

Bergen kommune, plan og geodata

VA-rammeplan

Krisiansholm, Sandvikstorget, Rosegrenden



Oppdragsnr.: 5124522 Dokumentnr.: VA-01 Versjon: E03
2017-09-12

Oppdragsgiver: Bergen kommune, plan og geodata
Oppdragsgivers kontaktperson: Magne Grostad
Rådgiver: Norconsult AS, Valkendorfs gate 6, NO-5012 Bergen
Oppdragsleder: Marit Mienna
Fagansvarlig: Karoline Hamnes
Andre nøkkelpersoner: Kristin Sunde

E03	2017-09-12	For godkjenning hos myndigheter	InVat	KrSun	MaMie
E02	2017-04-21	For godkjenning hos myndigheter	Kaham	KrSun	MaMie
D01	2017-01-25	For godkjenning hos oppdragsgiver	Kaham	KrSun	Mamie
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

Sammendrag

I forbindelse med områdereguleringsplan av Kristiansholm, Sandvikstorget og Rosegrenden er det utarbeidet en VA-rammeplan. Formålet med planen er å oppnå en helhetlig utvikling av sentrumsformål, rekreasjonsområde til sjø, sikring av verneverdige sjøhus- og boligstrukturer (grendene).

I VA-rammeplanen er dimensjonerende (maksimalt) vannforbruk til de ca. 660 nye beboerne, 400 nye arbeidsplasser og 60 barnehagebarn beregnet til å være 13 l/s. Utbyggingen medfører at det i de nye gatene skal etableres nye kommunale vann- og spillvannsledninger. Det skal trolig etableres sprinkleranlegg i byggene, i tillegg til nye brannventiler/brannhydranter.

Det er vist to nedslagsfelt og to flomveier som begge har utløp i Byfjorden. Planområdet er plassert nederst i nedslagsfeltene, hvilket betyr at alt overvannet renner i flomveien gjennom feltet. Rivning av Neumannsbygget vil medføre en ekstra flomvei med kapasitet til å håndtere overvannet fra nedslagsfeltene.

Planområdet er omringet av sjø, og det er tenkt at overvannet håndteres lokalt ved å etablere kombinerte vannrenner og flomveier i gatene med fall ned mot sjø. Det er ikke hensiktsmessig å fordøye overvannet, da det ikke skal slippes på noen overvannsledning. Avrenningskoeffisient og nedslagsfelt vil ikke endres etter utbygging, det eneste som gir økt avrenning er økning i nedbørintensitet, grunnet klimaendringer. Dette er det tatt hensyn til ved å benytte en klimafaktor på 1,4. Økningen i overvannet skal håndteres i flomveiene gjennom området.

Overvannet skal ledes hurtigst mulig ut til sjø, uten å skade konstruksjoner og infrastruktur. Dette medfører at det er svært viktig med kontinuerlige flomveier med fall ned til sjø. Utfordringen med overvannshåndtering fra Sandvikstorget er at det ligger lavere enn terrenget ved sjøen. Her må det gjøres noen terrengtilpassinger for å sikre at overvannet renner ut til sjø, og ikke blir lagret på Sandvikstorget. Det kan for eksempel etableres lokale lavbrekk ved flomvegene og et lokalt høybrekk som hindrer avrenning mot butikkområdet. Det er ikke hensiktsmessig med infiltrasjon på Sandvikstorget, grunnet høy grunnvannstand og lavtliggende terreng, og siden det for flo vil kunne komme grunnvann opp i dagen.

Innhold

1	Innledning	5
2	Vannforsyning	6
2.1	DAGENS VANNFORSYNING	6
2.2	FREMTIDIG VANNFORSYNING	6
2.2.1	Vannforbruk	6
2.2.2	Slokkevann og sprinkler	7
3	Avløp	8
3.1	DAGENS AVLØPSSYSTEM	8
3.2	FREMTIDIG AVLØPSSYSTEM	8
3.2.1	Avløpsmengder	8
4	Overvann	9
4.1	DAGENS AVRENNING	9
4.2	FRAMTIDIG AVRENNING	10
4.3	FORDRØYNING	11
4.4	OVERVANNSKVALITET OG RENSING	11
4.5	FLOMVEIER	12

Tegningsvedlegg

- 1) VA-10, Nedbørsfelt og flomveier før utbygging
- 2) VA-11 VA – plan før utbygging
- 3) VA-20 VA- plan etter utbygging (ledninger for kommunal overtakelse)
- 4) VA-30 Overvannsløsninger og flomveier etter utbygging

1 Innledning

I henhold til kommuneplanens arealdel 2010, pkt. 18, skal VA-rammeplaner inngå som en del av alle reguleringsplaner. Rammeplanen skal vise prinsipielle løsninger for vannforsyning, avløps- og overvannshåndtering og vise sammenheng med overordnet hovedsystem og vise avrenningsmønster og flomvei. Videre er det stilt krav om at nedbør fortrinnsvis skal gis avløp gjennom infiltrasjon i grunnen og i åpne vannveier. Reguleringsplaner skal i nødvendig utstrekning identifisere og sikre arealer for overvannshåndtering, samt beskrive hvordan løsningene kan gi bruksmessige og visuelle kvaliteter til det offentlige rom. Hjemmelsgrunnlag for dette finnes i plan- og bygningsloven §20-4.2. ledd, b.

