

INFRASTRUKTURPLAN

KRISTIANS HOLM, SANDVIKSTORGET OG ROSENGRENDEN

TILHØRENDE REGULERINGSPLAN, PLAN-ID: 6169 0000



Forsidefoto: Statue av Madam Felle på Sandvikstorget, den 13. desember 2020.

INNOLDSFORTEGNELSE

KAPITTEL 1 INNLEDNING	3
1.1 OM PLANEN.....	3
1.2 OM OMRÅDEPLANEN	3
1.3 FORHOLD TIL BERØRTE PLANER I OMRÅDET	5
KAPITTEL 2 EKSISTERENDE SITUASJON	6
2.1 VANNFORSYNING.....	6
2.2 BRANNVANNSFORSYNING	6
2.3 AVLØP	6
2.4 OVERVANN, NEDBØRSFELT OG FLOMVEGER.....	7
2.5 STORMFLO OG HAVNIVÅSTIGNING.	8
2.6 BOSSNETT	8
2.7 FJERNVARME	8
2.8 STRØM	8
KAPITTEL 3 PLANLAGT SITUASJON	9
3.1 VANNFORSYNING.....	9
3.2 BRANNVANNSFORSYNING	9
3.3 SPILLVANN	9
3.4 OVERVANNSSYSTEM	10
3.4.1 Tiltak for å unngå oversvømmelse av Sandvikstorget	13
3.4.2 Flomvei i Uren, Formanns vei og Amalie Skrams vei	22
3.5 BOSSNETT, FJERNVARME OG STRØM	26
KAPITTEL 4 REHABILITERING AV LEDNINGSNETT	27
4.1 SANDVIKSVEIEN.....	27
4.2 AMALIE SKRAMS VEI.....	27
4.3 SANDVIKSVEIEN FREM TIL SJØGATEN.....	27
4.4 SJØGATEN	28
KAPITTEL 5 OPPSUMMERING.....	30
VEDLEGG.....	31

03	For forhåndsuttalelse hos Bergen Vann	2021-10-22	Erling Herfindal	Torstein Dalen	Torstein Dalen
02	For oppdragsgivers kommentar	31.08.2021	Stormark/Herfindal	Torstein Dalen	Torstein Dalen
01	For oppdragsgivers kommentar	07.04.2021	Toril Rydland	Torstein Dalen	Toril Rydland
Rev	Beskrivelse	Dato	Utført av	Kontrollert	Godkjent

Kapittel 1 Innledning

1.1 Om planen

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Plan- og bygningsetaten Bergen kommune utarbeidet denne Infrastrukturplanen for Kristiansholm, Sandvikstorget og Rosegrenden.

Infrastrukturplanen er en del av reguleringsplan plan-id 61690000. VA-rammeplanen for områdereguleringsplanen er integrert del av denne infrastrukturplanen.

Hensikten med Infrastrukturplanen er å

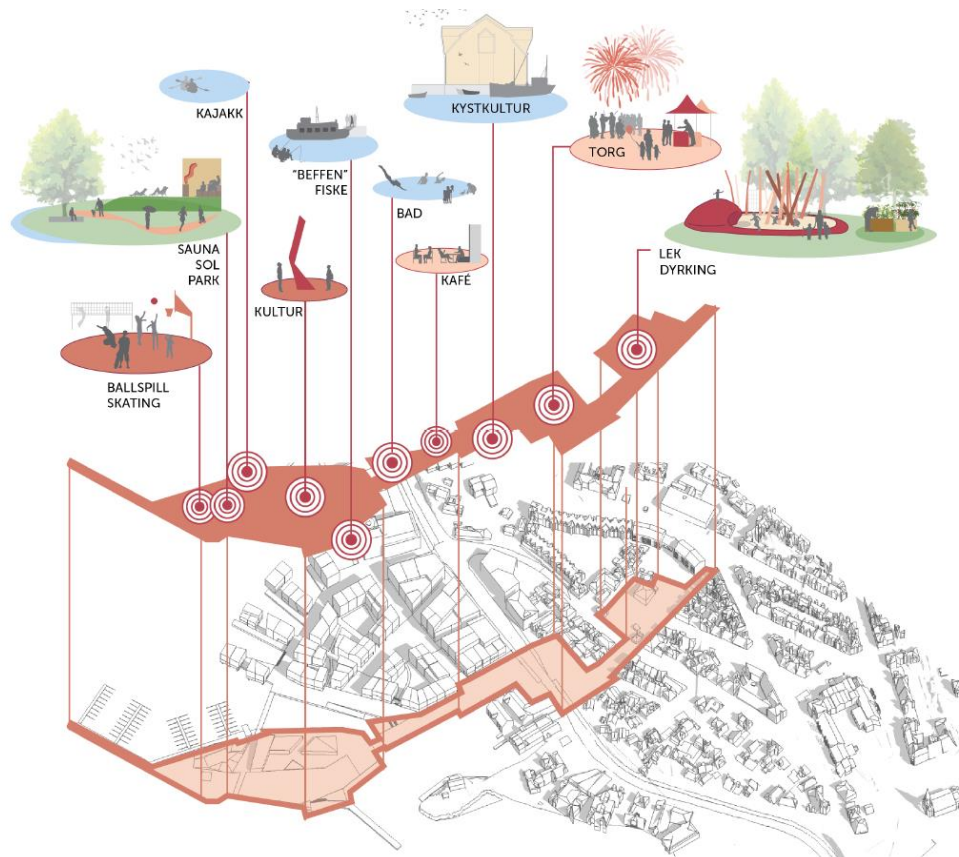
1. Planlegge hovedsystemer for vann, avløp og overvann iht. VA-normens krav til VA-rammeplaner.
2. Planlegge de overordnede føringene for infrastruktur i området.
3. Etablere grunnlaget for utarbeiding av detaljerte VA-rammeplaner/Infrastrukturplaner for de enkelte reguleringsplanene innenfor området.

Planen er utarbeidet i tråd med krav til VA-rammeplan i VA-norm for Bergen kommune.

1.2 Om Områdeplanen

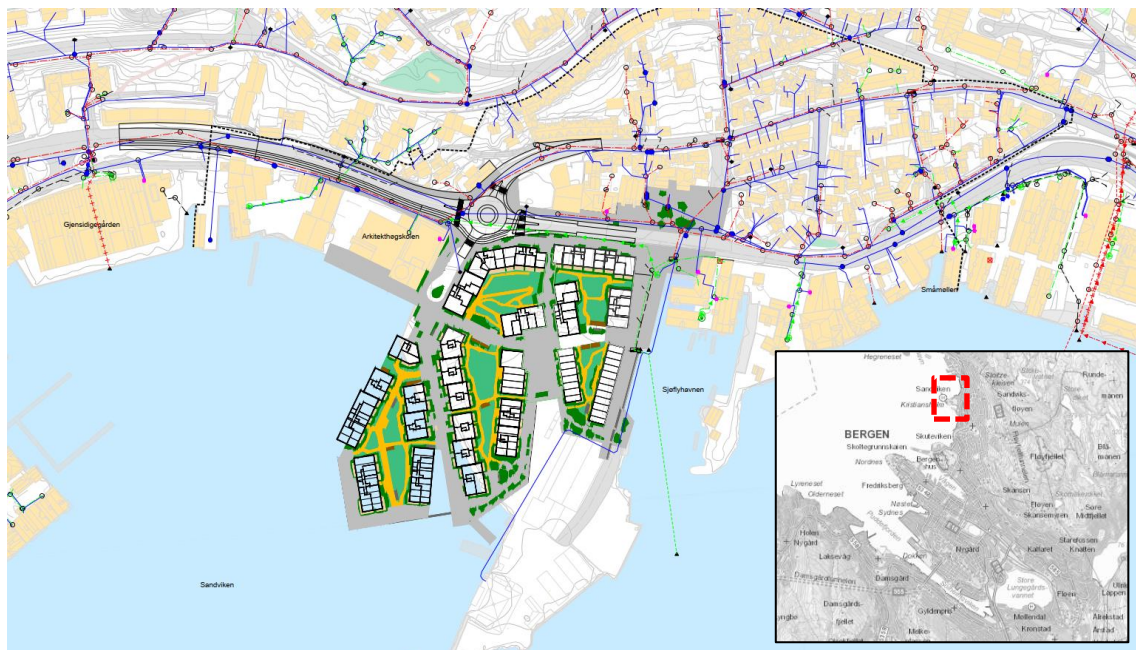
Hovedgrepene fra områdeplanen er

1. Områdeplanen skal sikre at Sjøgaten og Sandviksveien minimeres som barrierer for allmenn tilgjengelighet til sjøen.
2. Koblingen mellom fjord og fjell for myke trafikanter blir ryggmargen i områdeplanens plangrep. Strekket fra Kristiansholm, via «Kystkulturallemenningen», over Sjøgaten, Sandvikstorget, Sandviksveien og videre inn på Søndre allmenning er sentralt. Både Sjøgaten og Sandviksveien utgjør barrierer for myke trafikanter i dag.
3. Regulere utfylling i sjø ved Kristiansholm, sentrumsutvikling og transformasjon av Neumann-tomten.



Prinsipp byliv langs aksen Søndre Almenning -
Kristiansholm

Figur 1 Plangrep for området, en sammenhengende gangakse gjennom planområdet.



Figur 2 Kartutsnitt som viser planområdet, for utbygging på Kristiansholm, sykkelveg fra sør (Bybane Utbygging AS) og sykkelvei fra nord (Statens vegvesen AS).

1.3 Forhold til berørte planer i området

Tabell 1 gir en oversikt over pågående planarbeid i området. Planene er hensyntatt så langt det er hensiktsmessig. Der hvor det av hensyn til hovedsystemene for infrastruktur er nødvendig å avvike fra det som er planlagt i pågående planer, så er det gjort. Det innebærer at ved vedtak av denne planen må senere detaljreguleringsplaner følge de krav og føringer som er vedtatt i denne planen.

Tabell 1 Pågående planarbeid

Nr	Tilstøtende planer	Forslagsstiller	Plan-ID
1	Områderegulering Kristianholm, Sandvikstorget og Rosengrenden (som denne Infrastrukturplanen tilhører). Inkludert i områdereguleringen er detaljregulering av Neumann-tomten. Neumann-tomten har en egen VA-rammeplan.	Plan og bygningsetaten	Arealplan-ID: 6169 0000
2	Midlertidig gang- og sykkelvei.	Statens vegvesen; E39 Sykkelstamveg Bradbenken-Sandvikstorget	Prosjektering
4	Permanent gang- og sykkelvei a) skisseplan/forprosjekt b) fjernvarme og bossnett	Bybanen Utbygging AS	Arealplan-ID: 6579 0000

Kapittel 2 Eksisterende situasjon

Det vises til plantegning GH102 for beskrivelse av eksisterende VA-ledninger og planlagt utbygging.

2.1 Vannforsyning

Vannledninger i området er av eldre årgang (1880-, 1930- og 1950-tallet). Materialet er av grått støpejern og modent for fornying. Området forsynes i dag fra Svartediket vannbehandlingsanlegg med statisk trykk til kote + 70.

Vedlagt situasjonskart tegningsnummer GH102 gir en oversikt over eksisterende drikkevannsnett. Oppsummert

1. Hovedledning for drikkevann, DN400, ligger i Sjøgaten og Sandviksvegen.
2. Det ligger hovedledning DN300 i Amalie Skrams vei.
3. DN500 overføringsledning fra Svartediket til Eidsvåg ligger i tunnel omtrent midtveis mellom Sjøgaten og Fjellsiden. I denne tunnelen ligger det også avløpsledning. Denne planen berører ikke hovedledningsanlegg i tunnelen.

