

VA-rammeplan Sanddalsringen øst

Sanddalsringen øst, helse- og omsorgsinstitusjon



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Bergen kommune
 Tittel på rapport: VA-rammeplan Sanddalsringen øst
 Overordnet oppdragsnavn: Kommunale utleieboliger Bergen
 Oppdragsnummer: 606936-02
 Utarbeidet av: Karoline Stabell Holvik
 Oppdragsleder: Vigdis Lode
 Tilgjengelighet: Åpen

Ver.	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS
02	21. des 2022	Justert VA-rammeplan pga. endret reguleringsplan	KSH	ML
01	11. feb. 2022	For uttalelse fra Bergen Vann	KSH	ML

Forord

Asplan Viak er engasjert av Bergen kommune ved Etat for utbygging for å utarbeide VA-rammeplan for reguleringsplan for SANDDALSRINGEN ØST, HELGE- OG OMSORGSINSTITUSJON, GNR. 43 BNR 818 M.FL., hvor det skal reguleres for inntil 12 kommunale utleieboliger.

Som del av reguleringsplaner i Bergen skal det utarbeides VA-rammeplan som Bergen Vann skal gi sin uttalelse til. VA-rammeplanen har som funksjon å sikre helhetlige løsninger for vannforsyning, spillvannshåndtering og overvannshåndtering, samt sikre tilstrekkelig brannvannsdekning. VA-rammeplanen følger reguleringsplanen videre og legges til grunn ved utarbeiding av byggeplaner. VA-rammeplanen er utarbeidet av Karoline Stabell Holvik og kvalitetssikret av Marius Lima.

Bergen, 21.12.2022

Monica Stoknes
Oppdragsleder

Marius Lima
Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

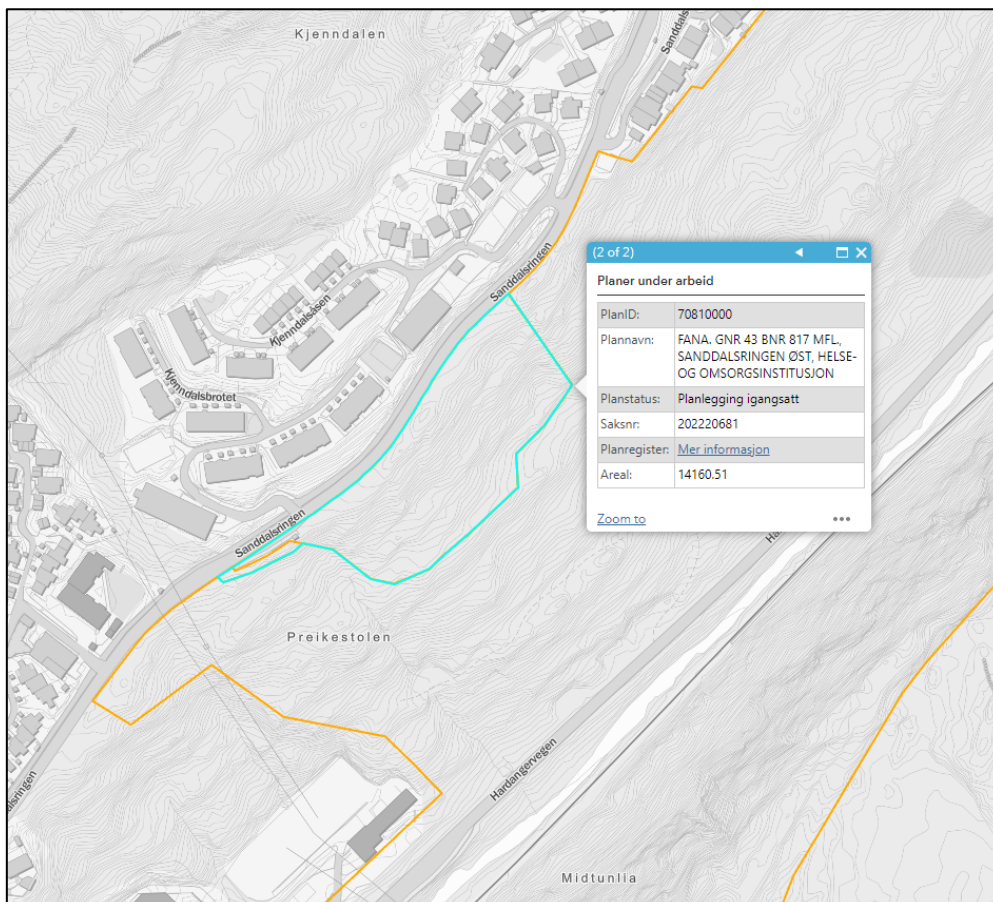
1. Innledning	4
2. Eksisterende situasjon	6
2.1. Generelt	6
2.2. Vannforsyning og brannvann	6
2.3. Spillvann	6
2.4. Overvannshåndtering og avrenningslinjer	7
3. Planlagt situasjon	9
3.1. Generelt	9
3.2. Vannforsyning og brannvann	10
3.3. Spillvann	11
3.4. Overvannshåndtering og avrenningslinjer	12
4. Kommunal overtakelse av ledninger og konflikt med eksisterende VA	18
4.1. Overtakelse til kommunal drift og vedlikehold	18
4.2. Konflikt med eksisterende VA	18
5. Vedlegg - Overvannsberegninger	19
6. Vedlegg - Tegninger	23

1. Innledning

VA-rammeplanen inngår som del av arbeidet med reguleringsplanen 70810000 Sanddalsringen øst, helse- og omsorgsinstitusjon. Reguleringsplangrensen er redusert fra forrige innsendelse av VA-rammeplanen.

Hovedformålet med planforslaget er å legge til rette for 12 kommunale utleieboliger med tilhørende funksjoner, for en beboergruppe med særskilte behov som faller utenfor det vanlige boligmarkedet. Det etableres ny adkomstveg frem til bygget. Planområdet ligger nedenfor vegen Sanddalsringen Fv 5198 ved Midtun i Fana bydel. Nasjonal arealplan-ID er 4601_70810000.

Planområdet har et areal på 14,2 dekar, og består av en bratt og vegetert li vendt mot sørøst, uten bebyggelse.



Figur 1: Planområdet vist med blå linje. Plan-ID 70810000. Utklipp fra plankart i bergenskart.no.

Tilstøtende reguleringsplaner relevant for VA

Områderegulering for Sanddalsringen øst, plan-ID 61310000: Denne viser løsningsforslag for avløpet med pumpestasjon ved Hardangervegen, som er ment å være felles for bebyggelsen i hele områdeplanen. Det antas at dette blir etablert senere enn plan for kommunale utleieboliger (70810000), slik at planen for kommunale boliger må løse avløpet selv.

Det vises til planbeskrivelsen som viser flere tilstøtende reguleringsplaner. Dette er eldre reguleringsplaner eller planer som er plassert slik at VA-planene ikke sammenfaller med VA-planene for vår plan. Det er antatt å bare være plan 61310000 som eventuelt kan koordineres i detaljprosjekteringsfasen, hvis det er behov for det.

2. Eksisterende situasjon

2.1. Generelt

Eksisterende VA-anlegg vises på tegning HB401. Eksisterende og planlagt avrenning og flomveier vises på tegning HB403. Planlagt VA-anlegg vises på tegning HB402.

Planområdet ligger på nedsiden av Sanddalsringen Fv 5198 ved Midtun i Fana bydel og har et areal på 14,2 dekar. Planområdet ligger i bratt terreng med fall mot Hardangervegen, med vegetasjon i form av hovedsakelig skog. Ifølge NVE løsmassekart består arealene av bart fjell og stedvis tynt dekke.

Langs Sanddalsringen består bebyggelsen primært av boliger mens det langs Hardangervegen nedenfor planområdet består av industribebyggelse.

2.2. Vannforsyning og brannvann

Vannet i området leveres fra Espeland vannbehandlingsanlegg. Det ligger en kommunal vannledning VL 250 K 5 i støpejern i Sanddalsringen ovenfor planområdet, som forventes å ha god kapasitet. Statisk trykkehøyde på offentlig vannledningsnett i området er normalt maks 240 mVs (trykksone 5) som gjør at det må monteres trykkreduksjonsventil på vannledningen inn til nytt bygg. Omtales i kapittel 3.

Det er brannvannsuttak i kum SID 280732 omtrent 110 m fra nytt bygg, i krysset mellom Sanddalsringen og Kjenndalsbrotet.