VA-rammeplanen gir rammene for videre detaljprosjektering, men det må foretas mer detaljerte beregninger. Følgende dokumenter skal legges til grunn for planlegging og utbygging av VA-anlegg i planområdet.

- Bergen kommune sin VA-norm med tilhørende vedlegg
- Retningslinjer for overvannshåndtering
- Reglement for sanitæranlegg

2 Vannforsyning

2.1 DAGENS VANNFORSYNING

Vanntrykket i området rundt Kristiansholm hører under normale driftsforhold til sonen 70 (m.o.h). Det henvises til tegningsvedlegg VA-11 for oversikt over eksisterende ledningsnett i området.

2.2 FREMTIDIG VANNFORSYNING

Det henvises til tegningsvedlegg VA-20 for oversikt over planlagt ledningsnett for vannforsyning i området.

2.2.1 Vannforbruk

Beregning av vannforbruk er utført med verdier angitt i Norsk Vann Rapport 193|2012 «veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem»

Q_{dim} vannforbruk = 13 l/s

Tabell 1

Spesifikasjon	Antall	Vannforbruk	Vannforbruk (l/s)
Boliger	330		
PE/bolig	2,2		
PE	660	160 (l/pe døgn)	1,2
Barnehageplasser	60	160 l/barn døgn	0,1
Arbeidsplasser	400	80 l/ansatt døgn	0,4
Innlekking/utlekking (l/døgn PE)	1120	50 l/pe døgn	0,7
Maks timefaktor	2,6		
Maks døgnfaktor	2		

Vannforbruk vises i tabell 2. Ledningsnettet i området skal dimensjoneres for vannforbruk lik Q_{timemaks} og i tillegg ha kapasitet til slokkevannsuttak.

Tabell 2 Vannforbruk

Q_{midl} (l/s)	2,4
$Q_{\text{døgnmaks}}$ (l/s)	5
Q_{timemaks} (l/s)	13

2.2.2 Slokkevann og sprinkler

Bergen kommune sin VA-norm angir krav om slokkevannsuttak fra et brannvannsuttak på 60 l/s med min 1,5 bar trykk, jmf. Vedlegg B4 i VA-norm til Bergen kommune, pkt. 5. Alle slokkevannsuttak må plasseres slik at brannvesenet har enkel tilgang/adkomst til slokkevann ved utrykning. Det skal ikke dimensjoneres for samtidig uttak fra hydrant og sprinkler.

I området er det en brannhydrant i Sjøgaten ved siden av bensinstasjon og Dolly Dimples, kum SID #281262, og en brannhydrant mellom Neumann bygg og BAS, SID #258370. Brannhydranten inne ved Neumann må flyttes, se tegning VA-11 og VA-20. Det skal i tillegg etableres flere uttak for brannvann, se tegning VA-20. Byggene skal ha parkeringskjeller, og det vil trolig komme sprinkleranlegg i byggene. Utløpsledning med vann fra testanlegget til sprinkleranlegget må slippes direkte ut i sjø.

Ihht. VA-norm til Bergen kommune, vedlegg B4 står det at for områder med %-BRA over 60 %, og ny bebyggelse i eldre bystrøk mm. skal forslag til plassering av hydrant eller brannkum aksepteres av brannvesenet. I detaljprosjektering må derfor tegninger som viser endelig plassering av brannventiler/hydranter sendes inn til Brannvesenet for uttalelse.

3 Avløp

3.1 DAGENS AVLØPSSYSTEM

Det ligger en eksisterende pumpestasjon (Sjøgaten, SID #627413) inne i planområdet, se tegning VA-11.

Det er ikke registrert kommunale spillvannsledninger på selve Kristiansholm, med unntak av overløpsledning fra pumpestasjon (Sjøgaten). I fortau langs Sjøgaten og Neumann ligger det en spillvannspumpeledning $\varnothing 140$ mm.

3.2 FREMTIDIG AVLØPSSYSTEM

Det vil ikke være behov for å flytte på pumpestasjonen i Sjøgaten. Overbygget kan bli endret for å tilpasse det til omgivelsene.