2.2 Brannvannsforsyning

Brannvannsdekning for området er god med tilstrekkelig kapasitet og trykk. Hver enkelt reguleringsplan innenfor området må imidlertid planlegge plassering av brannhydranter/brannventiler iht. Byggteknisk forskrift og Bergen Brannvesens «Veiledning – tilrettelegging for innsats».

Det er registrert ca. 29 kummer med ventiler for uttak av brannvann og 8 stk. hydranter, innenfor området.

Deler av området ligger innenfor området Sandviken (Rosengrenden) i *Helhetlig brannsikringsplan for den tette trehusbebyggelsen* (rapport TTB 2015). Rapporten er utarbeidet av Bergen Brannvesen m.fl.

2.3 Avløp

Hele området består av avløp fellessystem hvor avløpet blir ført nordover til Ytre Sandviken Renseanlegg via:

- a. Sandvikstorget Pumpestasjon som pumper til
- b. Gjensidigegården Pumpestasjon som pumper til
- c. Avløpstunnel til Ytre Sandviken Renseanlegg.

Sør for Sandvikstorget Pumpestasjon er også Bryggen, Dreggen, Bontelabo og Skuteviksboden pumpestasjon som pumper avløpet i delvis i serie frem til avløpstunnelen hvor det renner på selvfall frem til kote ca. +2 i Ytre Sandviken renseanlegg. Byggene mellom Sjøgaten/Sandviksvegen og fjorden håndteres hovedsakelig av private pumpestasjoner.

Ledningsnettet består hovedsakelig av betongledninger lagt i perioden 1900-1950.

At eksisterende pumpestasjoner ligger lavt ift. fremtidige havnivå og ledningsnettet består av avløp fellessystem gir risiko for tilbakeslag i avløpsnettet og overløpsutslipp. Det er derfor behov for separering (avløp og overvann føres i hvert sitt separate system) i området.

2.4 Overvann, nedbørsfelt og flomveger

Det vises til tegning GH104 som viser nedbørsfeltene ved planområdet. Totalt er det 7 bekkeinntak/løp oppstrøms bebyggelsen i planområdet hvorav samtlige er tilknyttet avløp fellessystemet. Det er 3 nedbørsfelt som har tilrenning via planområdet.

Tabell 2 Dimensjonerende vannmengder bekkeinntak.

Bekkeløp nr. (GH104)	Areal nedbørsfelt [ha]	Avr.koeff.	Konsentrasjonstid [min]	Intensitet [l/s*ha]	Klimafaktor	Q ₂₀
1	3,5	0,45	14	132	1,4	290
2	8,3	0,45	22	113	1,4	592
3	1,3	0,45	12	155	1,4	129
4	7,7	0,45	18	113	1,4	551
5	2,0	0,45	17	113	1,4	139
6	1,5	0,45	11	169	1,4	160
7	10	0,45	22	113	1,4	712

Tabell 3 Dimensjonerende vannmengder for nedbørsfelt.

Tegn. GH104	Felt ID	Areal(ha)	Avr.koeff.	(min)	I(l/s*ha)	Q ₂₀₀ (l/s)	Q _{Kf} (m ³ /s)
A	1	227	Mulenvassdraget				
B	2	31,2	0,58	38,78	106	1918	2,7
C	3	4,7	0,75	28,40	125	441	0,6
D	4	9,7	0,69	30,38	118	790	1,1
E	5	22,1	0,55	33,00	110	1340	1,9
F	6	29,1	0,61	34,07	108	1917	2,7

Tegning GH104 viser avrenningslinjer (vannets vei på terreng). Der hvor man ser at terrenganalysen/avrenningslinjen kan være usikker/unøyaktig pga. oppløsningen på grunnlagsdata eller utfordrende fallforhold (små kanter, flate partier, avvik fra avrenningsanalyse i KDP overvann, ol). så er disse markert på tegning GH104. For å undersøke avrenningsforholdene på disse punktene nærmere, kreves det befaring i regnvær og/eller innmåling på terrenget. Punktene av direkte betydning for planområdet er befart (ref. Figur 10, Figur 11, Figur 12 og Figur 13).

Sandvikstorget ligger i dag i et lavbrekk med Sjøgaten som barriere mot sjøen. Sandvikstorget er derfor utsatt for oversvømmelse.

Det er ikke registrert bekke/overvannskulverter på tvers av Sjøgaten og Sandviksvegen.

2.5 Stormflo og havnivåstigning.

Planområdet grenser til sjø og består delvis av utfylling i sjø. Følgelig må fremtidig havnivåstigning hensyntas. Nye bygg skal bygges iht. Byggteknisk forskrift, herunder definisjonen av sikkerhetsklasser. Sikkerhetsklasser med tilhørende havnivå er som følger:

1. Sikkerhetsklasse 1: Kote +1,94, Høydesystem NN2000.
2. Sikkerhetsklasse 2: Kote +2,06, Høydesystem NN2000.
3. Sikkerhetsklasse 3: Kote +2,13, Høydesystem NN2000.

Det bemerkes her at Norconsult i rapport *Bølger og stormflo ved Kristiansholm, Bergen*, datert 12. januar 2021, har beregnet stormflo i sikkerhetsklasse 2 til kote +2,32 NN2000. Høyeste målte vannstand i Bergen er til kote +1,43 NN2000.

2.6 Bossnett

Det eksisterer ikke bossnett i planområdet i dag.

2.7 Fjernvarme

Det eksisterer ikke fjernvarme i planområdet i dag.

2.8 Strøm

Vedlagt tegning Q100 viser eksisterende høyspent nett. Lavspent, tele- og fiberkabler er ikke vist på tegning.

Kapittel 3 Planlagt situasjon

Det vises til tegningsvedlegg GH400 for planlagt situasjon.

3.1 Vannforsyning

Følgende føringer er lagt for vannforsyningen:

1. Fordi kommunale vannledninger i all hovedsak nærmer seg/er over forventet levealder skal vannledninger som hovedregel skiftes ut der man i anleggsarbeider kommer i berøring med dem.
2. Forsyningskapasiteten er god, og utskifting av vannledninger består i hovedsak av å erstatte eksisterende vannledninger med nye vannledninger av samme dimensjon. Dimensjon må imidlertid avklares med Bergen vann i detaljprosjekteringsfasen.
3. Der nye vannkummer blir etablert med bunn kum under kote +2,2, skal disse utføres vann-tette.
4. Etablering av vannledningsnett skal følge VA-normen.
5. Tegning GH400 viser ledninger som planlegges skiftet ut/rehabilitert samt fremtidig tilknytningspunkt for delområder innenfor planområdet.
6. Hver enkelt reguleringsplan må planlegge brannvannsdekning og internt vannledningsnett innenfor sitt planområde.
7. Det er et høyt antall private stikk anboret på hovedledningsnettet. Ved rehabilitering/utskifting av drikkevannsnettet skal disse knyttes til i kum.

3.2 Brannvannsforsyning

- Det er ikke planlagt nye brannhydranter/brannventiler i denne VA-rammeplanen. Brannvannsdekning må planlegges i den enkelte reguleringsplan.
- Iht. helhetlig brannsikringsplan for den tette trehusbebyggelsen skal det etableres brannslangeposter i de tette trehusområdene i forbindelse med utbygging av bosnettet (deler av planområdet omfatter tette trehusområder).
- Iht. helhetlig brannsikringsplan for den tette trehusbebyggelsen skal det etableres liste og kart over ulike knutepunkt hvor det er mulig å ta ut store vannmengder til sløkkevann og hvor de er plassert. Ved detaljprosjektering av hovedvannledninger skal disse knutepunktene avtales og prosjekteres i samråd med Bergen brannvesen og Bergen vann.
- Helhetlig brannsikringsplan for den tette trehusbebyggelsen lister opp flere tiltak som må avklares ved detaljprosjekteres med ulike berørte aktører (skilting av uttrykningsveier, bosshåndtering og parkeringsrestriksjoner)

3.3 Spillvann

Følgende føringer er lagt for avløpssystemet:

1. Eksisterende prinsipp for overføringssystem med tilhørende kommunale pumpestasjoner beholdes.
2. Avløpsnettet skal separeres. Eksisterende avløp fellesledninger beholdes som spillvannsledninger i den grad det er mulig og nye overvannsledninger etableres ved siden av. Eksisterende avløp fellesledninger skiftes ut eller strømpereoveres ut fra en konkret vurdering i det enkelte prosjekt.
3. Ny bebyggelse kobles til hovedsystemet som angitt på tegning GH400.

4. Iht. hovedplan for avløp og vannmiljø skal ikke vannstand i kummer, tanker og vannlås i utstyr ikke ligge lavere enn kote +2,5 for gravitasjonsanlegg ved nybygg. Der vannlås ligger mellom kote +2,5 og +3,5 skal det tilrettelegges for pumping av avløp. For avløp med gravitasjon i flomutsatt område skal laveste vannlås i bygning være minimum over flomnivå ved 200-årsflom med beregnet klimapåslag.
 - a. Ovennevnte innebærer at ny bebyggelse på Kristiansholm må tilrettelegges for pumping av avløp.
 - b. For områder lavere enn kote +2,5 (i praksis krav om pumpe) og +3,5 (krav om tilrettelegging for pumping), markert på tegning GH105, må det ved endringer i avløpsnettet og stikkledninger tilrettelegges for oppfyllding av overnevnte krav.
5. På sikt må overløpsteskler ved eksisterende kommunale pumpestasjoner heves for å unngå sjøvann inn i pumpestasjonene ved stormflo. Dette vil først være mulig når punkt 4 er utført.

3.4 Overvannssystem

Følgende er planlagt for overvannssystemet i planområdet.

Generelt gjelder

- A. VA-normen med tilhørende retningslinjer for overvannshåndtering.
- B. Plan- og bygningsloven.
- C. Byggteknisk forskrift.
- D. Statlige planretningslinjer
- E. Kommunedelplan for overvann
- F. Tre-trinns-strategien
- G. Flomveier skal reguleres som hensynssone flom.