2.3. Spillvann

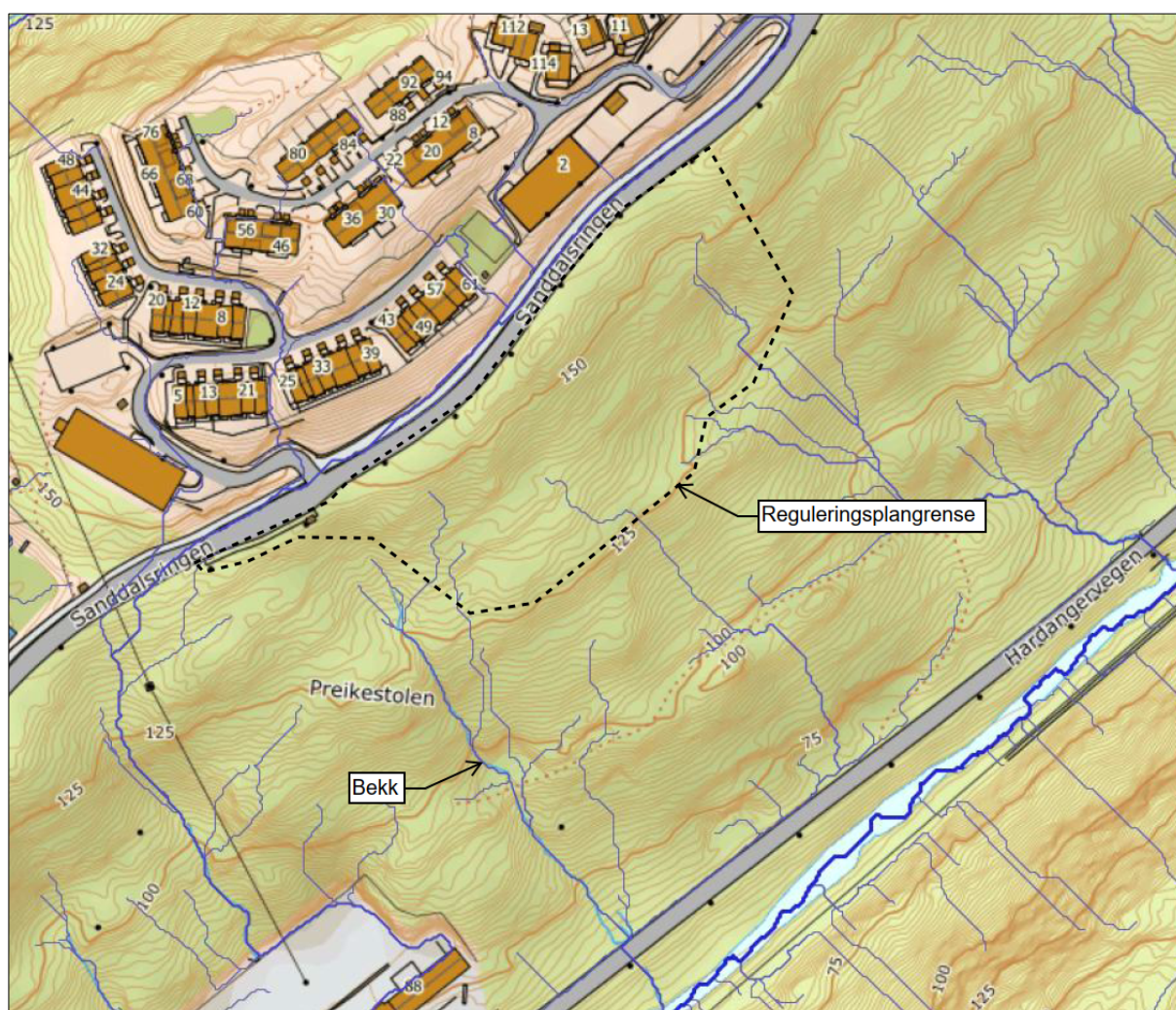
Langs Sanddalsringen går en kommunal spillvannsledning SP 200 K i betong. Avløpet i området ledes til Flesland kommunale avløpsrenseanlegg.

Ved industribyggene i Hardangervegen ligger det private avløpsledninger som er tilknyttet kommunal avløp-fellesledning på andre siden av elven. Dette systemet går også til Flesland renseanlegg.

2.4. Overvannshåndtering og avrenningslinjer

Det er to stikkrenner under Sanddalsringen som har utløp til grøntområder inne i planområdet, én i punkt F og én i punkt G, se tegn. HB402 og 403. Tiltaket kommer ikke i konflikt med utløpene. Nedstrøms utløpet i punkt F går det ifølge VA-kartene et bekkeløp ned til Midtunelva/Nesttunvassdraget, se utklipp under.

Det presiseres at utløpene fra punkt F og G renner forbi der det skal bygges, og derfor er ikke overvannet tatt med i videre beregninger.

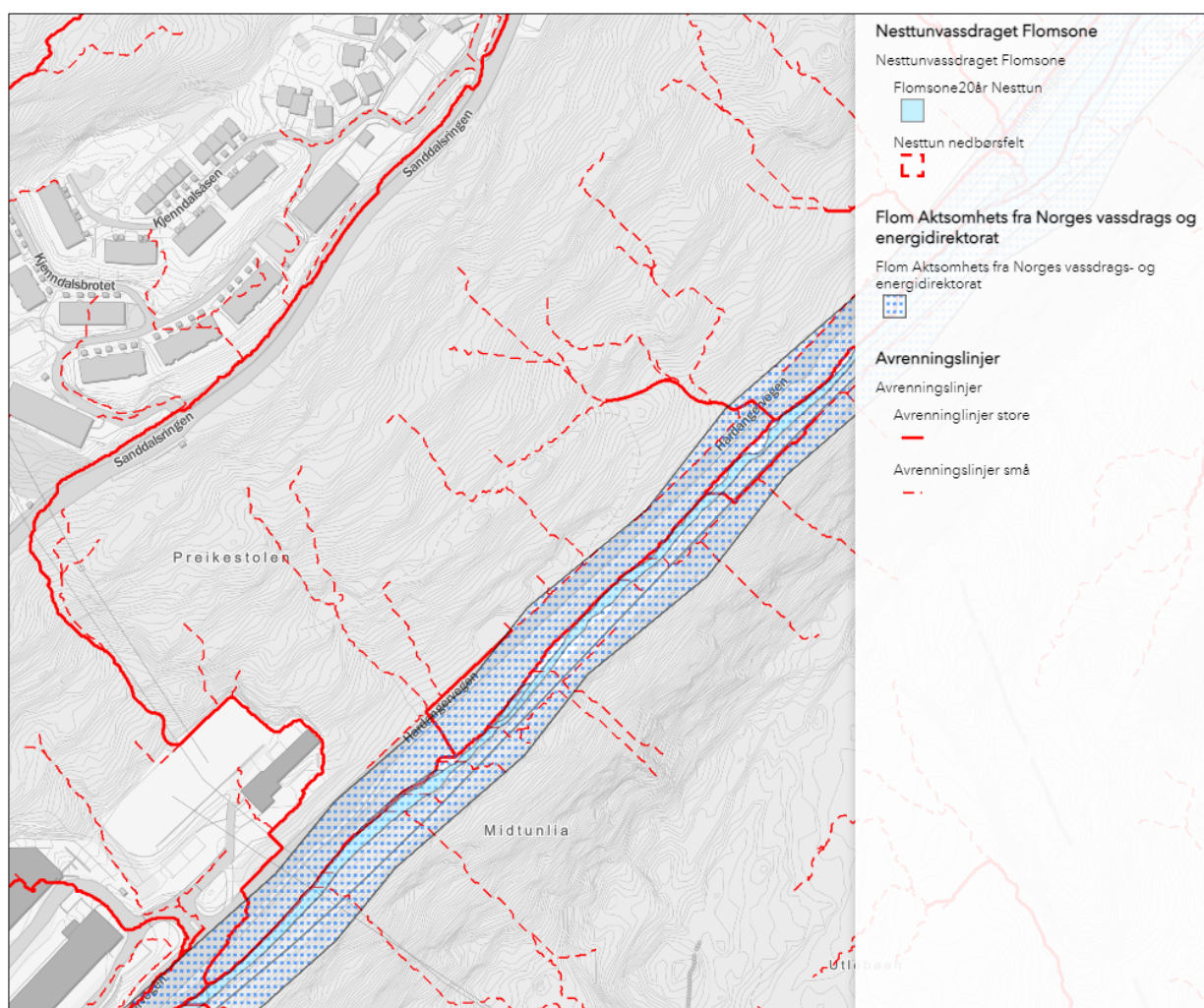


Figur 2: Utklipp fra Scalgo Live som viser dagens avrenningslinjer (mørk blå) og bekkeløp nedenfor reguleringsplanområdet.

Hovedvegen (Sanddalsringen) avskjærer overvann fra ovenforliggende arealer slik at det ikke renner inn i planområdet. Det er dermed overvannet som lander innenfor planområdet som må håndteres.

Dagens avrenningslinjer og nedbørfelt legges til grunn for å vise løsningsforslag for fremtidig overvannshåndtering, og det legges opp til at overvann etter utbygging ledes tilbake til avrenningslinjene nedstrøms. Dagens avrenningslinjer vises med mørkeblå linjer i figuren fra Scalgo Live (figur 2), og med røde linjer i utklipp fra Kommunedelplan Overvann (figur 3).

Dagens nedbørfelt vises i tegning HB402 og 403.



Figur 3: Utklipp fra Kommunedelplan Overvann, som viser at den store avrenningslinjen i Sanddalsringen går utenfor plangrensen og ned til elv (se sammenligning i tegning HB403).

3. Planlagt situasjon

3.1. Generelt

Figuren under illustrerer planlagt bebyggelse og utearealer, inkludert ny adkomstveg og areal avsatt for renovasjon i form av søppelkontainere og oppstillingsplass for renovasjonsbil.



Figur 4: Illustrasjon av tiltaket (ill.: Henning Larsen arkitektur / Rambøll)

3.2. Vannforsyning og brannvann

3.2.1. Ny vannforsyning

Se tegning HB402 for illustrasjon. Det legges ny kommunal vannledning med minimum diameter 150 mm fra kommunal kum SID 280732 i punkt A, via ny kum V1 i punkt H, og frem til ny kum V2 i punkt C.

Det må kartlegges i detaljprosjekteringsfasen om kumdeler i eksisterende kum må skiftes ut for å få til tilknytningen.

Ny vannkum V1 må ha lufteventil siden ledningen blir liggende i et høybrekk. Ny vannkum V2 skal ha brannuttak, enten i form av brannventil i kum eller brannhydrant. Om det blir brannventil eller brannhydrant besluttes i detaljprosjekteringsfasen og skal godkjennes av Bergen Vann og Bergen Brannvesen før utførelse.

Ledningsanlegg frem til brannuttaket skal overtas til kommunal drift og må utformes i henhold til krav i Bergen kommunes VA-norm. Kum V2 må ha mulighet for utspyling siden den blir stående i lavbrekk. Det skal ved detaljprosjekteringen vurderes om spyleledning skal kobles til fordrøyningsmagasin for å unngå punktbelastning til terreng. Hvis spyleledning føres til terreng må det minimum etableres tilstrekkelig energidreper og mottaksgrop med godt drenerende masser som fordeler vannet til terreng. Løsning detaljeres og må godkjennes av Bergen Vann.