Det vil bli etablert kommunale spillvannsledninger i gatene på Kristiansholm med tilrenning til eksisterende pumpestasjon i Sjøgaten. Det vil kunne bli behov for en privat eller kommunal pumpestasjon lengst nord i planområdet, se tegning VA-20. Dette avklares i detaljprosjektering av området.

3.2.1 Avløpsmengder

Dimensjonerende avløpsmengder er lik som vannforbruket, dvs. at $Q_{dim} = 13$ l/s. Se punkt 2.2.1.

4 Overvann

4.1 DAGENS AVRENNING

For nedbørsfelt som er mindre enn 50ha kan den rasjonale formelen brukes for beregning av overvannsmengder, $Q = A \cdot I \cdot C \cdot K_f$
der:

Q = Vannføring (l/s)

A = Areal (ha)

C = avrenningskoeffisient

K_f = Klimafaktor

Planområdet er delt inn i to nedbørsfelt. Det henvises til tegning VA-10 for oversikt over nedbørsfeltene. Planområdet er plassert nederst i nedslagsfeltene, hvilket betyr at alt overvannet renner i flomveier gjennom feltet.

Sandvikstorget ligger lavere enn kaianlegget ved sjøen. Eksisterende kaianlegg ved pumpestasjon i Sjøgaten har ikke et naturlig område flomvannet kan renne ut til sjø, slik at vannet samles opp i dammer i busslommen ved Sjøgaten og det sprer seg i en vifteform ut over plass/kommunal oppstillingsplass foran pumpestasjonen.

I beregning av avrenning for dagens situasjon er det ikke lagt inn noen klimafaktor. Det er benyttet rasjonale formel med IVF-kurve fra Sandsli målestasjon. Tabell 3 og 4 gir oversikt over dagens vannmengder fra nedbørsfeltene, som håndteres flomveiene. Det er benyttet IVF kurve fra Sandsli, for en 200 års hendelse.

Tabell 3 Flomvei A, 200 års nedbørshendelse før utbygging (uten klimafaktor)

Flomvei A (mellom Neumann og Norsk fiskerimuseum)	
Areal nedbørsfelt:	45,8 hektar
Avrenningskoeffisient:	0,6
Tilrenningstid	90 min
Intensitet I_{200}	66 l/s ha
Vannføring Q_{200}	1800 l/s

Tabell 4 Flomvei B, 200 års nedbørshendelse før utbygging (uten klimafaktor)

Flomvei B (forbi BAS silo)	
Areal nedbørsfelt:	17 hektar
Avrenningskoeffisient:	0,6
Tilrenningstid	120 min
Intensitet I_{200}	59 l/s ha
Vannføring Q_{200}	600 l/s

4.2 FRAMTIDIG AVRENNING

Utbygging på Kristiansholm vil ikke gi endring i nedslagsfelt i området, og heller ikke økning i avrenningskoeffisienten, siden området allerede består av tette flater. Planlagt rivning av Neumannsbygget og etablering av gater vil gi en ekstra flomvei i området. Se tegning VA-10.

Det er nødvendig med en sikker flomveg fra Sandvikstorget og ut i sjø for kommende tiltak. Utfordringen med overvannshåndtering fra Sandvikstorget er at det ligger lavere enn terrenget ved sjøen. Her må det gjøres noen terrengtilpassinger for å sikre at overvannet renner ut til sjø, og ikke blir lagret på Sandvikstorget. Det kan for eksempel etableres lokale lavbrekk ved flomvegene og et lokalt høybrekk som hindrer avrenning mot butikkområdet.

Dersom fremtidige tiltak som bybane, gang- og sykkelveg eller andre tiltak endrer terrenghøyden i området må en påse at en har sikker flomveg fra Sandvikstorget til sjø.

Tabell 5 Flomvei A, 200 års nedbørshendelse etter utbygging, det er benyttet en klimafaktor på 1,4

Flomvei A (mellom planlagt bebyggelse og Norsk fiskerimuseum, ved kommunal avløpspumpestasjon)	
Areal nedbørsfelt:	12 hektar
Avrenningskoeffisient:	0,6
Tilrenningstid	90 min
Intensitet I_{200}	66 l/s ha
Vannføring Q_{200}	660 l/s

Tabell 6 Flomvei B, 200 års nedbørshendelse etter utbygging, det er benyttet en klimafaktor på 1,4

Flomvei B (forbi BAS silo)	
Areal nedbørsfelt:	17 hektar
Avrenningskoeffisient:	0,6
Tilrenningstid	120 min
Intensitet I_{200}	59 l/s ha
Vannføring Q_{200}	870 l/s