Spesielt gjelder:

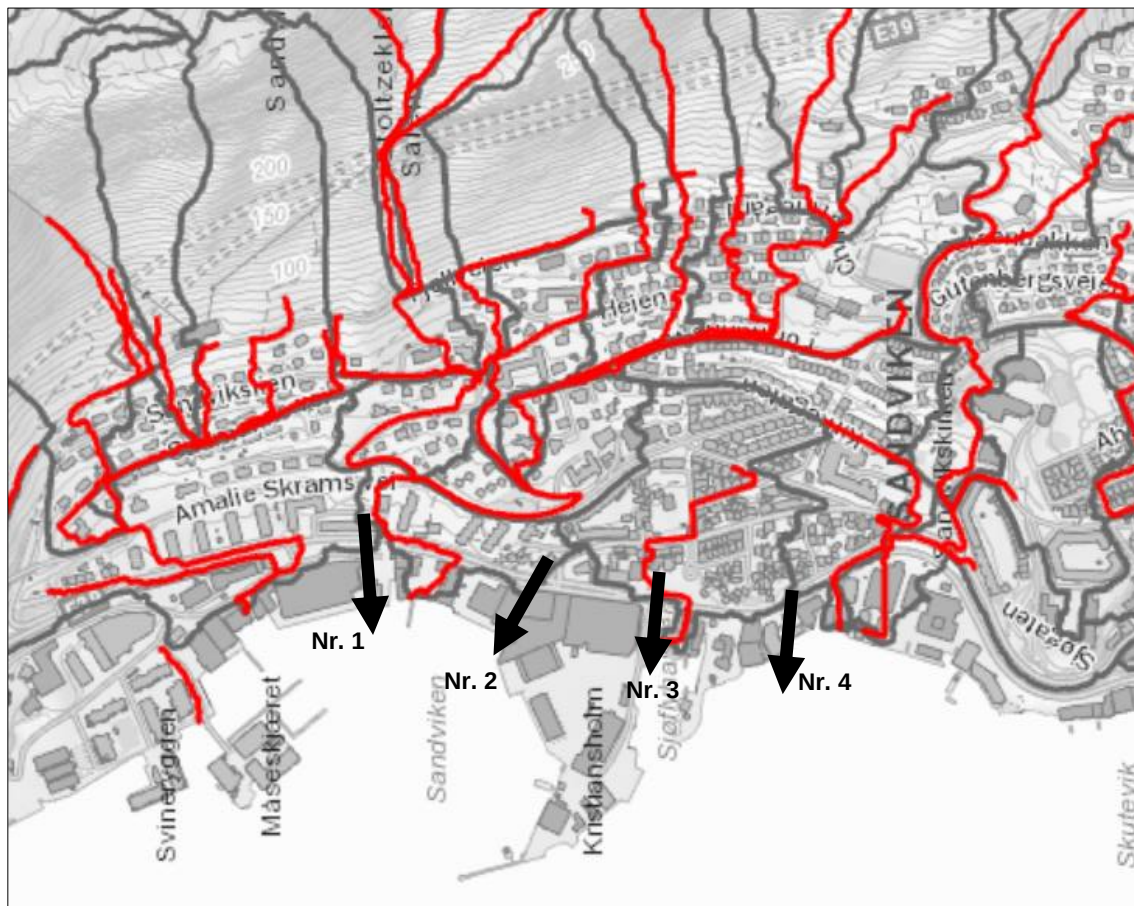
- A. Overvannssystemet skal **separeres** ved at eksisterende avløp fellessystem beholdes som spillvannsledninger mens det etableres nye overvannsledninger parallelt.
- B. Planområdet berører 4 nedbørfelt. Separert overvann fra disse fire feltene må føres ut i **nye stikkrenner/kulverter på tvers av Sjøgaten**. Se tegning GH400 og GH301 for plassering av disse stikkerennene/kulvertene.
 1. Disse **fire utløpene** vil være eneste utløp til sjø for oppstrøms område (foruten over/på overflaten av Sandviksvegen og Sjøgaten).
 2. Utløpene krysser en sentral Fylkesveg, og skal dimensjoneres iht. Statens Vegvesen håndbok N200. Det innebærer å dimensjonere for **200-års flom** inkludert klimafaktor, separering oppstrøms og evt. økning i avrenningskoeffisient som følge av endret bebyggelse. For øvrig skal overvannsledninger i området dimensjoneres for 50 års flom (områder med avrenning til Sandvikstorget) og 20 års flom (øvrige områder). Flomvei på terreng dimensjoneres for 200 års flom. Alle dimensjonerende vannmengder skal inkludere den til enhver tid gjeldende klimafaktor. Overslagsberegninger er vist i denne planen. Vannmengder og dimensjoner må beregnes på nytt som en del av detaljprosjekteringen.
 3. Ved detaljprosjektering **skal** hver stikkrenne dimensjoneres.
- C. Eksisterende avrenningslinjer vist på tegning GH104 viser vannveier på terreng og tegning GH301 viser flomveier.
- D. Eksisterende bebyggelse på vestsiden (sjøsiden) av Sandviksvegen og Sjøgaten som ligger lavere enn fremtidig havnivå vil **ikke la seg flomsikre**. Det er ikke planlagt tiltak for denne bebyggelsen.,

Overvannsrør/stikkrenner på tvers av Sandviksveien og Sjøgaten:

- A. Utforming av flomvei (dybde/bredde/tverrsnitt) må **prosjekteres** ved etablering av den enkelte flomvei. Se Tabell 4 og Tabell 5 for dimensjonerende vannmengder og omtrentlig størrelse på strømnings-tverrsnittet.
- B. Flomveier på tvers av Sjøgaten skal dimensjoneres for Q_{200} med klimafaktor 1,4.

Tabell 4 Stikkrenner som krysser Sjøgaten

Flomvei	$Q_{200} K_f=1,4$ l/s
1 Ludebryggen (inkl. fra Amalie Skrams vei)	3000
2 Krysset Sandviksveien/Sjøgaten	300
3 Sandvikstorget	600
4 Sjøgaten/Johan Mohrs gate	2800



Figur 3 Nye stikkrenner på tvers av Sandviksveien og Sjøgaten. Stikkrennene skal håndtere 200-årsflom inkl. klimafaktor. Stikkrennene vil også være utløp for fremtidig separering oppstrøms. Merk at Amalie Skrams vei planlegges som flomvei slik at overvannsmengdene til stikkrenne nr. 2 er vesentlig lavere enn for øvrige stikkrenner (se omtale i kapittel 3.4.2).

Tabell 5 Beskrivelse av nye stikkrenner under Fylkesveg 577 (Sandviksvegen og Sjøgaten)

Stikk- renne nr.	Navn	Beskrivelse
1	Ludebryggen	Denne etableres i samsvar med Statens Vegvesen planer for Sykkeltamveg, Parsell Sandvikstorget-Glassknag (delstrekning 4). I disse planene er nødvendig dimensjoner beregnet til DN1400BTG/ø1600PE.
2	Neumann/ Sandviksveien	Denne må etableres samtidig med rundkjøring Sandviksgaten/Sjøgaten. Estimert dimensjon er OV500 betong.
3	Sandvikstorget	Disse må etableres samtidig med reetablering av Sjøgaten og legging av annen infrastruktur. I tillegg til utløp for oppstrøms område etableres separat ledning for Sandvikstorget iht. Figur 6. Dimensjoner er estimert til DN500 betong og PE-ledning mellom utslippskum OK29, og sjø.
4	Sjøgaten mellom 10 og 11	Denne må etableres samtidig med reetablering av Sjøgaten og legging av annen infrastruktur. Estimert dimensjon er OV1200PE. Sjøgaten her må utformes som flomvei ved overbelastning av overvannsledning fra Johan Mohrs gate.

Alle stikkrenner som beskrevet over etableres ved reetablering av Sjøgaten og Sandviksvegen, overflater etableres og utformes som flomveier på terreng.

3.4.1 Tiltak for å unngå oversvømmelse av Sandvikstorget

Sandvikstorget ligger i et **lavbrekk**, med Sjøgaten (ca. kote +1,9), som barriere mot sjø. Det innebærer ved fremtidig stormflo (ca. kote +2,13) så vil Sandvikstorget oversvømmes. Følgende alternativer for håndtering av flom på Sandvikstorget er mulig:

- A1. **0-Alternativet:** Det gjøres ingen endringer i Sjøgatens veigeometri eller andre tiltak utover separering av avløpsnett. Sandvikstorget og Sjøgaten vil oversvømmes ved havnivå over kote +1,9. For hav-nivå mellom kote +1,5 og +1,9 kan Sandvikstorget oversvømmes som følge av at overvann ikke renner ut med selvføll via ledningsnett.
- A2. Det gjøres **ingen endringer i Sjøgatens veigeometri, men det etableres separat overvannsrør fra Sandvikstorget** (se Figur 6) og ut til sjø med tilhørende pumpekum. Det gjør at ved havnivå høyere enn ca. +1,5 (vann renner ikke ut ved selvføll), kan overvann pumpes ut. Ved vann-nivå over +1,9 må man enten sette ut midlertidig flomvern (se Figur 4 og Figur 5) eller akseptere oversvømmelse av torget.
- A3. **Sjøgatens vei-geometri endres** slik at gatens laveste punkt ligger på kote +2,13 (TEK17 sikkerhetsklasse 3) eller høyere, samt at det etableres **separat overvannsrør fra Sandvikstorget** (se Figur 6) og ut til sjø med tilhørende pumpekum. Det gjør at Sandvikstorget ikke oversømmes som følge av økt havnivå. Imidlertid vil eksisterende dørhøyder til Sjøbodene 21 og 26 bli liggende lavere enn nye vei-høyder. Konsekvenser av å heve veien er beskrevet i

Tabell 6.

I det etterfølgende er 6 mulige overvannstiltak for Sandvikstorget beskrevet nærmere:

- 1. Separat overvannsrør til sjø for separering av avløp felles ledning ved Sandvikstorget.**
Overvannsutløp/rør til sjø etableres for å separere oppstrøms overvann fra avløpsnett og føre dette til sjø uten risiko for at overvannet kommer opp av kumner inne på Sandvikstorget (gjelder alternativ A2 og A3.).
- 2. Private pumper for bebyggelse lavere enn kote +3,5.**
Avløp fra bebyggelsen må pumpes til avløpsnett for å unngå tilbakeslag ved stormflo. Det finnes enkle tekniske løsninger som fungerer med selvfall ved fjære sjø og pumpe ved stormflo (f.eks. ecolift fra GPA. m.fl.). Dette arbeidet må gjøres uavhengig av overvannsstrategi for Sandvikstorget. Siden dette gjelder er vist på tegning GH105.
- 3. Midlertidig flomvern**
Etablering av midlertidig flomvern (aktuelt for alternativ A2). Ved stormflo over kote +1,9 (Sjøgaten) så må det etableres midlertidig flomvern langs Sjøgaten (området er markert på figur 4). Type flomvern kan eksempelvis være vannfylte bagger av typen No Floods, Hydro Sack, Flex walls eller Alu-barrierer av typen Haucon, sandsekker, o.l.



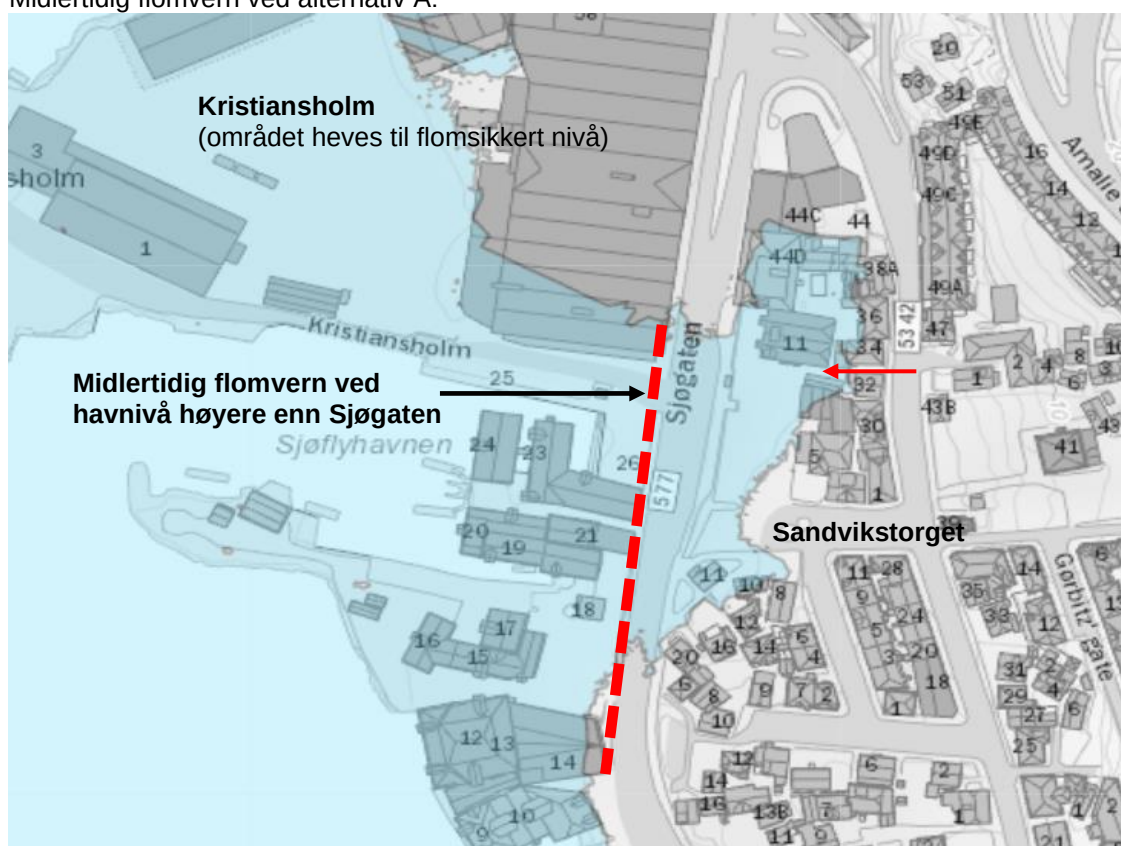
Hentet fra: www.haucon.no, 26.02.21, kl:0900.



