslippet til avløpssystemet utover det avløpssystemet nedstrøms er dimensjonert for å håndtere.

Ifølge Bergen kommune skal alt overvann håndteres lokalt så langt det lar seg gjøre.

4.4.2 Dimensjoneringsgrunnlag

Fordrøyningsanlegg i dimensjoneres for 20 års gjentaksintervall i henhold til Norsk Vanns rapport 162/2008.

Flomveier dimensjoneres for minimum 100 års, gjerne 200 års gjentaksintervall, etter en konsekvensvurdering. Vi anbefaler å bruke nedbørsdata fra Sandsli i Bergen kommune, for mest presis nedbørsdata for planområdet.

I tillegg til kravene for fordrøying og flomveier, kommer sikkerhetskravene mot flom som er gitt i TEK17, kapittel 7.

4.4.3 Overvannsberegning

Det er gjort overvannsberegning etter den rasjonelle metode for tiltaket, BER-001. Beregninga er utført med 20 års gjentaksintervall og 10 minutt konsentrasjonstid. Det er benyttet oppdaterte IVF-kurver fra Norsk Klimaservicesenter for Sandsli i Bergen kommune.

Det er utført en beregning for dagens situasjon før tiltaket, og en beregning for situasjonen etter utbygginga. I beregninga etter utbygging er det benyttet klimafaktor på 40%.

Overvannsberegningene viser at overvann før utbygging (avrenningskoeffisient satt til 0,5) er 80 l/s. Overvannsmengde etter utbygging, avrenningskoeffisient satt til 0,7, er 157 l/s. Arealbruken har endret seg betraktelig, med nye bygninger, men det er gjort tiltak i planleggingen for håndtering av overvannet slik at avrenningskoeffisienten ikke blir for høy. Det er planlagt flere tiltak for å håndtere overvann, det er derfor flere grønne lommer og blå/grønne løsninger lagt inn i planene. Det er nyttet klimafaktor på 1,4 i beregningen, nedslagsfeltet er vist i figur 7.

Viser til vedlagt beregningsark BER001.

Beregninga viser en økning i avrenning fra området på 88 l/s. Det tyder på at en må håndtere 88 l/s overvann på egen tomt.

Det er blågrønne tiltak på området som kan gi ekstra demping på overvannsmengden som ikke er tatt hensyn til i denne beregninga. Det må gjøres en ny overvannsberegning i detaljprosjekteringa iht. de normer og regler som da gjelder.

4.4.4 Fra problem til ressurs

Det har skjedd en endring i hvordan man ønsker å håndtere overvann i tettbygde strøk. Tidligere handlet det om å drenerer vekk vannet i rør og føre det direkte til resipient. Det har over tid ført til at overvannet har blitt en stor utfordring i byer, hvor tette flater og klimaendringer gjør at vannet kommer raskere og i større mengder til overvannsanleggene.

Dette har ført til stadig større skader på bygg og infrastruktur. Nå fokuseres det på helhetlig planlegging innen overvannshåndtering. Et moderne syn på overvannshåndtering innebærer færre rør, og mer lokal overvannshåndtering med flere åpne vannsoner i tettbygde strøk. Det gir en tryggere, sikrere og kostnadsbesparende overvannshåndtering, som også gir positive virkninger for miljøet, mennesker, planter og dyr.

4.4.5 Overvannsløsninger

Åpne dammer og kanaler representerer et bredt spekter av løsninger som har det til felles at de magasinerer overvann over bakken. Det kan være bygde bassenger og kanaler i urbane områder, damanlegg i parker og sedimentasjonsdammer i tilknytning til veianlegg. Dammer med permanent vannspeil er et effektivt tiltak for å dempe flomtopper for å skille ut forurensinga i overvannet. Den største renseseffekten oppnås mellom regnskyllene, altså i de permanente vannmassene. Det er derfor ønskelig med lang oppholdstid i anlegget. Ved anlegging av overvannsdam vil både dyreliv og det biologisk mangfoldet kunne øke lokalt.