Fra ny kum V2 legges en privat vannledning frem til teknisk rom inne i bygget. Dimensjon på ledningen bestemmes endelig ved detaljprosjektering. Det skal monteres stengeventil på den private ledningen utenfor bygget, samt trykkreduksjonsventil enten ute eller inne i bygget. Inne i bygget i teknisk rom splittes ledningen til to separate ledninger; én til forbruksvann og én til sprinkleranlegget. Omtrentlig vannmengde til forbruksvann:

Antall boenheter: 12, der 1 PE per boenhet og forbruk 160 l/person*d gir rundt 2000 l/d

Antall arbeidsplasser: Lagt til grunn 4 stk. med forbruk 80 l/ansatt*d, gir ca. 320 l/d

Døgnfaktor f_{maks} : 3*

Timefaktor k_{maks} : 5*

Q_{maks} **Ca. 0,4 l/s**

* time- og døgnvariasjon satt høyt fordi variasjonen varierer mer når antall forbrukere er lav

Det er sprinkleranlegget som blir dimensjonerende for vannledningen frem til teknisk rom i punkt D. Dimensjon på vannledningen frem til teknisk rom må bestemmes i

detaljprosjekteringsfasen når vannbehov til sprinkleranlegget er avklart. Det må monteres tilbakeslagsventil på sprinkleranlegget.

Testing av sprinkleranlegget må ledes til eget basseng enten inne i bygget eller på utsiden av bygget (planlegges av VVS-rådgiver). Testvannet sedimenteres/renses ved behov, og en kontrollert mengde slippes til terreng. Løsning må samkjøres med VVS-rådgiver i detaljprosjekteringsfasen. Hvis vannet ledes til fordrøyningsmagasin må det tas med i FDV for bygget at testing av sprinkleranlegget tas utenom kraftige nedbørhendelser, som vil si når fordrøyningsmagasinet har ledig kapasitet.

3.2.2. Brannvann

Det legges til grunn at den nye adkomstvegen får en utforming som tilfredsstiller Bergen brannvesen sine krav kjørbare adkomst frem til hovedangrepsvei. Veggen er dimensjonert for renovasjonsbil, så det antas at dette er tilstrekkelig for brannbil. Dette skal dokumenteres endelig ved detaljprosjektering.

Brannkum eller brannhydrant må plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei, som her er antatt å være hovedinngangen til bygget. Brannuttak vist i tegning HB402 er plassert ca. 25 meter fra personalinngang og ca. 45 meter fra beboerinngang.

Når anlegget detaljprosjekteres skal VA-normen til Bergen kommune, brannkonseptet utarbeidet i skissefasen (Rambøll, 26.04.2021), og Bergen brannvesens veileder «Tilrettelegging for innsats for rednings- og slokkemannskaper» følges.

3.3. Spillvann

Spillvann fra bygget må pumpes opp til kommunalt spillvannsnett i Sanddalsringen siden bygget ligger lavere enn tilknytningspunktet i Sanddalsringen. Plassering av pumpestasjon på utsiden av bygget mot Sanddalsringen lar seg ikke gjøre på grunn av at det laveste sluket/toalettet i bygget ligger for lavt. Det skal etableres pumpestasjon under kjellergulv i teknisk rom. Løsning må koordineres med VVS-rådgiver i byggeplanfasen.

Spillvannet pumpes til en ny privat spillvannskum S2 ved punkt H. S2 er mottakskum for den private pumpeledningen. Fra S2 går spillvannet på selvføll frem til ny kum S1 i punkt B. Deretter krysser ledningen veien og tilknyttes kommunal kum SID 280713 i punkt A. Dette er illustrert i tegning HB402. Det avklares ved detaljprosjektering om ledning fra og med punkt H skal overtas til kommunal drift og vedlikehold.

Det forventes at man klarer å få god avstand mellom ny kommunal ledning og privat spillvannspumpeledning siden adkomstvegen er bred. I detaljprosjekteringen må det likevel vurderes om det må søkes om dispensasjon fra krav om avstand mellom kommunal ledning og privat ledning.

Tilstand på eksisterende spillvannskum og mulighet for tilknytning må kartlegges ved detaljprosjektering. Det kan bli nødvendig å skifte den ut.

Spillvannsmengder må kontrollberegnes ved detaljprosjekteringsfasen, og kan sannsynligvis settes lik vannforbruket, som er ca. 0,4 l/s.

3.4. Overvannshåndtering og avrenningslinjer

Avrenningslinjer og løsninger for overvannshåndtering vises i tegning HB403. Overvannshåndtering er planlagt i henhold til «Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune».

Planområdet er på totalt ca. 1,4 ha. Det skal bygges en del tette flater i form nytt bygg og adkomstveg pluss oppstillingsplass for renovasjonsbil.

3.4.1. Overvannshåndtering, normalnedbør

Det er overvannet som lander på tiltaksområdet som må håndteres siden ovenforliggende nedbørfelt blir avskåret av hovedvegen (Sanddalsringen) og renner ned mot Hardangervegen sørøst for plangrensen. Ifølge avrenningslinjer i Scalgo Live og Kommunedelplan Overvann renner det ikke vann fra Sanddalsringen og inn i planområdet.

Utslipp fra stikkrenner i punkt F og punkt G renner forbi der det skal bygges, og derfor er ikke overvannet fra stikkrennene tatt med i videre beregninger.

Overvannet i planområdet håndteres lokalt og skal ikke tilknyttes kommunalt avløpsnett. Det settes ned sluk med sandfang langs ny adkomstveg pluss i alle lavpunkt på vegarealene utenfor bygget. Tegning HB402 og 403 viser sluk i alle lavpunkt som er kjent i denne planfasen. Takvann fra bygget ledes til overvannsanlegget.

Det foreslås bruk av infiltrasjonssandfang som vil bidra til jevn fordeling av overvann til massene ved normalnedbør. Ved kraftigere nedbør er det tenkt at overløp fra infiltrasjonssandfang ledes til fordrøyningsmagasin (omtalt nærmere under).

På innsiden av den nye adkomstvegen anlegges en naturlig grøft som tar imot overvann fra grøntareal og vegskjæring. Overvannet fra grøntarealet mellom Sanddalsringen og adkomstvegen infiltreres gjennom grøften og blir fordelt i massene under veien.

Det er to eksisterende stikkrenner fra Sanddalsringen som har utløp til terreng i punkt F og punkt G. Det legges til grunn at disse kan beholdes som de er, siden tiltaket ikke kommer i konflikt med utløpene. Det må påses at det ikke blir konflikt med fremtidig spillvannsledning og vannledning som skal krysse over stikkledningen ved punkt B.

Utforming av overvannssystemet og nøyaktig plassering av sluk, sandfang og fordrøyningsmagasin må gjøres i samarbeid med landskapsarkitekt og vegrådgiver i detaljprosjekteringsfasen. Det skal plasseres sluk i alle lavpunkt slik at man har kontroll på overvannet.

3.4.2. Overvannshåndtering, kraftig nedbør

Ny veg og leilighetsbygg gir en økning i tette flater i forhold til dagens situasjon, noe som medfører raskere avrenning. Det er krav om å medregne fremtidig økt nedbør (klimafaktor) på 40 %. Den økte mengden overvann må fordrøyes før utslipp til terreng, og fordrøyningsanlegget må utformes slik at utslippsmengden fra planområdet ikke overstiger dagens mengde. Det planlegges ingen tilknytning av overvann til offentlig avløpsnett.

Det er hensynet til Nesttunvassdraget nedstrøms som krever fordrøying av overvannet, da det ikke er tillatt med økt vannføring til vassdraget.

Nedbørfelt ved dagens situasjon er vist i tegning HB403 og kalt Område 1, 2 og 3. Tegningen viser også hvor mye overvann som renner ut fra områdene ved dagens situasjon.

Fordrøyningsanlegg: Det foreslås bruk av fordrøyningsmagasin under bakken i kombinasjon med regnbed. Løsningen er nærmere omtalt under.

Flomvei: Det må lages fall på dekker vekk fra byggene og ut til terreng for å unngå oversvømmelse. Hvis sluk og fordrøying er tett vil vannet i utearealene stige opp til fortauskant og renne over natursteinsmur. Det går en stor flomvei i Sanddalsringen ovenfor planområdet. Denne renner forbi og utenfor planområdet og blir derfor ikke håndtert i denne reguleringsplanen. I detaljprosjekteringsfasen må det unngås å lage løsninger som kan lede flomveien inn i planområdet. Det vil si at adkomstvegen og det nye vegkrysset må utformes slik at det ikke renner flomvann inn via adkomstvegen.

3.4.3. Overvannsmengder og fordrøyning

Det er beregnet eksisterende og nye overvannsmengder for planområdet. Eksisterende overvannsmengder er basert på nedbørfeltene kalt Område 1, 2 og 3, og består av skog og naturområder.

Fremtidige overvannsmengder er beregnet utfra økningen i tette flater inkludert økning i fremtidig nedbør.

Dimensjonerende regnskyllhyppighet er satt til 10 år for åpent boligområde fordi dette er et åpent areal med skog/naturområder nedstrøms. Det er tatt høyde for 40 % økning i fremtidig nedbør. Data og IVF-kurve fra målestasjon på Sandsli er benyttet siden den ligger nærmest geografisk, som vil si at nedbørsituasjonen er tilnærmet lik som for planområdet.