Hentet fra: www.hodeovervann.no, 26.02.21, kl:0900.

Figur 4 Eksempler på midlertidig flomsikringstiltak

Midlertidig flomvern ved alternativ A:

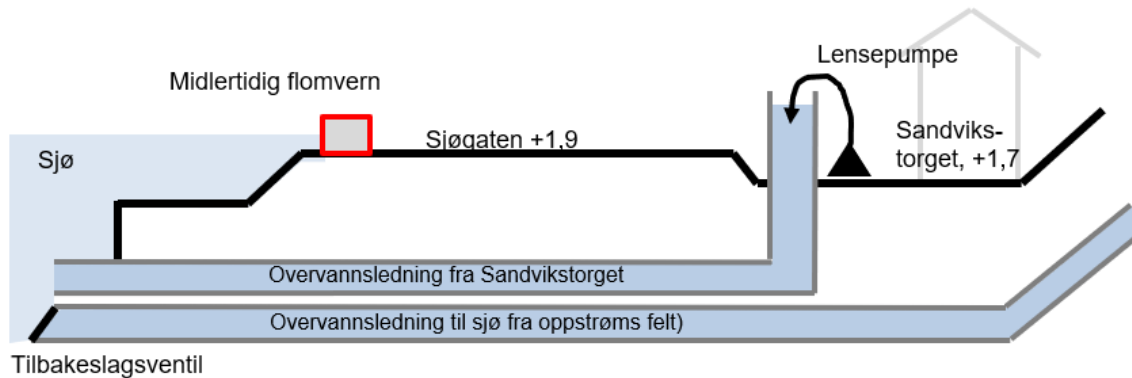


Figur 5 Prinsipp for flomsikring av Sandvikstorget ved havnivå høyere enn Sjøgaten, ca. kote +1,9. Kartutsnittet er hentet fra Kommunedelplan for overvann og kartlag med havnivå på kote +2,13 (sikkerhetsklasse 3, TEK17) er vist. Rød pil markerer lavbrekket i Sandviksveien mellom Sjøgaten og Ekreveien.

4. Separat overvannsrør fra Sandvikstorget med tilhørende pumpekum.

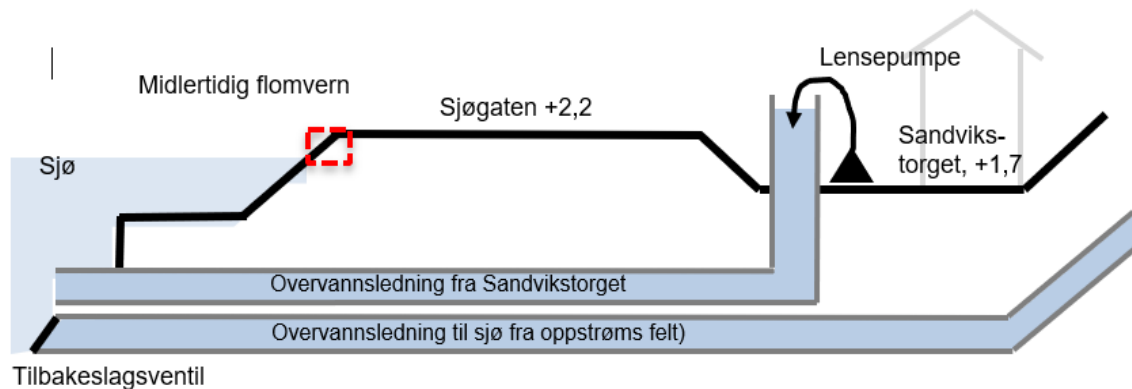
Etablering av separat overvannsrør med tilhørende pumpekum (alternativ A2 og A3.) for overvann direkte fra Sandvikstorget. Topp utløpskum på Sandvikstorget må stå over flomålet og med nødvendig overhøyde (ca. kote +3) til at overvannet renner ut, se Figur 6. Figur 7 viser samme situasjon, men hvor Sjøgaten er hevet slik at midlertidig flomvern ikke er nødvendig. Figur 8 viser hvordan Sjøgatens vertikale geometri kan utformes for å unngå en bred/utflytende flomvei på tvers av Sjøgaten.

Flomsikring av Sandvikstorget og midlertidig sikring.

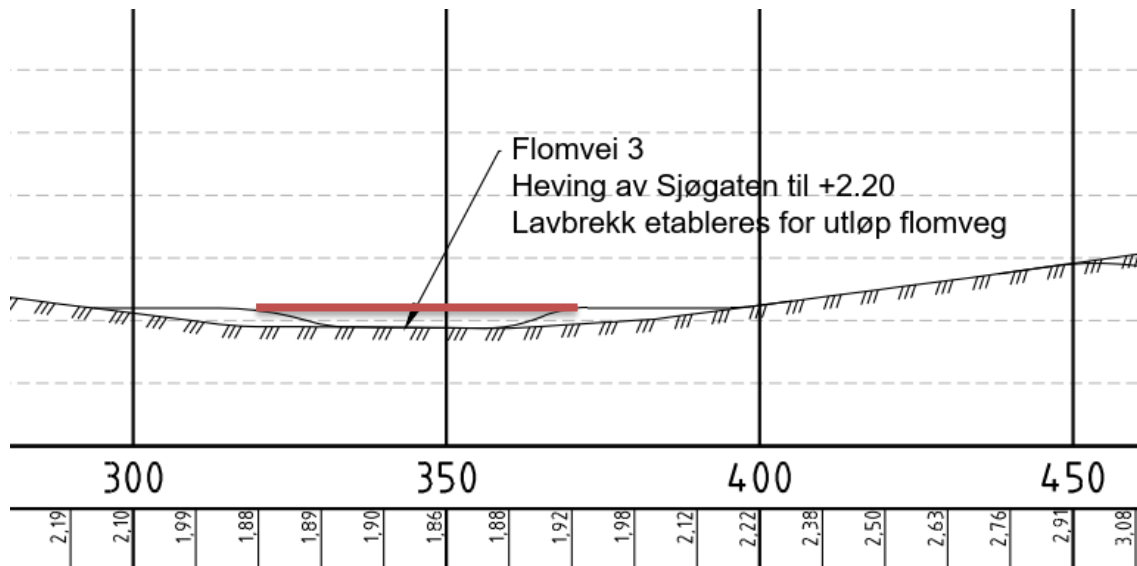


Figur 6, Prinsipp for flomsikring av Sandvikstorget uten heving av Sjøgaten.

Ved heving av Sjøgaten til kote 2,20 vil midlertidig flomvern bli mindre omfattende eller ikke nødvendig, ved stormflohendelse.



Figur 7 Prinsipp for Flomsikring ved heving av Sjøgaten.



Figur 8 Utsnitt fra lengdeprofil av Sjøgaten med markert strekningen hvor vertikalgeometrien kan endres slik at man unngår en «for» bred/utflytende flomvei på tvers av Sjøgaten.

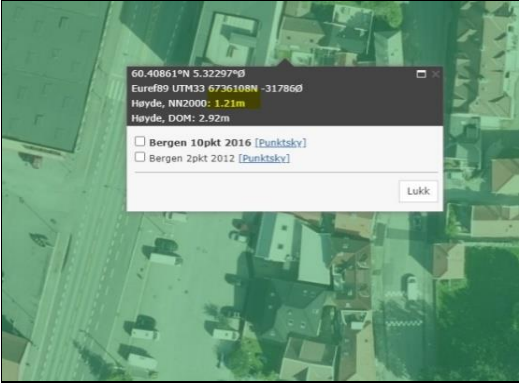
5. Heving av Sjøgaten.

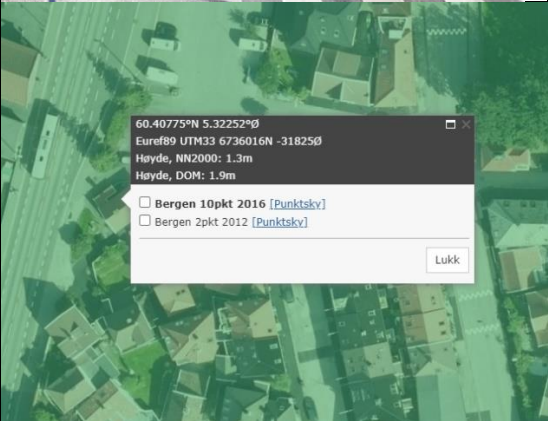
Sjøgaten er en fylkesvei (FV577), som medfører at dimensjonerende gjentaksintervall velges til 200 års flom. Høyden for heving til +2,20 er valgt på bakgrunn av forventet havnivåstigning for en 1000 års flo inkludert klimapåslag.

I dag ligger Sjøgaten med ensidig fall mot sjøsiden og har topp-punkt (+1,90) på fortau som ligger på østsiden av Sjøgaten og er per i dag en fysisk barriere for å få vann ut fra Sandvikstorget på terreng. Overflateavrenning samles i etablerte sluk og ledes via AF-system til Sandvikstorget pumpestasjon på sjøsiden av Sjøgaten. Ved heving av Sjøgaten vil terskelen mot sjø økes fra +1,9 til Sjøgatens nye høyde, anbefalt til minimum kote +2,2.

Tabellen nedenfor viser hvilke konsekvenser heving av Sjøgaten gir for omkringliggende bebyggelse.

Tabell 6 Konsekvenser ved heving av Sjøgaten:

	Adresse	Problemstilling	Løsning
	Sandviks-torget ligger på +1,21, på det laveste.	Sandviks-torget ligger i dag på et lavbrekk	I lavbrekk må det etableres nye sluk som ledes/ pumpes til egnet kum (se Figur 6).
	Sandvikstorget 11	Heving av overflater på Sandviks-torget, må tilpasses eksisterende bygninger.	Ny entre til eksisterende bygninger på eksisterende nivå. Kjøre- og parkerings-areal kan heves. En landskaps-messig utforming av uteareal må utarbeides.
	Vest for Sjøgaten: Sandviks-bodene 21 og Fiskeri - museet.	Heving av Sjøgaten fra 0-30 cm gir fortaushøyde høyere enn dagens inngangsparti /dør.	Dør må reetableres ca. 30 cm høyere. Det må undersøkes hvilke konsekvenser det gir innvendig i bygget.
	Sandviks-bodene 15-17. «Babylandbygget/Sandviks-bodene 14» reguleres revet.	Heve vei fra 0-30 cm langs avkjørsel.	Endring i høyde må tas opp over en kort avstand inn på tomten. Dette gir noe mer fall på kjørearealet inne på tomten.