Regnbed er et tiltak med tilførsel av overvann til et bed med planter som er tilpasset for infiltrasjon og fordrøyning. Vannet blir ført inn i regnbedet på overflaten, før det fordrøyes og enten tas opp av plantene, infiltreres til grunnen eller føres ut gjennom drenerør. Tiltaket har god renseseffekt og er et landskaps- og miljøelement. Det er relativt arealkrevende, ca. 5 % av tilførende nedbørsfelt bør dekkes av regnbedet.

Arealeffektiv overvannshåndtering kan gjøres med bruk av *fordrøyning på tak*. Enten som et basseng med strupet utløp (blå tak) eller som grønne tak. Det anbefales å etablere blå/grønne tak på takarealet til nybygget for å fordrøye utslipp til overvannsledning.



Figur 12 Lokale løsninger for overvann (Norsk vann 2008)

Veiareal og utendørs parkering kan legges med *permeabelt dekke* om massene under har tilstrekkelig infiltrasjonskapasitet. Det finnes mange forskjellige varianter av belegningsstein som vil redusere avrenningen sammenlignet med asfalt.

4.4.6 Forslag til overvannsløsninger for planområdet

Det er krav om lokal overvannshåndtering. Tiltakene bør utformes etter helhetlig planlegging, med hensyn på nedstrøms vannvei. Det anbefales her derfor flere tiltak for å håndtere overvannet lokalt på tomta. Beregning for overvann for planområdet er vist i beregningsark 10202661-03-RIVA-BER001.

Utslipp fra tomt til eksisterende anlegg vil ikke overstige det som i dag går fra tomten og ut i overvannsystemet. Det er gjort kapasitetsberegning på eks. OV ledning i gangvegen ned til Follaldalen med utgangspunkt i nedslagsfelt, figur 8, til ledningen under Steinsvikvegen, se beregningsark 10202661-03-RIVA-BER003 og -BER007. Nedslagsfeltet er på 10ha, og overvannsmengden er berekna til 936 l/s, for 20 års gjentaksintervall og 10 min konsentrasjonstid.

Med en gradient på 7,6 % er nødvendig teoretisk diameter på røret beregna til 469mm. Det ligg i dag et \varnothing 600mm rør, antas derfor nok kapasitet for eksisterende situasjon.

Tomt for planlagt utbygging er veldig bratt. Det må lages løsnung for å frakte overvannet ned mot bakkeplan/veihøyde. Det må etableres fordrøyningsmagasin på tomten for å kontrollere at utslipp til overvannsystemet ikke er større enn dagens utslipp. Overvannsberegning for tomt viser at maksimalt utslipp for dagens situasjon, beregnet etter føringer i VA normen, til eks. overvannsnett er 80l/s. Overvannsberegning etter tiltak er på 169l/s, det vil si at det er en vannmengde på 88l/s som må håndteres på egen tomt før utslipp til eksisterende overvannsnett. Se beregningsark: 10202664-03-RIVA-BER-001.

Slik bygget er planlagt må det etableres to fordrøyningsmagasin, ett ved der trapp kommer ned fra de øverste boligene (fordrøyningsmagasin 1) og ett ved innkjørsel til parkeringskjeller (fordrøyningsmagasin 2).

Det er planlagt ulike tiltak for å fordrøye overvannet på tomta før resterende overvann går ned i fordrøyningsmagasina. Områda mellom bygningene blir utarbeidet slik at vannet blir ledet til de ulike løsnungene slik at overvannet blir ivaretatt.

Langs tilkomstveien vil det bli laget en åpen grøft for å håndtere det overvannet som ikke blir tatt opp i skråningen pluss noe av vannet på uteområdet og takvann. Grøfta krysser under veg og ledes ned til fordrøyningsmagasin 2. Bak de øverste boligene må vannet som kommer fra oversiden ledes bort. Ved å etablere en mur med grøft bak eller noe lignende får en ledet overvannet til åpen grøft på sørsiden av bygg B og vann bak bygg A ledes ut i terrenget og ned mot bakkeplan ved renovasjonsområdet.

Fordrøyningsmagasin 2 kan være åpent vannspeil utformet på en sikker måte. Om det ikke er plass nok til åpent vannspeil på grunn av sikkerhetstiltak, legges magasinet under grunn, på tegning GH001 er det vist under bakken. Overløp fra fordrøyningsmagasin 1 og 2 ledes til eksisterende overvannsnett.