Gjennomsnittlig videreført vannmengde fra fordrøyning er beregnet som 70 % av maksimalt utslipp. Utslipet fra fordrøyningsmagasin vil skje i Område 3 som har total avrenning ca. 37 l/s ved dagens situasjon. Fremtidig bebygd areal i Område 3 utgjør ca. 20 prosent av hele Område 3. Dermed settes maksimalt utslipp fra fordrøyning til 20 prosent av 37 l/s, som er 7,4 l/s.

Basert på dette må fordrøyningsvolumet være ca. 38 m³. Se vedlagte overvannsberegninger. Det er et overordnet krav om at naturbaserte løsninger for fordrøyning skal brukes i størst mulig grad. Men det er lite tilgjengelig areal for naturbaserte løsninger på bakkenivå innenfor planen. Foreslått fordrøyningsløsning er rørmagasin under bakken i kombinasjon med regnbed. I tegning HB402 og 403 vises forslag med 2 stk. DN1600 betongrør på ca. 10 meter hver. Rørene har kapasitet til å håndtere hele volumet alene. Regnbedet foreslås etablert like ved. På grunn av forventet god infiltrasjonsevne i området er det en fordel om noe av fordrøyningsvolumet kan håndteres i regnbed som er en naturbasert løsning. Da kan størrelsen på betongmagasinet reduseres tilsvarende.

En annen naturbasert løsning er å bruke steinfyllingen under byggene som del av fordrøyningsvolumet, som er omtrent 600 kvadratmeter i areal og 3 meter dypt. Man kan regne med ca. 20 % porevolum som gir rundt 360 m³ som da er mer enn nok fordrøyningsvolum for planområdet. Man kan bygge en terskel og slippe videre en kontrollert mengde overvann fra steinfyllingen og ut til nedenforliggende grøntarealer. Bruk av steinfylling som fordrøyning er en løsning som kan gå tett etter noen år dersom det tilføres finstoff i den. I dette tilfellet kan man klare å unngå finstoff tilført steinfyllingen ved å kun lede vann inn via sandfang. Et annet faremoment er mulige skader på bygget i

form av fukt- eller vannskader. Fordrøyningsmagasinet i steinfyllingen må derfor bygges på en slik måte at det ikke får konsekvenser for bygget, og at eventuelt kjellergulv bygges som en vanntett konstruksjon. Dette er detaljer som man kan løse ved detaljprosjektering/byggeplanfasen. Løsning med steinfylling må godkjennes av Bergen Vann på et tidlig tidspunkt i byggeplanfasen, da Bergen Vann normalt sett fraråder en slik løsning.

Under er beregnede teoretiske overvannsmengder for de ulike nedbørfeltene.

Tabell 1: Overvannsmengder for Område 1. Tilrenningstid ca. 10 min og dimensjonerende nedbørvarighet. 10 års gjentaksintervall.

Område 1	Eksisterende situasjon	Planlagt situasjon inkl. økning i nedbør pga. klimaendring	Iht. reg.plan uten klimaendring	Økning i avrenning inkl. klimafaktor	Økning i avrenning u/ klimafaktor
Nedbørvarighet [min]	l/s a	l/s b	l/s c	l/s d = b - a	l/s e = c - a
3	40	58	42	19	2
5	33	48	35	16	2
10	23	33	24	11	1
15	18	26	19	8	1
20	15	22	16	7	1
30	12	18	13	6	1
45	10	14	10	5	0

Tabell 2: Overvannsmengder for Nedbørfelt 2. Tilrenningstid ca. 10 min. som blir dimensjonerende nedbørvarighet. 10 års gjentaksintervall.

Område 2	Eksisterende situasjon	Planlagt situasjon inkl. økning i nedbør pga. klimaendring	Iht. reg.plan uten klimaendring	Økning i avrenning inkl. klimafaktor	Økning i avrenning u/ klimafaktor
Nedbørvarighet [min]	l/s a	l/s b	l/s c	l/s d = b - a	l/s e = c - a
3	34	55	39	21	5
5	28	45	32	17	5
10	19	31	22	12	3
15	15	24	17	9	2
20	13	21	15	8	2
30	10	17	12	6	2
45	8	13	9	5	1

Tabell 3: Overvannsmengder for Område 3. Tilrenningstid ca. 15 min., som blir dimensjonerende nedbørvarighet. 10 års gjentaksintervall.

Område 3	Eksisterende situasjon	Planlagt situasjon inkl. økning i	Iht. reg.plan uten klimaendring	Økning i avrenning	Økning i avrenning
----------	------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	--------------------	--------------------

		nedbør pga. klimaendring		inkl. klimafaktor	u/ klimafaktor
Nedbørvarighet [min]	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
	a	b	c	d = b - a	e = c - a
3	84	130	93	46	8
5	70	108	77	38	7
10	48	74	53	26	5
15	38	58	41	20	4
20	32	50	35	17	3
30	26	40	28	14	3
45	20	31	22	11	2

Ovenforliggende nedbørfelt

Nedbørfeltet som ligger oppstrøms planområdet er ca. 8,1 hektar i størrelse og får en fremtidig avrenning på 1121 l/s ved en 200-års nedbørhendelse, se tabell 4.

Ovenforliggende nedbørfelt har tilrenning til Sanddalsringen der flomveien går nedover langs bilveien. Flomvei langs Sanddalsringen vil ikke bli påvirket av det planlagte tiltaket. Det er ingen flomvei gjennom selve planområdet.

Tabell 4: Overvannsmengder for det ovenforliggende nedbørfeltet. Tilrenningstid ca. 15 min., som blir dimensjonerende nedbørvarighet. 200 års gjentaksintervall.

Ovenforliggende	Eksisterende situasjon	Planlagt situasjon inkl. økning i nedbør pga. klimaendring	Iht. reg.plan uten klimaendring	Økning i avrenning inkl. klimafaktor	Økning i avrenning u/ klimafaktor
Nedbørvarighet [min]	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
	a	b	c	d = b - a	e = c - a
3	1793	2690	1793	897	0
5	1495	2243	1495	748	0
10	970	1455	970	485	0
15	747	1121	747	374	0
20	648	973	648	324	0
30	530	795	530	265	0
45	423	635	423	212	0

3.4.4. Resipient og forurensing

Resipienten er Midtunelva som er en del av Nesttunvassdraget. Det er et veldokumentert og mye omtalt vassdrag der det er strenge krav til tilførsel samt store (uavklarte) planer for flomsikring av vassdraget nedstrøms. Det er viktig at bygging av kommunalboligene ikke medfører økte mengder overvann til elven. Dette må ivaretas med fordrøyning som beskrevet i kapitlene over, og løsningene skal detaljprosjekteres i samråd med tilstøtende fag (veg, landskap, arkitekt, VVS m.fl) og med Bergen Vann.

Det er ikke planlagt forurensende aktivitet i planområdet, foruten biler som kjører til og fra bygget. Forurensingen fra bilene forventes å være så liten at det blir tilstrekkelig rensset gjennom grønne flater, grøfter og infiltrasjonssandfang.

4. Kommunal overtakelse av ledninger og konflikt med eksisterende VA

4.1. Overtakelse til kommunal drift og vedlikehold

Det er tenkt at kommunen overtar ny vannledning frem til og med ny vannkum V2, vist med gult i tegning HB402. I tillegg kan det avklares om kommunen skal overta gravitasjonsledningen mellom eksisterende kommunale spillvannskum og ny privat kum S2. Ledning vist med gul markering i tegning.

4.2. Konflikt med eksisterende VA

Ved etablering av ny vannledning må tiltaket knyttes på eksisterende vannkum i Sanddalsringen og krysse over eksisterende vannledning VL 250. Det må påses at kryssing skjer med tilstrekkelig avstand og med frostsikring ved behov.

Ved etablering av ny spillvannsledning må tiltaket knyttes på eksisterende spillvannskum i Sanddalsringen. Kummen må sannsynligvis skiftes ut for å få renneløp til den nye tilknytningen.

Tilstanden på de eksisterende kummene og mulighet for tilknytning i kum må kartlegges før detaljprosjektering, og nytt anlegg må planlegges og utføres i henhold til krav i VA-norm for Bergen kommune.

Eksisterende stikkrenne som har utløp til punkt F må tas hensyn til når man planlegger ny vann- og spillvannsledning i detaljprosjekteringsfasen. Stikkrennen legges på nytt ved behov.

5. Vedlegg - Overvannsberegninger

VA-norm for Bergen kommune vedlegg C3 Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune er lagt til grunn for beregningene.

Den største differansen mellom tilført volum og videreført volum er det som skal fordrøyes. Tette flater gjør at det blir raskere avrenning, og det medregnes 40 % økning i fremtidig nedbør.