	Dagens avkjøring til Neumann-bygget.	Sjøgaten heves fra 0-30 cm og Kristianholm bygges ut med bebyggelse på kote +2.32	Høydeforskjellen må tas og er løsbart i reguleringsplan for Kristianholm.
	Rosegrend laveste høyde +1,3	Fortau heves som følge av Sjøgaten heves.	Endring i høyde må tas opp over en kort avstand på gangvei til Sandviks-torget.
	Bakersmauet 20 og Fjæregrenden 6,	Fortau heves som følge av heving av Sjøgaten.	Nederste trappetrinn fjernes. Ellers ingen endring/konsekvenser.
	Bakersmauet 11	Fortau heves som følge av heving av Sjøgaten.	Ny utforming av overflate/adkomstvei til inngangsparti. Etablere nytt sluk på tomten.

6. Etablering av flomvei fra Sandviksveien via Sandvikstorget til sjø.

Figur 9 viser dagens vannvei fra lavbrekket i Sandviksveien mellom Sjøgaten og Ekreveien (Figur 5 viser hvor og hvilken retning foto i Figur 9 er tatt). For å unngå flomvei inn mellom den laveste bebyggelsen på Sandvikstorget er det planlagt flomvei fra Sandviksveien via Sandvikstorget (sør for torget) til sjø (se flomvei på tegning GH301).



Figur 9 Dagens avrenningslinje er mellom Sandviksveien 32 og 24 og ender i lavbrekket på Sandvikstorget.

Forurenset overvann

Forurenset overvann skal renses. Utløpet fra planområdet er til sjø og resipienten vurderes derfor som god. Videre vurderes det til at forurensning i hovedsak kommer fra vei-trafikk og fasader og føres via eksisterende avløp fellessystem til Ytre Sandviken Renseanlegg. Ved fremtidig separering vil forurenset overvann føres i separatsystem til sjø og det vil derfor være nødvendig å rense overvann før påslipp til kommunalt ledningsnett.

Størst trafikkbelastning er det i Sandviksvegen med en belastning på opp til ca. 12 000 ÅDT. Dette klassifiseres til å gi middels forurensning (ref. Retningslinjer for overvannshåndtering). Trafikkmengden er ventet å reduseres ved etablering av sykkelvei og bybane til Åsane.

Oppsummert må:

1. Rensing vurderes for Sandviksveien.
2. For øvrige områder er rensing ikke påkrevd av hensyn til resipienten, dog er sandfang uansett minimumskrav.

For Sandviksvegen skal overvannet renses vha. av infiltrasjon i grøntanlegg langs Neumann bygget.

For øvrige områder gjelder krav om sandfang før påslipp til kommunalt ledningsnett.

For Kristiansholm kan rent overvann føres direkte til sjø.

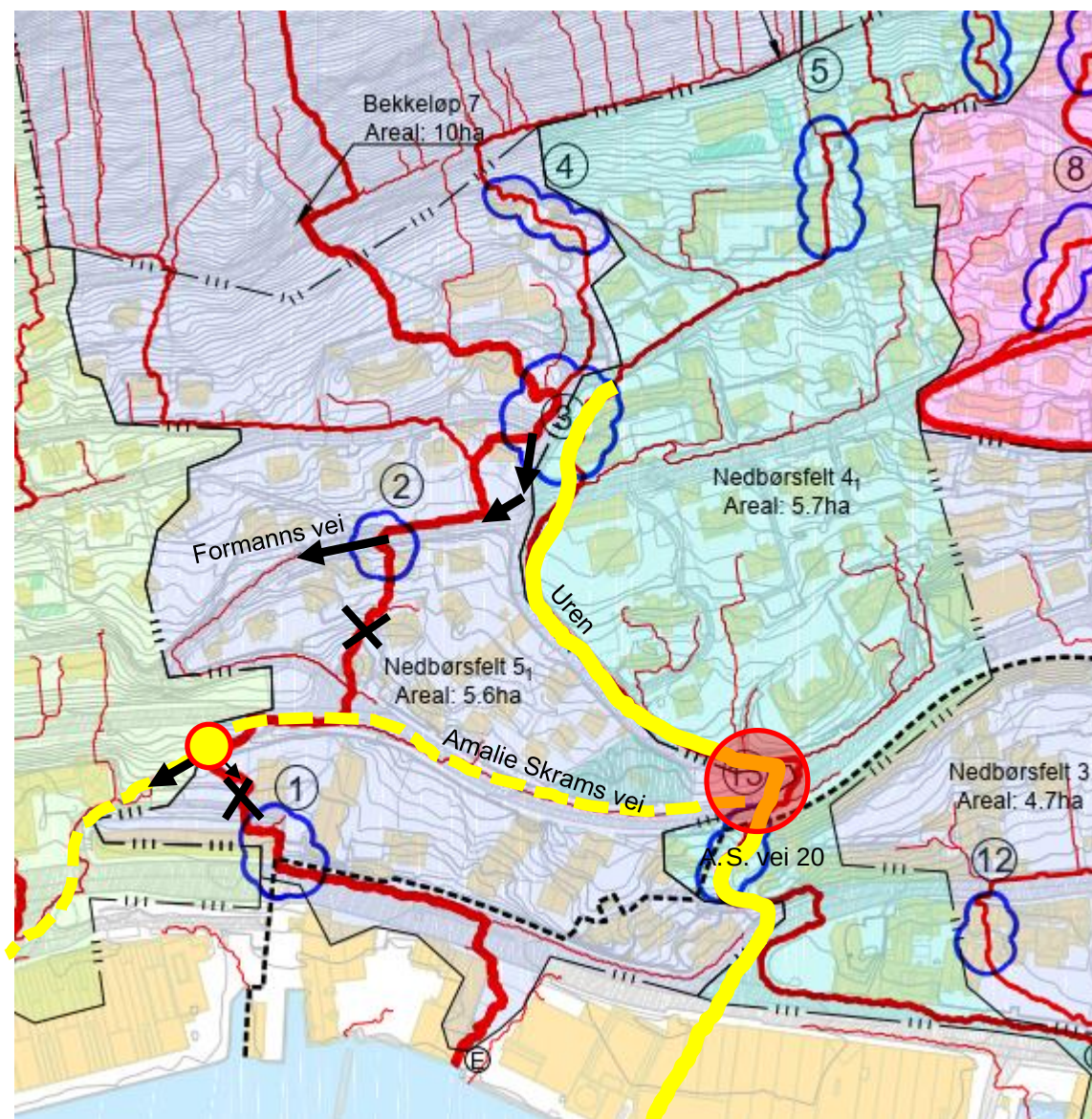
Infiltrasjon og avrenning til grøntanlegg langs vei er aktuelt for gater med lite fall (nord/sør-retning). For bratte gater (vest/øst-retning) vil det ikke være aktuelt med denne type løsninger pga. faren for erosjon og utvasking i grøft.

For Sjøgaten legges det opp til trerekke langs med ny bebyggelse på Neumann-tomten. Arealet reguleres som fortau, men det settes krav til beplantning.

3.4.2 Flomvei i Uren, Formanns vei og Amalie Skrams vei

Flomvei fra felt 4 (se tegning GH104 og Figur 10) fører i dag overvann på tvers av Amalie Skrams vei (langs Uren og ut i krysset Uren/Amalie Skrams vei). Videre er lavbrekket i terrenget (drenslinjene modellert vha. Scalgo) på tvers av tomten for Amalie Skrams vei 20 og ut i Sandviksveien. Utforming av fremtidig rundkjøring i krysset Sandviksveien/Sjøgaten er tegnet ut for å vurdere muligheten for å etablere flomvei gjennom rundkjøringen. En slik løsning viser seg ikke praktisk gjennomførbart fordi terrengendringene vil være i størrelsesorden 1,5m, samtidig som rundkjøringen må ha en uheldig utforming (tiltett i strømningsretningen). Ovennevnte strekning er i praksis heller ikke en etablert/bygd flomvei, men en strekning der vannet i dag renner på terreng. Langs strekningen er det derfor en rekke risikopunkter for oversvømmelse hvor beboere har gjort ulike tiltak for å unngå oversvømmelse.

Et alternativ er å etablere flomvei ned Uren og langs Amalie Skrams vei (gul stiptet linje) Figur 10. Det innebærer at felt 4 og 5 føres i felles flomvei ut i felt 5 eller 6 (avhengig av detaljutforming av terreng ved gult punkt på Figur 10).



Figur 10 Gul heltrukken linje er eksisterende avrenningslinje. Stiplet gul er planlagt flomvei. Heltrukne røde linjer er avrenningslinjer fra terrengeanalyse. Svarte tykke piler og kryss er korrigeringer i avrenningslinjer ut fra befarig. Ved rød sirkel ved krysset Amalie Skrams vei/Uren er det en lekeplass. Utforming av flomvei over eller rundt lekeplassen må vurderes spesielt i detaljprosjekteringen. Studerer man avrenningslinjene og detaljene i fotoene på de etterfølgende figurene, ser man at de mange støpekanter og asfaltkanter som er etablert for å lede overvannet endrer avrenningslinjene som er modellert ut fra laserscanningen fra fly (hoydedata.no).



Figur 11 Oppe t.v. dagens avrenningsline fra Amalie Skrams vei ned gangveien forbi A. Skrams vei 20 og ned til Sandviksveien. Oppe t.h. er Uren hvor en liten steinmur fører overvannet langs gaten og ned til krysset med Amalie Skrams vei. Nede t.v. er krysset mellom Uren og Formanns vei. Asfaltkanter hindrer overvannet å renne inn på private eiendommer. Nede t.h. er gangstien forbi barnehagen ovenfor Uren. Asfaltkanter er etablert for å føre overvannet i gangstien ned til Uren.



Figur 12 Foto 1 hvis hvor overvannet renner fra Uren og inn Formanns vei. Asfaltkanter langs Formanns vei hindrer overvannet i å renne inn på private eiendommer. Foto 2 viser asfaltkanter lenger nedstrøms i Formanns vei. Foto 3 viser lavbrekk i Amalie Skrams vei. Foto 4 viser hvordan Amalie Skrams vei kan etableres som flomvei ved å endre veigeometrien til omvendt takfall. Foto 5, 6, 7 og 8 viser gangstien fra Amalie Skrams vei og ned til Sandviksveien ved Gjensidigegården. Gangveien fører åpenbart mye overvann da det allerede er etablert asfaltkanter, støpekanter langs gangstien for å føre overvann, samt oppsamlingskanter for overvann ved slukene i gangstien.



Figur 13 Bildeserien viser hvor flomveien/gangveien i Figur 12 ender opp i Sandviksveien. Krysset Sandviksveien/Gjensidigegården er ikke utformet for å føre overvann på tvers av veien (fotoet nede t.v.). Oppe t.v. vises lavbrekk ved innkjøring til parkeringsanlegg i Gjensidigegården. Oppe t.h. viser hvor dagens avrenningslinjer krysser inn mellom Sandviksveien 70 og 69 (overvannet må først renne forbi lavbrekket i fotoet oppe t.v. og over betongkanter i fotoet oppe t.h. Fotoet nede t.h. viser hvor avrenningslinjen mellom Sandviksveien 85 og 87 er (trapp langs nr. 85). Om flomvannet renner ut på nord- (mot Gjensidigegården) eller sørsiden (fotoet nede t.h.) er usikkert. Det avhenger av hvilken vei vannet renner ved overbelastning av ristlokket i foto nr. 6 i Figur 12. Ristlokket i foto nr. 6 i Figur 12 er plassert ved gul sirkel med rødt omriss i Figur 10. Antakelig renner overvannet ut på begge sider av Sandviksveien nr. 87.