På området mellom bygga er det flere grønne lommer som vil naturlig fordrøye noe overvann. Det er også planlagt renner slik at overvann som ikke infiltreres ledes til infiltrasjonsgrøft eller til renne i trapp og ned på bakkeplan til fordrøyningsmagasin 1. Eksempler på slisserenner vist figur 16.

Det skal etableres områder med plass til beplantning i bed og plen. Det er også planlagt områder til eple og plomme trær. Det anbefales å benytte minst 20-40 cm jord i slik at en kan plante stauder og små busker. Om mulig anbefales det å nytte 40-80 cm jord slik at en kan plante hekk eller store busker.

Mellom de to øverste bygningene, A og B, er det laget plass til et regnbed for fordrøynung av noe overvann. Overvannet fra øverste del av utbyggingsområdet ledes til dette området.

Det skal etableres parkeringskjeller under deler av tiltaket. Over parkeringsarealet er det ingen/lite infiltrasjon til grunn.

Takvann ledes til nærmeste overvannsløsnung på tomta.

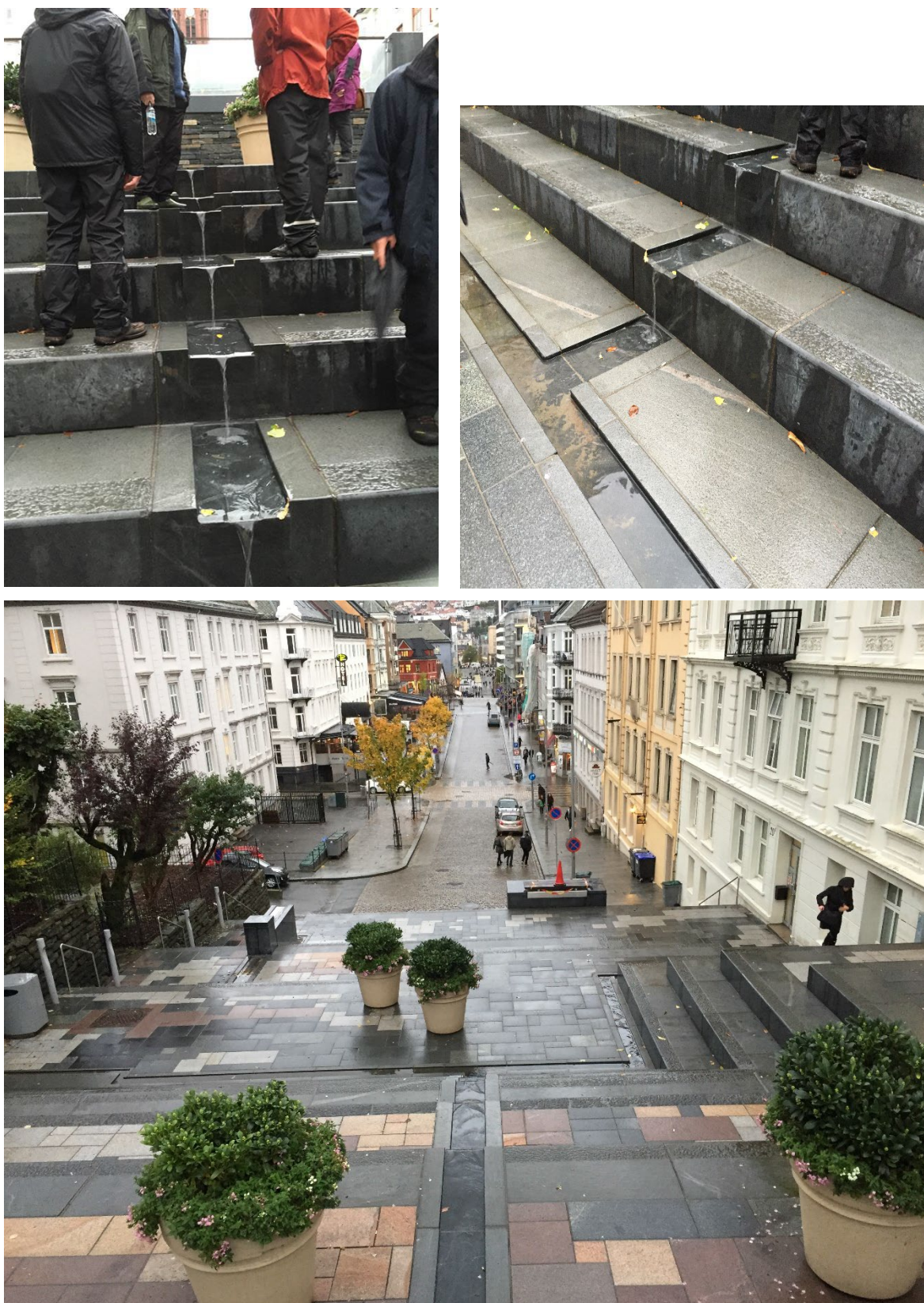
For å lede vannet ned til fordrøyningsmagasin 1 må vannet ledes trygt ned via trappene slik at en unngår isdannelse i trapp/gangveg ved frost. Det er lagt opp til en renneløsnung i trapp. Eksempel på dette er vist i figur 14 og 15. Det er ikke valgt løsnung for dette på dette tidspunktet, det blir gjort i detaljprosjekteringa.