Arealer i og ved planområdet

Område	Areal [m ²]	Areal [ha]
1	3400	0,34
2	3100	0,31
3	7300	0,73
Alle områder	13800	1,38
Ovenf. Nedslagsf.	81100	8,11
Ovenforliggende nedslagsfelt	81100	8,1

Grønne flater	0,4
Bygninger/tak	0,9
Veg/asfalt	0,9
Grus/perm dekke	0,65

Tette flater (tak, asfalterte plasser/veger o.l.)	0,85 - 0,95
Bykjerne	0,70 - 0,90
Rekkehus-/leilighetsområder	0,60 - 0,80
Eneboligområder	0,50 - 0,70
Grusveier/-plasser	0,50 - 0,80
Industriområder	0,50 - 0,90
Plen, park, eng, skog, dyrket mark	0,30 - 0,50
Fjellområde uten lyng og skog	0,50 - 0,80
Fjellområde med lyng og skog, steinet og sandholdig grunn	0,30 - 0,50

Eksisterende situasjon				
	Areal [m ²]	Areal [ha]	Reduksjonsfaktor	Effektivt areal
Totalt areal	13800	1,38		
Grønne områder	14920	1,49	0,40	0,6
Bygninger	0	0,00	0,90	0,0
Veg/asfalt	600	0,06	0,90	0,1
Grus/perm. dekke	0	0,00	0,65	0,0
		c= 0,47		0,65

Område 1	Areal [m ²]	Areal [ha]	Reduksjonsfaktor	Effektivt areal [ha]
	3400	0,34		
Grønne områder	3200	0,32	0,40	0,1
Bygninger	0	0,00	0,90	0,0
Veg/asfalt	200	0,02	0,90	0,0
Grus/perm. dekke	0	0,00	0,65	0,0
		c= 0,43		0,15

Område 2	Areal [m ²]	Areal [ha]	Reduksjonsfaktor	Effektivt areal [ha]
	3100	0,31		
Grønne områder	3100	0,31	0,40	0,1
Bygninger	0	0,00	0,90	0,0
Veg/asfalt	0	0,00	0,90	0,0
Grus/perm. dekke	0	0,00	0,65	0,0
		c= 0,40		0,12

Område 3	Areal [m ²]	Areal [ha]	Reduksjonsfaktor	Effektivt areal [ha]
	7300	0,73		
Grønne områder	6900	0,69	0,40	0,3
Bygninger	0	0,00	0,90	0,0
Veg/asfalt	400	0,04	0,90	0,0
Grus/perm. dekke	0	0,00	0,65	0,0
		c= 0,43		0,31

AREALENE SOM HAR AVRENNING TIL
FORDRØYNINGSMAGASINET

FØR UTBYGGING

Areal til fordr.mag.	Areal [m2]	Areal [ha]	Reduksjonsfaktor	Eff. Areal [ha]
Total areal	2320	0,23		
Grønne områder	1720	0,17	0,40	0,1
Bygninger	0	0,00	0,90	0,0
Veg/asfalt	0	0,00	0,90	0,0
Grus/perm. dekke	0	0,00	0,65	0,0
c= 0,30				0,07

AREALENE SOM HAR AVRENNING TIL
FORDRØYNINGSMAGASINET

ETTER UTBYGGING

Areal til fordr.mag.	Areal [m2]	Areal [ha]	Reduksjonsfaktor	Eff. Areal [ha]
Total areal	2320	0,23		
Grønne områder	620	0,06	0,40	0,0
Bygninger	600	0,06	0,90	0,1
Veg/asfalt	1100	0,11	0,90	0,1
Grus/perm. dekke	0	0,00	0,65	0,0
c= 0,77				0,18

Etter utbygging: 73 % økning i tette flater.

Konsentrasjonstid:

L=	78	
ΔH=	1,02	13 ‰ fall
Ase=	0,000	
Tc, naturlig=	46	min
Tc, urbant=	3,0	min → Velger 5 minutt

AREALENE SOM HAR TILRENNING TIL
FORDRØYNINGSMAGASINET

Utløp fra område 3 er per i dag 37 l/s. Ca. 20 % av arealet blir bebygd. Det legges derfor til grunn strupet utløp 7,4 l/s, som er 20 % av 37 l/s.

Utløp 7,4 l/s				
Dimensjonerende vannmengder	Tid [min]	Tilført inkl klimafaktor	Videreført	Magasinvolum
	3	12,1 m ³	0,93 m ³	11 m ³
	5	16,8 m ³	1,55 m ³	15 m ³
	10	23,1 m ³	3,11 m ³	20 m ³
	15	27,1 m ³	4,66 m ³	22 m ³
	20	30,9 m ³	6,22 m ³	25 m ³
	30	36,9 m ³	9,32 m ³	28 m ³
	45	44,0 m ³	13,99 m ³	30 m ³
	60	50,8 m ³	18,65 m ³	32 m ³
	90	62,1 m ³	27,97 m ³	34 m ³
	120	75,6 m ³	37,30 m ³	38 m ³
	180	88,4 m ³	55,94 m ³	33 m ³
	360	105,8 m ³	111,89 m ³	-6 m ³
	720	151,8 m ³	223,78 m ³	-72 m ³
	1440	193,7 m ³	447,55 m ³	-254 m ³

Dimensjon og lengde rørmagasin

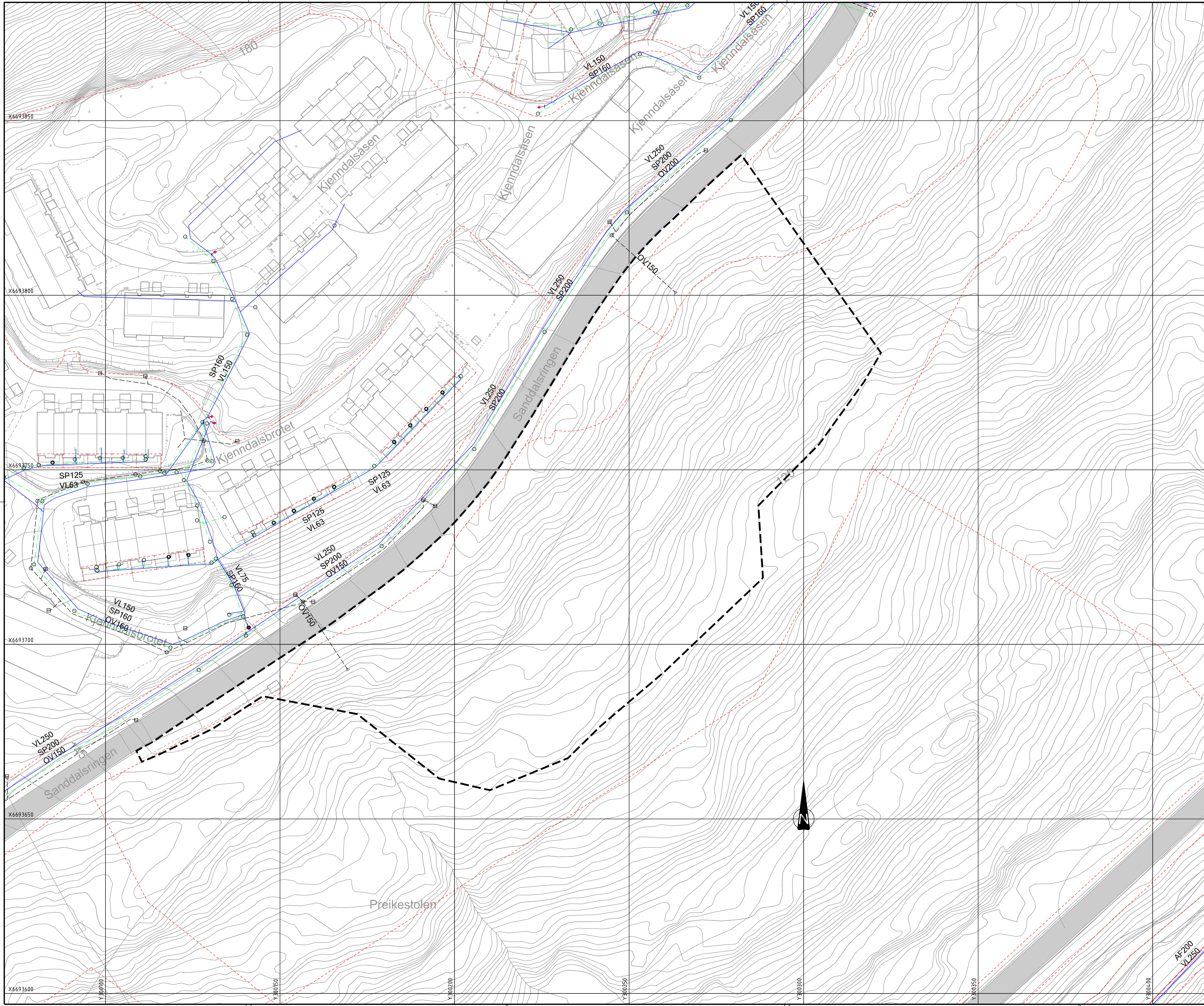
DN	1,6 m
A	2,01 m ²
L	19,07 m

6. Vedlegg - Tegninger

Tegning	Navn	Målestokk	Rev. nr.	Rev. dato
HB401	VA-rammeplan - Eksisterende situasjon	1:500	G-02	21.12.2022
HB402	VA-rammeplan - Planlagt situasjon	1:500	G-02	21.12.2022
HB403	VA-rammeplan - Overvann og avrenning	1:500	G-02	21.12.2022
HB404	VA-rammeplan - Oversikt nedbørfelt	1:2000	G-02	21.12.2022



asplan viak



TEGNFORKLARING VA

- VL Eksisterende Planlagt
- SP
- OV
- PS
- AF
- Stuk/SF
- VA-kum
- Br.vent. i kum
- Utstlipp/utløp
- Plangrense
- Eiendomsgr.

G-02	Justert VA-rammeplan pga. endret reguleringsplan	21.12.22	KSH	ML
G-01	VA-rammeplan for uttalelse fra Bergen Vann	11.02.22	KSH	ML
Rev.	Revisjon gjelder	Rev. dato	Utarb.	Kontr.