Oppsummert er i alle hovedsak de mindre/enkle utbedringene av flomveien i form av asfalt- og støpekanter allerede etablert i Uren, Amalie Skrams vei og Formanns vei. Amalie Skrams vei har behov for endring av vei-geometrien til motsatt takfall for å fungere som flomvei. Videre er det ingen fungerende flomvei på terrenget på tvers av Sandviksveien. For å etablere en flomvei på tvers av Sandviksveien må det gjøres betydelige endringer i veigeometrien, noe som ikke synes praktisk gjennomførbart (dog ikke utredet i detalj, slik som for rundkjøringen Sandviksveien/Sjøgaten). Det er derfor hensiktsmessig å etablere stikkrenne/overvannsrør med god sikkerhetsfaktor for hydraulisk kapasitet på tvers av Sandviksveien, slik at risikoen for oversvømmelse av Sandviksveien blir så lav som mulig. Inntak av flomvann til nytt overvannsrør i enden av gangstien vist i Figur 12 må etableres med betydelig større kapasitet enn dagens DN650 ristlokk. Ved gult punkt Figur 10 kan man ved å endre terrenget føre overvannet ut ved Gjensidigegården (vannet renner nord for Sandviksveien 87) eller ut ved Sandviksveien 63/båt og motorservice (vannet renner sør for Sandviksveien 87).

Tegning GH301 viser alternative traséer til sjø for overvannsrør fra Amalie Skrams vei til sjø. Trasé for overvannsrøret må velges i detaljprosjekteringen.

3.5 Bossnett, fjernvarme og strøm

Traséer for bossnett og fjernvarme av foreslått fra de respektive infrastruktureierne (BIR nett og BKK varme).

Bossnett

Det er i forbindelse med områdeplanen for Kristiansholm, Sandvikstorget og Rosegrenden planlagt bossnett-terminal for å håndtere avfall fra transformasjonsområdet på Neumann-tomten, eksisterende boliger innenfor området for tett trehusbebyggelse og tilgrensede offentlige arealer inkludert det fremtidige friområdet på Kristiansholm. Bossnett-terminalen har to mulige plasseringer, den ene innenfor Neumann-tomten og den andre like øst for Sandviksboder 12, 13 og 15. Det er også en mulighet for at det kommer bossnett-terminal på begge de to arealene. Eksakt plassering er ikke avgjort. Plassering av nedkast er ikke avgjort. Foreløpige traséer er vist i tegning GH400.

Fjernvarme

Det er i forbindelse med Bybanens linje 3 til Åsane og områdeplan for Kristiansholm, Sandvikstorget og Rosegrenden lagt til rette for fjernvarmeledninger i Sandviksveien og Sjøgaten. Plassering av stikkledninger er ikke bestemt. Foreløpige traséer er vist i tegning GH400.

Strøm

Det er ikke avklart om BKK skal skifte ut/endre/utbedre strømnettet. Eksisterende høyspent og nettstasjoner er vist i tegning Q100.

Generelle krav vedrørende samordning av infrastrukturen

1. Ved etablering av bossnett, fjernvarme og vann- og avløpsledninger i gatene skal infrastrukturen samordnes i planleggings- og prosjekteringsfasen. Omfang, metoder og løsninger skal avklares i dialog med infrastruktureierne før prosjektering starter.
2. Ved utarbeidelse av reguleringsplaner innenfor områdeplanen skal traséer for bossnett, fjernvarme, strøm, plassering av transformatorstasjoner og VA-ledninger planlegges og vises på samme situasjonsplan (Infrastrukturplan).

Kapittel 4 Rehabilitering av ledningsnett

Tegning GH400 viser omfang av utskifting/rehabilitering av VA-ledningsnett.

Drikkevannsnett ca. 120 år gammelt og avløpsnett ca. 70 år gammelt. Det er derfor lagt opp til fornying av ledningsnett. Følgende prinsipper er fulgt:

1. Ved separering søkes det å beholde AF-ledning som ren spillvannsledning så langt det er hensiktsmessig og ny overvannsledning etableres parallelt.
2. Stikkledninger for drikkevann tilknyttes i kum
3. En hovedledning for drikkevann reetableres i Sjøgaten og videre i Sandviksveien med færreste mulig tilknytninger (overføringsledning) mens distribusjonsledning legges parallelt.
4. Der hvor gravearbeidene blir så omfattende at man i praksis graver opp hele eller store deler av veibanen/gaten (fjernvarme og bossnett skal etableres samtidig som ny vannledning eller overvann legges), planlegges det for komplett utskifting av VA-ledninger. Generelt er det lagt opp til at den grunneste infrastrukturen (bossug, fjernvarme, kabler) legges nærmest byggeliv og dypere infrastruktur (VA) i gaten, slik at man i størst mulig grad unngår konflikt med fundamentering av bygg. Videre er det lagt opp til samling av stikkledninger for drikkevann i kum. Man har lagt opp til færrest mulig kryssinger. Det vil si at man forsøker å holde infrastrukturens innbyrdes plassering i tverrsnittet langs hele gater. Det er ellers ikke å forvente at stikkledninger er eksakt (innmålt) i kartgrunnlaget i tillegg til at stikkledninger for avløp er mangelfullt kartlagt. Det vil derfor være tilpassinger og justeringer i traséer ved detaljprosjektering og når gatene graves opp og (stikk)ledningenes eksakte plasseringer avdekkes.

4.1 Sandviksveien

I Sandviksveien fra krysset med Sjøgaten til krysset med Ekreveien skal det etableres bossug og fjernvarmenett. Vannledningen på strekningen er omtrent 140 år gammel og må dermed skiftes ut. For å separere avløpsnett og føre flomvannsmengder på tvers av Sandviksveien til sjø må det etableres nytt overvannsrør i gaten. Det må dermed påregnes at gaten graves opp i hele sin bredde. Avløp fellesledningen er omtrent 70 år gammel og kan strøperenoveres. Imidlertid må man påregne å skifte ut hele eller deler av avløp fellesledningen hvis det viser seg nødvendig for å etablere et hensiktsmessig grøfttverrsnitt hvor det er plass til overvann, drikkevann, bossug og fjernvarme rør. Det er to avløp felles fordelingsoverløp på strekningen. Reetablering, utbedring eller å beholde dem uendret må vurderes i detaljprosjekteringen. Vurderingen vil avhenge av om rehabiliteringen av ledningsnett er utført nedstrøms.

4.2 Amalie Skrams vei

Amalie Skrams vei ligger utenfor planområdet, men har betydning for flomhåndteringen innenfor planområdet, og omtales derfor her.

Gaten skal fungere som fremtidig flomvei, ref. kapittel 3.4.2. Det innebærer å endre veigeometrien til motsatt tverrfall slik at gaten kan føre flomvann uten å oversvømme omkringliggende bebyggelse. Vannledning og avløp felles ledning i gaten er omtrent 100 år gamle. Disse skal skiftes ut samtidig som det skal etableres nytt overvannsrør for separering av avløp felles ledning. For å hensynta tre-rekken på hver side av gaten legges ledningene i senter av gaten. BIR-nett planlegges bossnett i gaten, ref. tegning GH400.

4.3 Sandviksveien frem til Sjøgaten

Det er to linjer med drikkevannsnett på omtrent 40 og 70 år i Sandviksveien. Avløpsrøret er omtrent 70 år gammelt, eggformet og lagt med lite fall (1-4 promille). Avløpsnett separeres ved at det etableres nytt overvannsnett og avløp fellesledningen beholdes som spillvannsledning. VA-ledningene etableres på sjøsiden av gaten.

4.4 Sjøgaten

Det skal etableres fjernvarme langs hele gaten og bossug på deler av strekningen. Det skal etableres to kryssende overvannsrør fra Sandvikstorget (ref. kapittel 3.4.1) og et ved Sjøgaten 11. Drikkevannsledningene reetableres og stikkledninger tilknyttes i kum. Avløp felles ledninger strømpereoveres eller skiftes.



Kapittel 5 Oppsummering

Tabell 7 og tegning GH301 oppsummerer de mest sentrale overvannstiltakene i planen.

Tabell 7 Oppsummering av tiltak

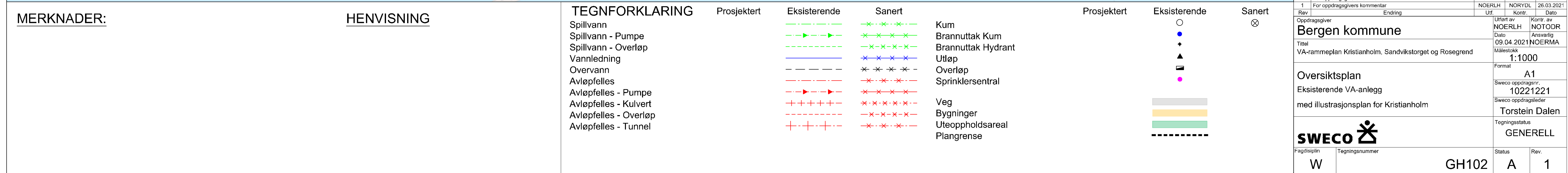
Nr.	Beskrivelse	Kommentar
1	Hensynssone flom 1	Se plantegning GH301. Denne hensynssonen/flomveien ligger utenfor planområdet, men vil være sentral for å løse overvannshåndteringen innenfor planområdet. Flomveien innebærer etablering/bygging av flomvei i Amalie Skrams vei.
2	Hensynssone flom 2	Se plantegning GH301.
3	Hensynssone flom 3	Se plantegning GH301.
4	Stikkrenne	Se plantegning GH301, til sjø ved krysset Sandviksveien/Sjøgaten.
5,6	Stikkrenne	Se plantegning GH301, til sjø fra Sandvikstorget. Det må her etableres to stikkrenner; en for Sandvikstorget (med tilhørende pumpe) og en for oppstrøms separert avløpsnett.
7	Stikkrenne	Se plantegning GH301, til sjø ved Johan Mohrs gate.
8	Stikkrenne	Se plantegning GH301, til sjø ved Ludebryggen.