Tabell 7 Flomvei C, 200 års nedbørshendelse etter utbygging, det er benyttet en klimafaktor på 1,4

Flomvei C (mellom ny planlagt bebyggelse på Kristiansholm)	
Areal nedbørsfelt:	34 hektar
Avrenningskoeffisient:	0,6
Tilrenningstid	120 min
Intensitet I_{200}	61 l/s ha
Vannføring Q_{200}	1600 l/s

Tabell 8 Økning av overvann i flomveier

	Overvannsmengder før utbygging	Overvannsmengder etter utbygging (klimafaktor 1,4)	Økning
Flomvei A	1800 l/s	660 l/s	-1140 l/s
Flomvei B	600 l/s	870 l/s	270 l/s
Flomvei C	-	1600 l/s	1600 l/s
Totalt	2400 l/s	3130 l/s	730 l/s

Tabell 8 viser økning i overflateavrenning for en 200 års flom grunnet økning i nedbørsintensitet, estimert fra et klimapåslag på 1,4. Grunnet etablering av en ekstra flomvei vil ikke økning i nedbørsintensitet ved et klimatillegg belaste eksisterende flomvei A. Det er viktig at flomveiene i planområdet, som er nederst i nedslagsfeltet, og nært sjøen utarbeides slik at de kan håndtere en 200 års flom, med et klimapåslag på 40 %.

4.3 FORDRØYNING

Kristiansholm er omringet av sjø, slik at overvannet skal ledes via terreng til sjø. Det er satt av åpne grøfter/renner langs gater og ut til sjø. Det skal ikke etableres overvannsledninger i planområdet, og det skal ikke tilføres mer overvann fra planområdet til kommunale ledninger, se tegning VA-30. Det er derfor ikke nødvendig med fordrøyning i området, men viktig med kontinuerlige flomveier for å sikre at overvannet fra Sandviksfjellet, Sandviken og Kristiansholm finner vegen til sjø, uten å skade eksisterende og planlagte konstruksjoner og infrastruktur. Byggene og parkeringsplass må tåle høy grunnvannstand og bygges tette.

Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune legger vekt på å åpne lukkede bekkeløp. Det ligger et sirkulært avløp fellesrør over Sandvikstorget. Denne kan ikke uten videre åpnes, da det er en blanding av kloakk og overvann i den. For å kunne etablere en åpen vannveg må overvann og spillvann separeres helt fra Fjellsiden og ned til Sjøgaten.

4.4 OVERVANNSKVALITET OG RENSING

Overvann inneholder varierende mengder og typer av forurensing. Forurensningsnivåene varierer med arealbruk, trafikkmengde, nedbørsmengder, atmosfærisk forurensing mm. Mange av forurensingene er bundet til finpartikler som svever i vannfasen.

I Bergen kommunes retningslinjer for overvannshåndtering vises en klassifisering av forventet forurensingsinnhold for ulike områdetyper (se tabell 9). Planområdet i VA-rammeplanen inngår i område ytre byområder (tettere boligområdet), der Sjøgaten har en ÅDT på 8800 og har i henhold til klassifiseringssystemet lav til middels forurensningsgrad.

Tabell 9 Forurensing fra overvann.

Område type	Forurensingsgrad
Småhusområde Lokalgater med ÅDT < 8.000 Parker, naturmark	Lavt forurensingsinnhold
Ytre byområder (tettere boligområde) Veger med ÅDT 8.000-15.000	Lav til middels forurensingsinnhold
Bykjerne (bo-/arbeidsområde)	Middels forurensingsinnhold
Store parkerings- og terminalområder Veger med ÅDT 15.000 – 30.000	Middels til høyt forurensingsinnhold
Trafikkområder med ÅDT >30.000	Høyt forurensingsinnhold

Resipient for overvannet er Byfjorden som er sjøvassdrag. Det er ikke vurdert behov for rensing av overvann fra området. Virksomhetsendring fra industri/sjøflyplass/verksted og byggevareforhandler til bolig, kontorer og parkareal vil kunne redusere forurensing fra området.

4.5 FLOMVEIER

Flomveier for reguleringsområdet skal dimensjoneres for 200 års gjentakintervall i henhold til Bergen kommunes retningslinjer for overvannshåndtering. Flomveiene skal dimensjoneres for å kunne ta unna all avrenning fra hele nedbørsfeltene ved tilfeller når overvannssystemet er overbelastet. Flomveiene skal sikre at eksisterende eller planlagt bebyggelse ikke skades av flom. Det er viktig at planlagt nedkjørsel til parkeringskjeller utformes med tanke på at overvann ikke finner veien ned i parkeringskjeller. Rivning av Neumannsbygg og etablering av gate mot sjø vil gi området en ekstra flomveg i tillegg til eksisterende flomveger.