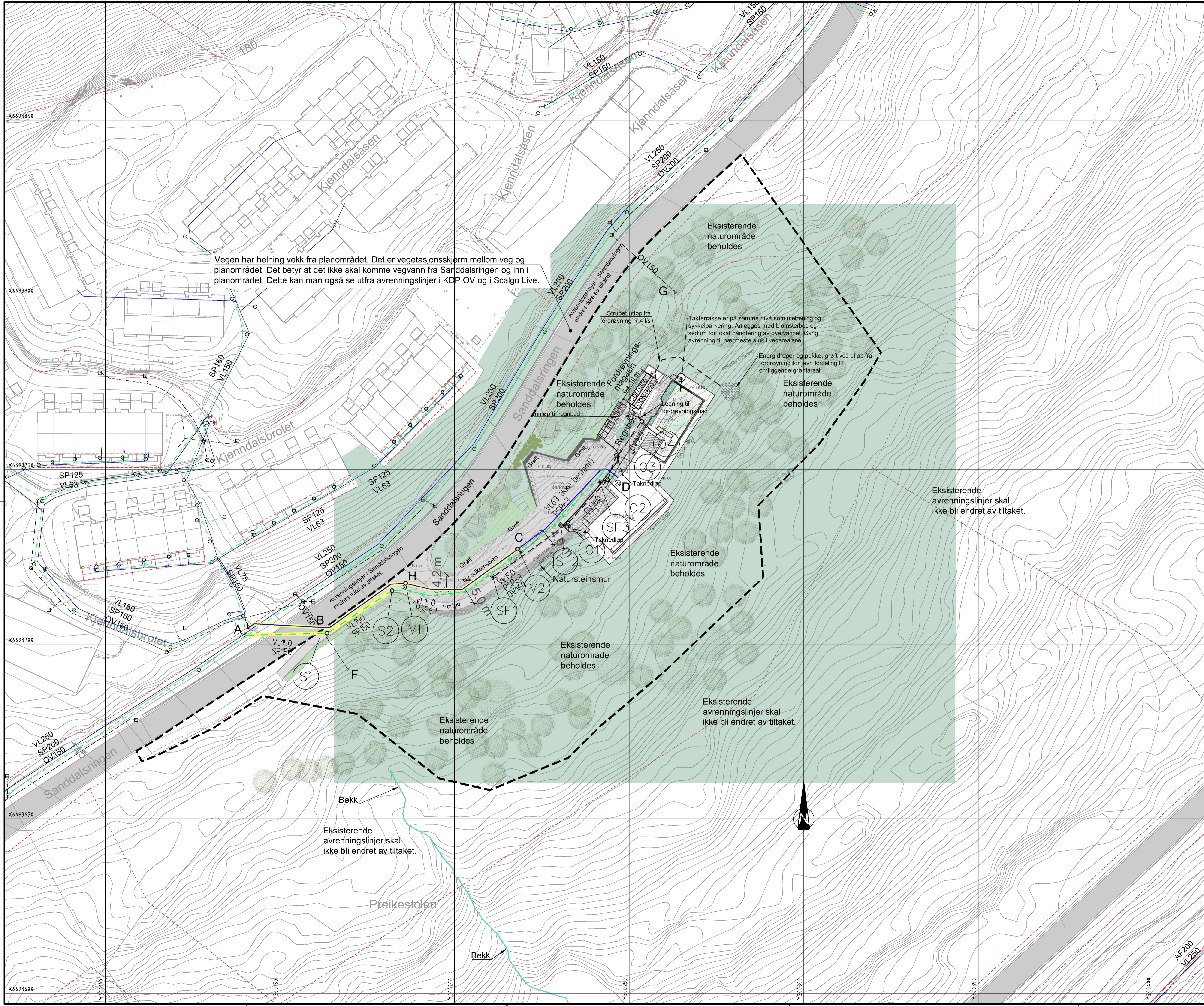
Prosjekt: **Sanddalsringen øst** Gr. / Br. 43 / 817
Kommunale utleieboliger

Oppdragsgiver: Bergen kommune EFU
 Oppdragsleder: **AV**
 asplan vikk

Prosjektfase			
Dato	Oppdragsnr. AV	Koordinatsystem	Heysdereferanse
11.02.2022	606936-02	UTM32	NN2000
Utløst av	Kontrollert av	Godkjert av	Målestokk
KSH	ML	MS	1:500
			Format
			A1

VA-rammeplan
 Eksisterende VA
 Plantegning

Tegningsnummer: **HB 401** Revisjon: **G-02**
 Fig. Type Et. Løpnr.



Vegen har helning vekk fra planområdet. Det er vegetasjonsskjerm mellom veg og planområdet. Det betyr at det ikke skal komme vegvann fra Sanddalsringen og inn i planområdet. Dette kan man også se utfra avrenningslinjer i KDP OV og i Scalgo Live.

Eksisterende naturområde beholdes

Takterrasse er på samme nivå som uterenging og sykkelparkering. Anlegges med blomsterbed og sedum for lokal håndtering av overvannet. Øvrig avrenning til nærmeste sluk i vegarealene.

Energidreper og pukket grøtt ved utløp fra fordrøyning for jevn fordeling til omiggende grøttareal.

Eksisterende naturområde beholdes

Eksisterende avrenningslinjer skal ikke bli endret av tiltaket.

Eksisterende avrenningslinjer skal ikke bli endret av tiltaket.

Eksisterende avrenningslinjer skal ikke bli endret av tiltaket.

TEGNFORKLARING VA

- | | | | | |
|----|--|--------------|--|----------|
| VL | | Eksisterende | | Planlagt |
| SP | | | | |
| OY | | | | |
| PS | | | | |
| AF | | | | |
-
- | | | |
|----------------|--|--|
| VA-kum | | |
| Br.vent. i kum | | |
| Pumpestasjon | | |
| Utslipp/utløp* | | |
| Sandfang | | |
-
- | | | |
|-------------|--|--|
| Plangrense | | |
| Eiendomsgr. | | |
-
- Ledninger til kommunal drift og vedlikehold

TEGNFORKLARING ILLUSTRASJONSPLAN

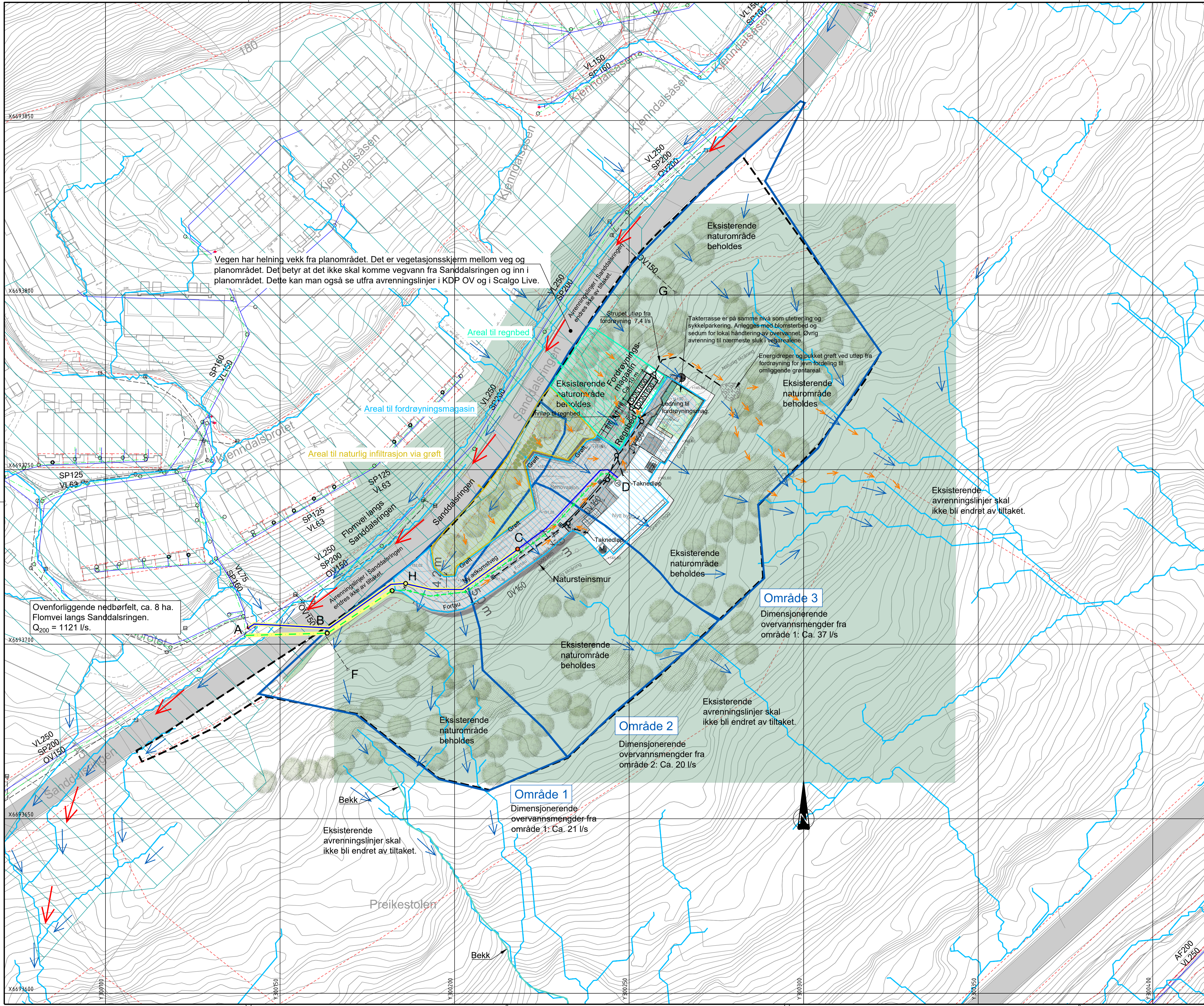
- Eiendomsgrænse
- Eksisterende kote 1 m
- Ny kote 1 m
- Fallretning
- Rekkverk
- Natursteinmur
- Asfalt
- Betongheller
- Grøss
- Hvit grus
- Plantebed
- Beplantet skråning
- Naturlig vegetasjon
- Sedum
- Belegningsstein
- Fjellskjæring
- Avgravid fjell
- Nye trær
- Eksisterende trær (ikke innmålt)
- Nye busker
- Sykkelparkering
- Utemøbler
- Kantstein, granitt
- Sittekanal i tre
- Lysmast
- Vegglyst

G-02	Justert VA-rammeplan pga. endret reguleringsplan	21.12.22	KSH ML
G-01	VA-rammeplan for uttalelse fra Bergen Vann	11.02.22	KSH ML
Rev.	Revisjon gleder	Rev. dato	Utarb. Kont.