Med 80l/s maksimal videreført vannmengde totalt for begge magasinene, og 90% gjennomsnittlig videreført vannmengde, viser beregningsark 1020661-03-RIV-BER-004 at en har et nødvendig volum for fordrøynung ved 20 års gjentaksintervall på 30m³. Dette fordeles på to fordrøyningsmagasin pga plassmangel, og det er to steder overvann primært kommer ned mot veg

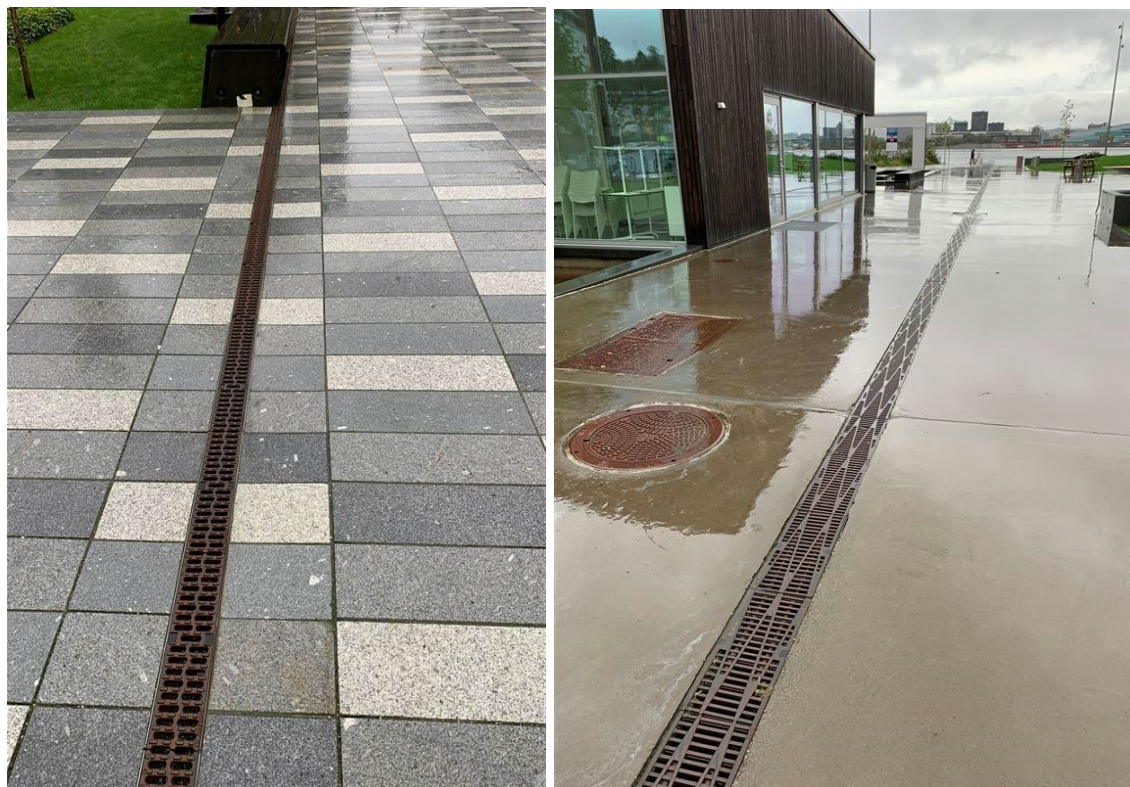
på tomta. Fordrøyningsmagasin 2 er beregnet som det største av de to magasinene med et volum på 17m^3 , med en maksimal videreført vannmengde på 41l/s . Fordrøyningsmagasin 1 er beregnet volum på 13m^3 , med maksimal videreført vannmengde på 47l/s .