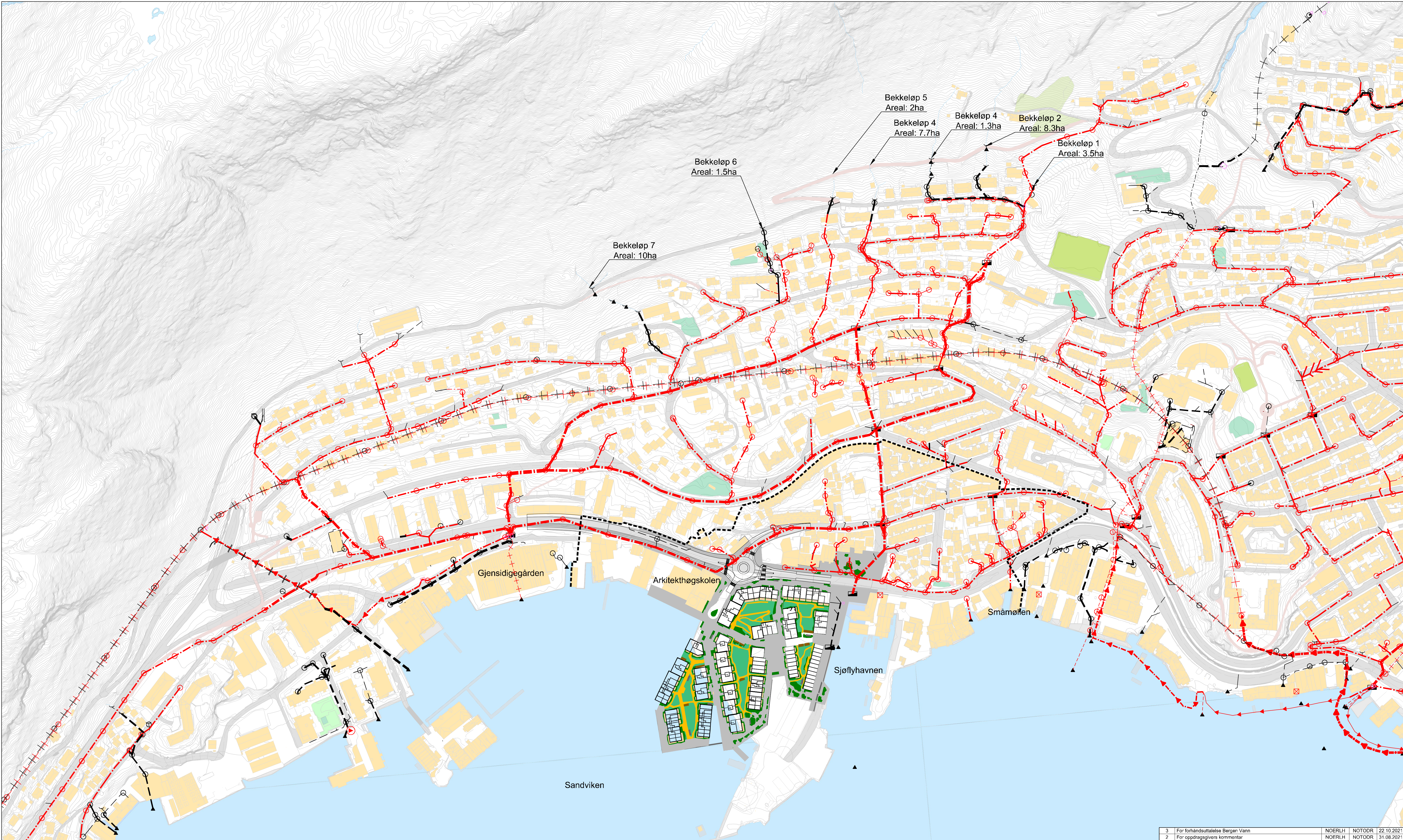
I tillegg til listen i Tabell 7 vil det være en rekke mindre tiltak og detaljer som må løses i detaljprosjekteringen for de ulike delstrekningene. Følgende oppsummerer øvrige hovedgrep i planen:

1. **Bebyggelse under kote +3,5** må forberedes for pumping av avløpsvann til kommunalt nett (private pumper), se tegning GH105.
2. **Sandviksveien** på strekningen fra Sjøgaten til Ekregaten graves opp og nytt VA-ledningsanlegg og bossug etableres.
3. **Amalie Skrams** vei etableres som flomvei og med fornyet ledningsanlegg.
4. Sandviksveien fra Gjensidigegården og gjennom planområdet via **Sjøgaten** etableres nye vannledninger, delvis nytt avløpsanlegg, stikkrenner til sjø på tvers av gaten, bossug og fjernvarme.
5. Ved etablering av nye hovedledninger for drikkevann samles **stikkledninger i kum**.
6. Det legges nye overvannsledninger for separering av avløp felles nettet. Der hvor avløps fellesledningen kan beholdes som **strømperenovert spillvannsledning** kan det gjøres ut fra en **vurdering i detaljprosjekteringen**.

Vedlegg

1. Tegningsliste med tegninger
 - GH102. Eksisterende VA-anlegg med illustrasjonsplan for Kristiansholm.
 - GH103. Eksisterende avløp felles og overvannsledninger.
 - GH104. Avrenningslinjer og nedbørfelt.
 - GH105. Bebyggelse under kote +3,5.
 - GH301. Flomveier og overvannsrør til sjø.
 - GH400. Utsifting og rehabilitering av VA-ledninger.
 - Q100. Eksisterende kabler.
2. Overvannsberegninger





MERKNADER:

Tegning viser systemet for overvann. Alle bekkeinntak ledes til AF systemet.

HENVISNING:

TEGNFORKLARING

Avløpfelles Ø0-100mm
Avløpfelles Ø101-499mm
Avløpfelles Ø500-999mm
Avløpfelles Ø1000mm<
Overvann Ø0-199mm
Overvann Ø200-299mm
Overvann Ø300-499mm
Overvann Ø500-999
Overvann Ø1000<
Kum
Overløp
Utløp

Prosjektert

Eksisterende

Sanert

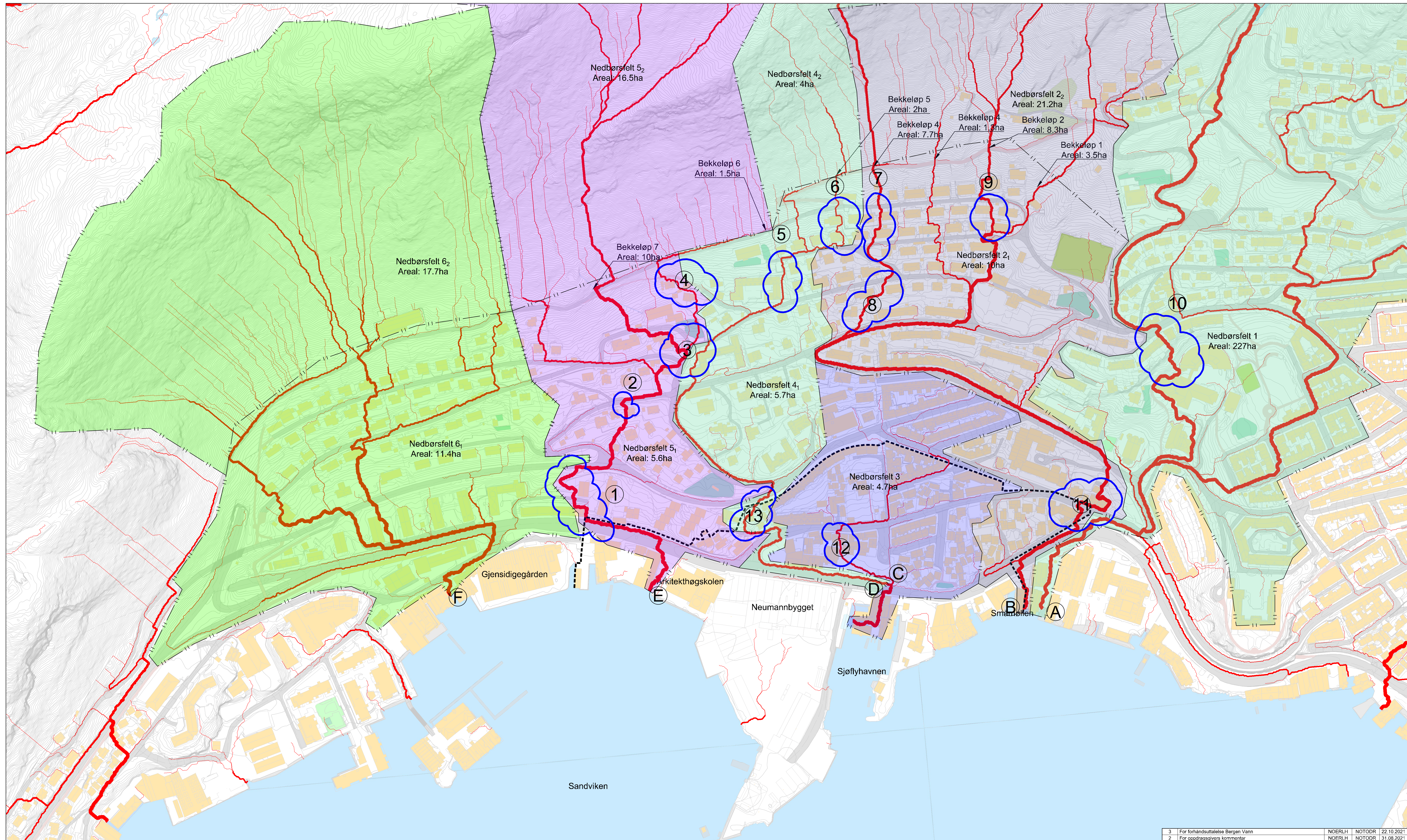
Pumpestasjon AvløpFelles
Pumpestasjon Spillvann

Prosjektert

Eksisterende

3	For forhåndsuttalelse Bergen Vann	NOERLH	NOTODR	22.10.2021
2	For oppdragsgivers kommentar	NOERLH	NOTODR	31.08.2021
1	For oppdragsgivers kommentar	NOERLH	NORYDL	26.03.2021
Rev	Endring	Utf	Kont	Dato
Oppdragsgiver		Kont av		
Bergen kommune		NOERLH NOTODR		
Tittel		Dato		
VA-rammeplan Kristianholm, Sandvikstorget og Rosegrend		09.04.2021		
Målestokk		1:2000		
Format		A1		
Oversiktsplan		Sweco oppdragsnr.		
Eksisterende avløp felles og overvannsledninger		10221221		
		Sweco oppdragsleder		
		Torstein Dalen		
		Tegningsstatus		
		GENERELL		
Fagdisiplin		Tegningsnummer		Status
W		GH103	A	1

P:\32251\10221221_VA-RAMMEPLAN_KRISTIANHOLM_SANDVIKSTORGET_OG_ROSEGRENDE\N000\07 MODELLER - TEGNINGER\02 ARBEJDSMODELLER\LAY_TEGNINGER\LAY_VA.DWG 2021-10-22



MERKNADER:

Avrenningslinjene indikerer bidragsareal oppstrøms.
Eks. avrenning "1ha" har 1ha oppstrøms som tilfører vann.

FeltID X_1 og X_2 er samme felt, men delt opp fordi feltene har forskjellig avrenningskoeffisient.

Blå nummerete bobler angir punkter langs avrenningslinjene hvor det ut fra kartgrunnlaget er tvil om avrenningslinjene er korrekte. For å dokumentere avrenningsmønsteret i områdene må disse områdene befares eller laserscannes.

Boble 1, 2, 3 og 13 er befart. Se Infrastrukturplan-rapporten for mer informasjon.