Prosjekt	Sanddalsringen øst	Gr. / Br.	43 / 817
Oppdragsnavn	Bergen kommune EFU	Oppdragsleder	osplan viak AV

Prosjektstatus			
Dato	Oppdragsnr. AV	Koordinatsystem	Haydereferanse
11.02.2022	606936-02	UTM32	NN2000
Ufart av	Kontrollert av	Godkjert av	Målestokk
KSH	ML	MS	1:500
			Format
			A1

VA-rammeplan			
Planlagt VA			
Plantegning			
Tegningsnummer	Gr. / Br.	Revisjon	
HB	402	G-02	
Fig. Type	Et. Leper		



Vegen har helning vekk fra planområdet. Det er vegetasjonsskjerm mellom veg og planområdet. Det betyr at det ikke skal komme vegvann fra Sanddalsringen og inn i planområdet. Dette kan man også se utfra avrenningslinjer i KDP OV og i Scalgo Live.

Areal til regnbed

Areal til fordrøyningsmagasin

Areal til naturlig infiltrasjon via grøft

Ovenforliggende nedbørfelt, ca. 8 ha.
Flomvei langs Sanddalsringen.
 $Q_{200} = 1121 \text{ l/s}$.

Eksisterende avrenningslinjer skal ikke bli endret av tiltaket.

Område 1
Dimensjonerende overvannsmengder fra område 1: Ca. 21 l/s

Område 2
Dimensjonerende overvannsmengder fra område 2: Ca. 20 l/s

Område 3
Dimensjonerende overvannsmengder fra område 1: Ca. 37 l/s

Takterrasse er på samme nivå som utetring og sykkelparkering. Anlegges med blomsterbed og sedum for lokal håndtering av overvannet. Øvrig avrenning til nærmeste sluk i vegarealene.

Energidreper og pukket grøft ved utløp fra fordrøyningsmagasin for jevn fordeling til omkringliggende grøntareal.

Eksisterende naturområde beholdes

Eksisterende naturområde beholdes

Eksisterende avrenningslinjer skal ikke bli endret av tiltaket.

Eksisterende naturområde beholdes

Eksisterende naturområde beholdes

Eksisterende naturområde beholdes

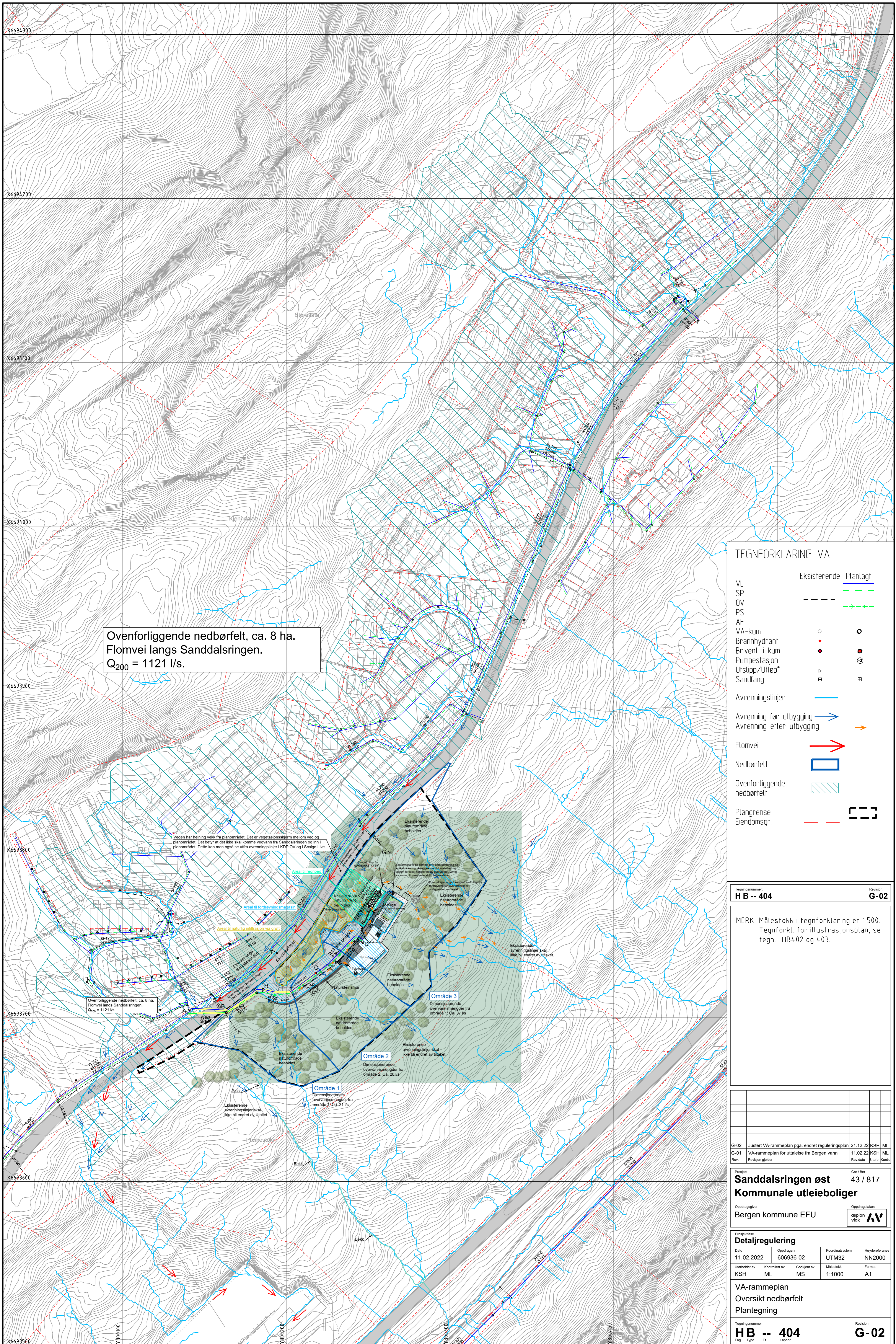
TEGNFORKLARING VA

	Eksisterende	Planlagt
VL	—	—
SP	—	—
OV	—	—
PS	—	—
AF	—	—
VA-kum	○	○
Br. vent. i kum	●	●
Pumpestasjon	⊙	⊙
Utløp/UTløp*	▷	▷
Sandfang	⊞	⊞
Avrenningslinjer	—	—
Avrenning før utbygging	—	—
Avrenning etter utbygging	—	—
Flomvei	—	—
Nedbørfelt	□	□
Ovenforliggende nedbørfelt	□	□
Plangrense	—	—
Eiendomsgrense	—	—

TEGNFORKLARING ILLUSTRASJONSPLAN

—	Eiendomsgrense
—	Eksisterende kote 1 m
—	Ny kote 1 m
—	Fallretning
—	Rekkverk
—	Natursteinmur
—	Asfalt
—	Betongheller
—	Gress
—	Hvit grus
—	Plantebed
—	Beplantet skråning
—	Naturlig vegetasjon
—	Sedum
—	Belegningsstein
—	Fjellskjæring
—	Avgravid fjell
—	Nye trær
—	Eksisterende trær (ikke innmålt)
—	Nye busker
—	Sykkelparkering
—	Utemobler
—	Kantstein, granitt
—	Sittekant i tre
—	Lysmast
—	Vegglys

G-02	Justert VA-rammeplan pga. endret reguleringsplan	21.12.22	KSH ML
G-01	VA-rammeplan for uttalelse fra Bergen Vann	11.02.22	KSH ML
Rev.	Revisjon gjelder	Rev. dato	Utarb. Kontnr.
Prosjekt	Gnr. / Bnr.		
Sanddalsringen øst	43 / 817		
Kommunale utleieboliger			
Oppdragsgiver	Bergen kommune EFU	Oppdragsleder	osplan vick AV
Detaljregulering			
Dato	11.02.2022	Oppdragsnr. AV	606936-02
Koordinatsystem	UTM32	Heysderreferanse	NN2000
Utløst av	KSH	Kontrollert av	ML
Godkjert av	MS	Målestokk	1:500
Format	A1		
VA-rammeplan			
Overvann og avrenning			
Plantegning			
Tegningsnummer	HB 403	Revisjon	G-02
Fig. Type	Et. Layout		



Ovenforliggende nedbørfelt, ca. 8 ha.
Flomvei langs Sanddalsringen.
 $Q_{200} = 1121$ l/s.

Vegen har helning vekk fra planområdet. Det er vegetasjonskrem mellom vegg og planområdet. Det betyr at det ikke skal komme vegvann fra Sanddalsringen og inn i planområdet. Dette kan man også se ut fra avrenningslinjer i KDP OV og i Scargo Live.

Ovenforliggende nedbørfelt, ca. 8 ha.
Flomvei langs Sanddalsringen.
 $Q_{200} = 1121$ l/s.

Område 1
Dimensjonerende overvannsmengde fra område 1: Ca. 21 l/s.

Område 2
Dimensjonerende overvannsmengde fra område 2: Ca. 20 l/s.

Område 3
Dimensjonerende overvannsmengde fra område 3: Ca. 37 l/s.

TEGNFORKLARING VA

	Eksisterende	Planlagt
VL	— — — —	— — — —
SP	— — — —	— — — —
OV	— — — —	— — — —
PS	— — — —	— — — —
AF	— — — —	— — — —
VA-kum	○	○
Brannhydrant	●	●
Br vent. i kum	●	●
Pumpestasjon	⊙	⊙
Utslipp/Utløp*	▷	▷
Sandfang	⊞	⊞
Avrenningslinjer	—	—
Avrenning før utbygging	—	—
Avrenning etter utbygging	—	—
Flomvei	—	—
Nedbørfelt	□	□
Ovenforliggende nedbørfelt	□	□
Plangrense	—	—
Eiendomsgr.	—	—

Tegningsnummer: **HB -- 404** Revisjon: **G-02**

MERK: Målestokk i tegnforklaring er 1:500.
Tegnforkl. for illustrasjonsplan, se tegn. HB402 og 403.