Figur 13 Renne som kontrollerer vannet langs trapp (Kilde: <https://no.pinterest.com/pin/458241330832554096/>)



Figur 14 Eksempel på overvann i trapp, eksempel fra Johanneskirken mot Torgallmenningen i Bergen (foto: Multiconsult)



Figur 15 Eksempel på renneløsning (foto: Multiconsult)

Lukking av bekk

Det eksisterer i dag både et bekkeutslipp og et bekkeinntak på tomten. Der den åpne bekken eksisterer i dag må avfallshåndteringen for nybygget ligge. For å overholde BIR sine krav til avfallshåndtering er dette den eneste plassen på tomten det er mulig. Dette fører til at den åpne bekken må lukkes. Bekken er i dag åpen i ca. 5m før den går i rør ned til Folldalen, se figur 16.



Figur 16 Bekkeutslipp, åpen bekk og bekkeinntak på tomt (bilde hentet fra googelmaps)

Alle overvannsrør og drenerør med utslipp til den åpne bekken må legges i rør slik at eksisterende overvannsløsning er i varetatt. Det etableres en kum for å samle alle utslippspunkt til bekken. Der bekken i dag er åpen legges det et OV 600mm rør ned til eksisterende rør.

På renovasjonsområdet, over lukka bekk, må overdekking tåle minimum 11,5 tonn akseltrykk fra støttelabbene til renovasjonsbil. Dette for å overholde krav fra BIR.

Nedenfor skjæringa ved renovasjonsområdet ledes vannet i en slisserenne/acudrain, og videre i rør bort til fordrøyningsmagasin 1.

4.4.7 Flomveier og avrenning

Flomveier i området er vist på tegning GH002 med røde piler.

Som en del av overvannsløsninga må en planlegge uteområdet rundt bygningene slik at overvannet blir ledet mot sikre flomveier. En kan løse det ved å for eksempel etablere kanter, renner, og heving/senkning i terrenget på uteområdet slik at en får ledet flomvannet i ønsket retning. Dette for å hindre at vann renner inn mot bygga, og inn på områder en ikke ønsker vann.

Under skråningen over tilkomstvei, må det sikres flomvei i grøft/kantstein eller lignende for å håndtere oppstrøms vannmengder ved større nedbørshendelser. Det må i detaljprosjekteringen gjøres en vurdering på hvor vidt en kan benytte samme system/et supplerende system til planlagt renne/grøfteløsning.

4.4.8 Behov for omlegging av annen infrastruktur

Ut ifra kartet til BKK over kabler i grunn for området kommer det frem at flere høyspentledninger og lavspentledninger må tas hensyn til i byggetiden. Det ligger en trafostasjon, kabelmast og kabler i luftlinje som må tas hensyn til i detaljprosjektering og under utførelse.

Vedlegg

10202664-03-RIVA-GH001	Planlagt VA situasjon
10202664-03-RIVA-GH002	Flomveier
10202664-03-RIVA-BER001	Overvannsberegning tiltak
10202664-03-RIVA-BER002	Spillvannsmengder
10202664-03-RIVA-BER003	Overvannsmengde hele nedslagsfeltet
10202664-03-RIVA-BER004	Fordrøyningsmagasin volum total
10202664-03-RIVA-BER005	Fordrøyningsmagasin 1 volum
10202664-03-RIVA-BER006	Fordrøyningsmagasin 2 volum
10202664-03-RIVA-BER007	Dimensjonering eksisterende privat overvannsrør