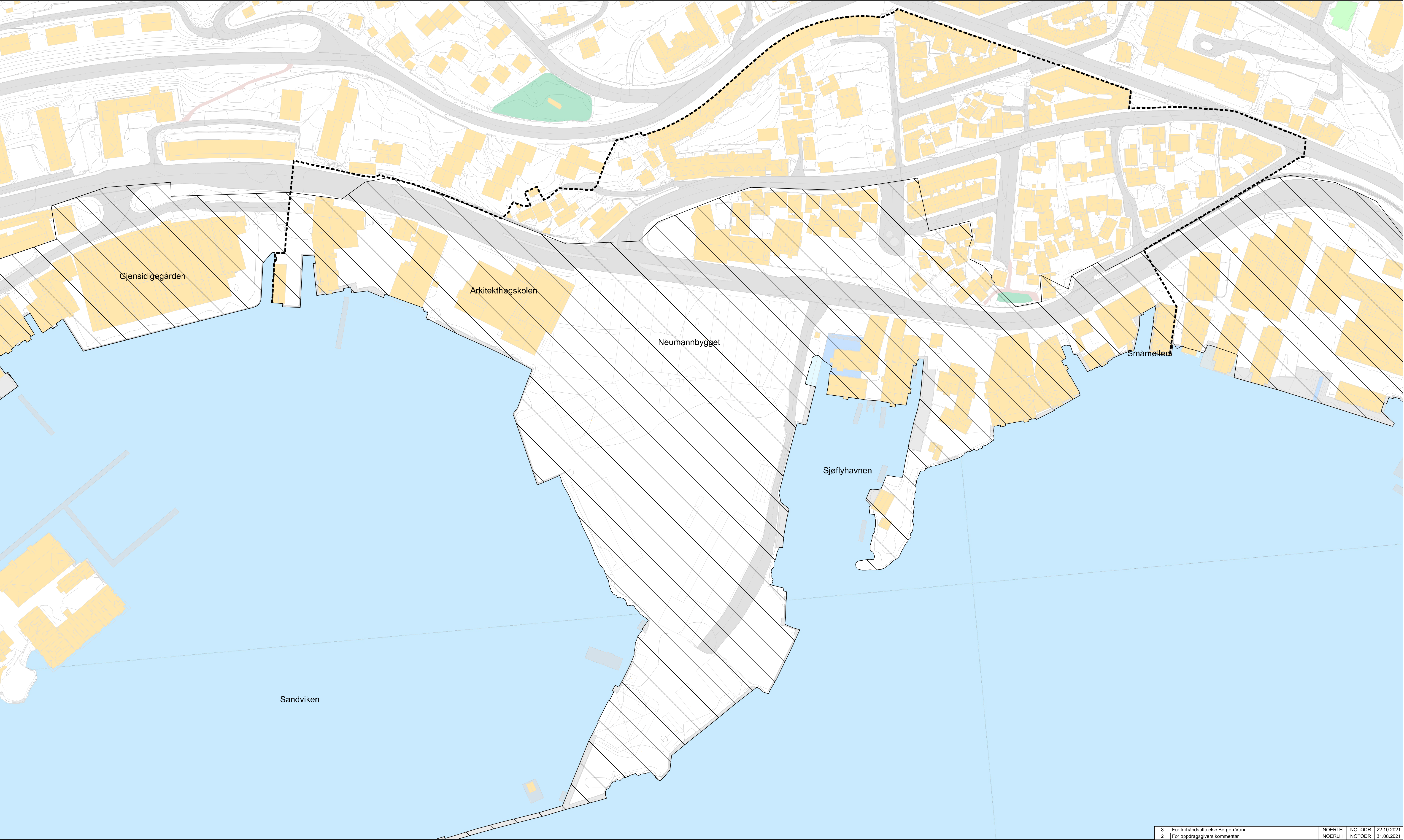
TEGNFORKLARING

Avrenningslinjer 0.1ha
Avrenningslinjer 0.5ha
Avrenningslinjer 1ha
Avrenningslinjer 2ha
Avrenningslinjer 5ha
Avrenningslinjer 10ha
Nedbørsfelt
Merknad Generell
Plangrense

Prosjektet

Eksisterende

3	For forhørdingsuttalelse Bergen Vann	NOERLH	NOTODR	22.10.2021
2	For oppdragsgjivers kommentar	NOERLH	NOTODR	31.08.2021
1	For oppdragsgjivers kommentar	NOERLH	NOTODR	26.03.2021
Rev	Ending	Ur	Kont.	Dato
Oppdragsgiver		NOERLH	NOTODR	
Bergen kommune		Uktert av	Kont. av	
Tittel		Dato	Ansvarlig	
VA-rammeplan Kristianholm, Sandvikstorget og Rosegrend		09.04.2021	NOERMA	
		Målestokk 1:2000		
		Format A1		
		Sweco oppdragsnr. 10221221		
		Sweco oppdragsleder Torstein Dalen		
		Tegningsstatus GENERELL		
SWECO 				
Fagdisiplin	Tegningsnummer	Status	Rev.	
W		GH104	A	1



MERKNADER:

Avgrenset område viser arealer under kote +3.5. Avløp fra bebyggelse under kote +3.5 må forberedes for pumping av avløp iht. bestemmelse §20.1.3 i kommuneplanens arealdel 2018.

3	For forhåndsuttalelse Bergen Vann	NOERLH	NOTODR	22.10.2021
2	For oppdragsgivers kommentar	NOERLH	NOTODR	31.08.2021
1	For oppdragsgivers kommentar	NOERLH	NORYDL	26.03.2021
Rev	Endring	Utt	Kont	Dato
Oppdragsgiver		Utt av	Kont av	
Bergen kommune		NOERLH	NOTODR	
Tittel		Dato	Ansvarlig	
VA-rammepan Kristianholm, Sandvikstorget og Rosegrend		09.04.2021	NOERMA	
		Målestokk		
		1:1000		
		Format		
		A1		
Oversiktsplan		Sweco oppdragsnr.		
Bebyggelse under koter +3.5		10221221		
		Sweco oppdragsleder		
		Torstein Dalen		
		Tegningsstatus		
		GENERELL		
Fagdisiplin		Tegningsnummer	Status	Rev.
W		GH105	A	1



MERKNADER:

Tegningen viser oversikt over de mest sentrale tiltakene for separering av avløpfelles systemet og flomhåndtering.

OPPSUMMERING TILTAK:

- 1) Hensynsone flomveg 1
Flomveg vil krysse vegbane, og langs med Gjensidigegården, før den går ut ved nr 70.

2) Hensynsone flomveg 2

3) Hensynsone flomveg 3

4) Stikkrenne for utløp av separert overvann
- 4) Stikkrenne for utløp av separert overvann

5) Stikkrenne for utløp av separert overvann

6) Stikkrenne for utløp av separert overvann

7) Stikkrenne for utløp av separert overvann

8) Tre alternative traseer til sjø for overvann fra Amalie Skrams vei.

3	For forhåndsuttalelse hos Bergen Vann	NOERLH	NOTODR	22.10.2021
2	For oppdragsgivers kommentar	NOERLH	NOTODR	31.08.2021
1	For oppdragsgivers kommentar	NOERLH	NORYDL	26.03.2021
Rev	Endring	Utt	Kont	Dato
Oppdragsgiver		Uttent av		Kontroll av
Bergen kommune		NOERLH		NOTODR
Tittel		Dato		Ansvarlig
VA-rammeplan Kristianholm, Sandvikstorget og Rosegrend		09.04.2021		NOERMA
Målestokk		1:1000		
Format		A1		
Flomveier og overvannsrør til sjø		Sweco oppdragsnr.		10221221
		Sweco oppdragsleder		Torstein Dalen
Tegningsstatus		GENERELL		
Fagdisiplin	Tegningsnummer	Status	Rev.	
W	GH301	A	1	



TEGNFORKLARING

- Spillvann
- Spillvann - Pumpe
- Spillvann - Overløp
- Avløpfelles
- Avløpfelles - Pumpe
- Avløpfelles - Kulvert
- Avløpfelles - Overløp
- Avløpfelles - Tunnel
- Kum
- Brannuttak Kum
- Brannuttak Hydrant
- Overløp

Prosjektert

Eksisterende

Sanert

- Utløp
- Slamavskiller / Septiktank
- Pumpestasjon AvløpFelles
- Pumpestasjon Spillvann
- Veg
- Fritidsanlegg
- Jordbruk
- Bygninger
- Plangrense

Prosjektert

Eksisterende

Sanert

- Høyspent 45-300kV
- Høyspent 11 - 22kV
- Lavspent (240V-400V)
- Kabel i Rør
- Veglys
- Signal (Tele, Fiber, Coax)
- Trekkekanal
- Nettstasjon (Omriss)
- Skjøl
- Kabelskap

Luft

Bakken

Ukjent

3	For forhåndsuttalelse Bergen Vann	NOERLH	NOTODR	22.10.2021
2	For oppdragsgivers kommentar	NOERLH	NOTODR	31.08.2021
1	For oppdragsgivers kommentar	NOERLH	NORYDL	26.03.2021
Rev	Ending	Utløp av	Kontroll av	Dato
Oppdragsgiver		NOERLH	NOTODR	
Bergen kommune		Dato	Ansvarlig	
Tittel		09.04.2021	NOERMA	
VA-rammeplan Kristianholm, Sandvikstorget og Rosegrend		Målestokk	1:1000	
Oversiktsplan		Format	A1	
Eksisterende kabler		Sweco oppdragsnr.	10221221	
		Sweco oppdragsleder	Torstein Dalen	
		Tegningsstatus	GENERELL	
Fagdisiplin	Tegningsnummer	Status	Rev.	
W	Q100	A	1	

Overvannsmengder

Prosjektnavn: VA-Rammeplan Kristianholm, Sandvikstorget og Rosegrenden

Utført av: NOERLH den 09.04.2021
Kontrollert av: NOTODR den 09.04.2021
Godkjent av: NORYDL den 09.04.2021

Felt ID	Areal (m2)	Avrkoeff.	Lengde (m)	ΔH	Helning (m/m)
1	2270000	0,60	3500	544	0,15
2	312000	0,58	1260	380	0,3
3	47000	0,75	280	35	0,125
4	97000	0,69	1000	390	0,39
5	221000	0,55	1100	400	0,36
6	291000	0,61	1050	342	0,32

Bekkeinntak	Areal (m2)	Avrkoeff.	Lengde (m)	ΔH	Helning (m/m)
1	35000	0,45	350	214	0,61
2	83100	0,45	610	270	0,44
3	13200	0,45	273	200	0,73
4	77400	0,45	530	304	0,57
5	19500	0,45	447	251	0,56
6	15000	0,45	250	195	0,78
7	100000	0,45	652	304	0,47

Tilrenningstid blir kalkulert med vegvesens formel

Vannmengder:

Felt ID	Areal (ha)	Avrkoeff.	Tilrenningstid (min)	I (l/s*ha)	Q_{200} (l/s)	Q_{K_f} 40% (l/s)	Tegning GH104
1	227	0,60	90,04	68,2	9289	13004	A
2	31,2	0,58	38,78	110	1984	2778	B
3	4,7	0,75	28,40	125	441	617	C
4	9,7	0,69	30,38	118	784	1098	D
5	22,1	0,55	33,00	110	1340	1876	E
6	29,1	0,61	34,07	108	1907	2669	F

Bekkeinntak	Areal (ha)	Avrkoeff.	Tilrenningstid (min)	I (l/s*ha)	Q_{20} (l/s)	Q_{K_f} (l/s)
1	3,5	0,45	14	131,6	207	290
2	8,31	0,45	22	113,0	423	592
3	1,32	0,45	12	169,2	101	141
4	7,74	0,45	18	113,0	394	551
5	1,95	0,45	17	113,0	99	139
6	1,5	0,45	11	169,2	114	160
7	10	0,45	22	113,0	509	712

Overvannsmengder

Mellomregninger

Bestemmelse av gjennomsnittlig avr.koff

Felt ID	Areal (m2)	Avrkoeff.	Gj. avr. koeff.
1	2270000	0,6	0,60
2_1	100000	0,85	0,58
2_2	212000	0,45	
3	47000	0,45	0,75
4_1	57000	0,85	0,69
4_2	40000	0,45	
5_1	56000	0,85	0,55
5_2	165000	0,45	
6_1	114000	0,85	0,61
6_2	177000	0,45	

Her er det beregnet for utløp sjø (Felt ID) og for Bekkeinntakene oppstrøms, dette er prosjektavhengig