G-02	Justert VA-rammeplan pga. endret reguleringsplan	21.12.22	KSH	ML
G-01	VA-rammeplan for uttalelse fra Bergen vann	11.02.22	KSH	ML
Rev.	Revisjon gjelder	Rev dato	Utarb	Kont

Prosjekt: **Sanddalsringen øst** Omr / Bnr: **43 / 817**
Kommunale utleieboliger

Oppdragsgiver: **Bergen kommune EFU** Oppdragsleder: **AV**
osplan vick

Detalregulering

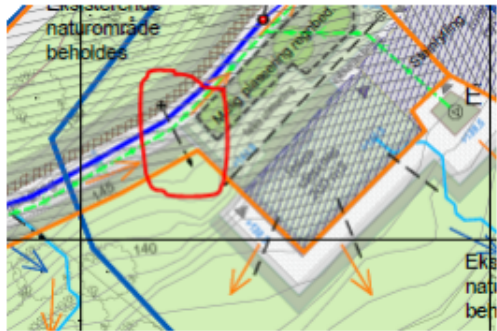
Dato	11.02.2022	Oppdragsnr	606936-02	Koordinatsystem	UTM32	Hydsreferanse	NN2000
Utarbeidet av	KSH	Kontrollert av	ML	Godkjent av	MS	Målestokk	1:1000
Format	A1						

VA-rammeplan
Oversikt nedbørfelt
Plantegning

Tegningsnummer: **HB -- 404** Revisjon: **G-02**
Fag Type Et. Lappet.

Oversikt over merknader fra Bergen vann, endringer i reguleringsplanen, og justeringer som er gjort i VA-rammeplanen til rev. G-02, 21.12.2022.

	Merknader i brev fra Bergen Vann 17.03.2022	Endringer i reguleringsplanen	Hva vi har justert i VA- rammeplanen
	Vann		
1	Opplysninger vedr. min. avstand mellom vannledningsanlegg og natursteinmur, og mellom vannledning og spillvannsledning. Dersom avstand mellom vannledning og mur er under 4m, skal det sendes inn redegjørelse for hvordan ledningen kan driftes/vedlikeholdes/skiftes ut uten at det er fare for at muren kollapser.	I ny situasjon blir det ikke mur på innsiden av veggen, men en lav fjellskjæring. Det blir derfor ikke konflikt mellom ny vannledning og konstruksjoner.	Selv om det ikke blir konflikt med konstruksjoner viser tegning HB402 avstand mellom ny kommunal VL150 og veigrøft, samt avstand til natursteinsmuren som ligger på nedsiden av veggen.
2	Revidert VA-ledningskart som tydelig viser plassering av gangvei, samt redegjørelse for hvordan vannanlegget vil være tilgjengelig for drift/vedlikehold/utskiftning. Tilgjengelighet for framtidig drift/vedlikehold/utskiftning skal være sikret i hht. krav i VA-normen, pkt. 4.	I ny situasjon skal det lages adkomstveg med fortau, og ikke én bilveg og én gangsti. Det blir god plass til framtidig drift/vedlikehold/utskiftning. Det skal ikke bygges konstruksjoner som kommer i konflikt med VL150.	Tegning HB402 viser mer enn 4 meter avstand mellom ny kommunal VL150 og veigrøft, og mer enn 4 meter avstand til natursteinsmuren som ligger på nedsiden av veggen.
3	Revidert notat hvor det tydelig kommer frem at trykkreduksjonsventil ikke vil etableres i offentlig kum. Dette skal løses på vanlig vis ved etablering av reduksjonsventil på det private vannanlegget. Vi forutsetter at eksisterende vannkum benyttes. Dersom det er behov for erstatning av denne med ny vannkum, skal behov for dette avklares nærmere i detaljprosjekteringen.	-	Vi har tatt med i kapittel 3.2.1 at det skal monteres trykkreduksjonsventil på den private ledningen.
	Spillvann		
4	Avklaring vedrørende valg av løsning for håndtering av spillvann. Det forutsettes at løsningen for håndtering av spillvann er etablering av pumpestasjon i bygget som beskrevet. Det er uklart hva det andre alternativet ville vært, slik det fremgår av notat («Alternativ løsning»), men vi tolker notatet slik at dette uansett ikke ville være aktuelt. Vennligst bekreft dette. Vi forutsetter også at kapittel 3.3. i notatet handler om spillvannsanlegget, og ikke	Alternativ løsning var å montere pumpe på <u>nedsiden</u> av bygget, mot Hardangervegen. Vi har tatt det ut som et alternativ siden dette skapte forvirring.	Kapittel 3.3 omtaler nå kun løsning med pumping av spillvannet fra pumpestasjon under kjellergulv i bygget. Vi har endret teksten slik at spillvann omtales som spillvann og ikke som avløp.

	avløp, da avløp er et felles begrep for spill- og overvannsanlegg		
	Overvann		
5	Revidert situasjonsplan som tydelig skal vise alle sluk og sandfang. Vi stiller spørsmål til hvordan overvannshåndteringen kan håndteres uten at dette er avklart.		Planen viser nå sluk i alle lavpunkt.
6	Revidert situasjonsplan som tydelig skal vise alle nødvendige symboler (f.eks. asfalterte områder) på tegnforklaringen. Det skal også avklares hva det menes med reetablert grøntområde vist med grått på tegning HB403. Det skal bl.a. tydelig fremgå av planene om det skal etableres parkeringsplasser, og i så fall plassering av disse.		Det er nå tatt med tegnforklaring for landskapsplanen i tillegg til tegnforklaring for VA-anleggene.
7	Revidert situasjonsplan som tydelig skal vise avrenningspiler fra hovedvei (Sanddalsringen) mot planlagt bebyggelse, og hvilken vei avrenningen tar videre. Vannrenner fra takvann (pkt. 3.4.1) og rørmagasin (2 parallelle rør DN1600) under bakkeplan fra regnbed (pkt. 3.4.3) skal også fremgå av planen. Vi presiserer at naturbaserte løsninger skal brukes i størst mulig grad i hht. krav i Kommunedelplanen.		Det kommer ikke avrenning fra hovedvei (Sanddalsringen) mot planlagt bebyggelse. Avrenningen fra planområdet tar veien videre mot Nesttunvassdraget slik som ved dagens situasjon. Taknednøp og rørmagasin vises nå i planen.
8	<p>Revidert situasjonsplan som tydelig skal vise nedbørsfelt for regnbed, fordrøyningsmagasin, grøfter og sandfang, og hvor vannet tar veien videre (se f.eks. omriss med rødt på utklipp under).</p>  <p>Det skal også avklares hvor vannet tar veien dersom disse (regnbed, fordrøyningsmagasin) går tett. Vi forutsetter at tiltakshaver vil bli gjort kjent</p>	Reguleringsplanen er endret og tiltaket er mindre enn før.	VA-rammeplan endret slik at det ikke blir punktutslipp til terreng, men infiltrasjonssandfang i lavpunkt og overløp fra disse til fordrøyningsmagasin. Utslipp fra fordrøyningsmagasin til pukket grøft med energidreper. Fordeles tilbake til dagens avrenningslinjer.

	<p>med konsekvensene ved evt. behov for omlegging av eksisterende utløp til terreng ved pkt. F (omtalt som pkt. B i notatet ved pkt. 3.4.1) og G.</p>		
9	<p>Revidert løsning for håndtering av overvann. Det kommer frem av notatet (side 13 og 15) at deler av overvannet tenkes fordrøyd via steinfylling under planlagt bygg. Dette er en løsning som skal unngås (selv med etablering av sand-/steinfang på innløp til steinfylling) bl.a. pga. byggets sikkerhet, og manglende mulighet for fremtidig drift og vedlikehold, samt utskiftning. Det kommer frem av notatet at «Det foreslås at slukene har utløp med liten rørdimensjon til terreng ved normalnedbør, og at det ved kraftig nedbør går i overløp til fordrøyningsmagasin». Hvordan vil dette løses? Det ser ut til at avrenningslinjene føres rundt fordrøyningsmagasinet. Det skal tydelig fremgå av planen hvor vannet tar veien frem til fordrøyningsmagasinet.</p>		<p>Pilene viser nå hvor vannet tar veien inn i sluk og videre i rør frem til fordrøyningsmagasin, og så til fordeling til terrenget til de eksisterende avrenningslinjene. Strupet utløp fra fordrøyningsmagasin sikrer at det ikke tilføres mer til avrenningslinjene enn det gjøres per i dag. Volum og utforming bestemmes endelig ved detaljprosjektering. Steinfylling er nå kun nevnt som en mulighet, men ikke forslått som løsning.</p>
10	<p>Beregninger (formel) for overvannsmengder (før og etter utbygging) og nødvendig volum til fordrøyning (i m³) (regnbed, fordrøyningsmagasin med tilhørende masser rundt utløpet, osv.), samt valg av nedbørsdata/IVF-kurve. Det er ikke tilstrekkelig at disse vurderes i detaljprosjekteringen, slik det fremgår av notat pkt. 3.4. Regnskyllhyppigheten skal også settes til 20 år. Alternativt skal det begrunnes hvorfor det er brukt 10 år. For krav til dokumentasjon i fm. VA-rammeplan, se våre nettsider www.bergenvann.no .</p>		<p>Vi har skrevet mer utfyllende om valgte tall og satt inn tabeller som viser hvordan vi har kommet frem til overvannsmengdene og fordrøyningsvolumet.</p>