
PRINSIPPNOTAT VA OG OVERVANN

DETALJREGULERING GAMLE RINGERIKSVEI 30



Utklipp over er hentet fra finn.no og viser planområdet for Gamle Ringeriksvei 30.

Kunde:	Inka Entreprenør AS/Arcasa arkitekter		
Prosjekt:	Detaljregulering Gamle Ringeriksvei 30		
Prosjektnummer:	10218658		
Dokumentnummer:	10218658-VA-RAP-01	Rev.:	01

Sammendrag:

Inka Entreprenør i samarbeid med Arcasa arkitekter utarbeider detaljregulering for Gamle Ringeriksvei 30 bestående av to eksisterende tomter i Bærum kommune. Området er avsatt til sentrumsformål i gjeldende kommuneplan og inngår i kommunens avgrensning for Bekkestua sentrum øst. I forbindelse med detaljregulering har Sweco Norge AS utarbeidet et notat som beskriver overordnede prinsipp-løsninger for vann, spillvann og overvann for Gamle Ringeriksvei 30.

Det er beregnet et ca. vannforbruk fra planområdet på 2,5 l/s. Sprinkelanlegg er ikke medtatt i beregningene. Det er i dag to brannvannskummer i Gamle Ringeriksvei, nærliggende planområdet. Dersom kapasitetsberegninger viser tilfredsstillende resttrykk vil brannvannuttak for bygg A+B være dekket. Bygg C er vurdert ikke dekket etter gjeldene krav, og tiltak vil være nødvendig. Det er foreslått nødvendig forsterkning av vannledning fra eksist. kum 64144 og til ny brannkum for å sikre brannvannsdekning for bygg C. Løsningen forutsetter kun eksisterende ledningsnett. Det er derfor veldig viktig at pågående planarbeid som grenser mot Gamle Ringeriksvei 30 blir vurdert helhetlig når det gjelder planlagt oppgradering av VA-anlegget i Gamle Ringeriksvei/Frøytunveien/Kleivveien.

Høyder for p-kjeller og OK gulv er ikke endelig, og dette må verifiseres for å vurdere mest hensiktsmessig tilkoblingspunkt for spillvann. Mulige tilkoblingspunkt og alternative løsninger for avkloakking av de nye byggene er beskrevet i notatet.

Planområdet består av en allerede utbygd tomt med et eksisterende bygg og noe asfalterte flater, i tillegg en naturtomt. Planforslaget medfører at andelen tette og harde flater vil øke, og det er derfor viktig å planlegge tiltak som kompenserer for endringer og reduserer avrenningen. Overvannet skal fortrinnsvis håndteres åpent og lokalt i tråd med Bærum kommunes retningslinjer og dimensjoneringskriterier. Tretrinnsstrategien er lagt til grunn for overvannshåndtering der overvannet skal infiltreres i trinn 1, forsinkes og fordrøyes i ulike tiltak i trinn 2, og ledes bort i trygge flomveier i trinn 3. Det er gjort overvannsberegninger for å finne ut hvor store vannmengder som skal håndteres i trinn 1 og 2. Det er lagt til grunn et 25-års regn og klimafaktor 1,4 samt en infiltrasjonshastighet på 0,1 m/t på grøntanlegg for beregning av fordrøyningsvolum. Overvannsberegningene er utført for å beregne behov for fordrøyningsvolum og sette inn tiltak for en god overvannshåndtering slik at ikke avrenningen vil øke etter utbygging. Det er medtatt maks 6 l/s som videreført vannmengde til kommunalt overvannsnett for hele planområdet for å sikre drenering av de åpne overvannstiltakene. Dette må igjen vurderes når infiltrasjonsevnen bekreftes.

Planområdet er inndelt i tre delnedbørsfelt etter antatt nytt avrenningsmønster. Nødvendig fordrøyningsvolum, med gitte forutsetninger, for de tre delfeltene er beregnet til totalt 88 m³.

Det presiseres igjen at pågående planarbeid som grenser mot Gamle Ringeriksvei 30 blir vurdert helhetlig når det gjelder planlagt oppgradering av eksisterende VAO-anlegg.

Rapporteringsstatus:

- ☒ Endelig
- ☐ Oversendelse for kommentar
- ☐ Utkast

Utarbeidet av:	Sign.:
Kaia Bing	<i>Kaia Bing</i>
Kontrollert av:	Sign.:
Elisabeth Blom Solheim	<i>Elisabeth B. Solheim</i>
Prosjektleder:	Prosjekteier:
Kaia Bing	Frode Klerck Nilssen

Revisjonshistorikk:

01	27.08.2020	Prinsippnotat VA og overvann	NOKAIA	NOELSO
00	24.06.2020	Prinsippnotat VA og overvann	NOKAIA	NOELSO
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

Innholdsfortegnelse

1 Innledning	4
2 Beskrivelse av eksisterende situasjon	4
2.1 Grunnforhold og infiltrasjonsevne	5
2.2 Eksisterende VA	6
2.3 Overvannshåndtering eksisterende situasjon	7
3 Beskrivelse og kartlegging av fremtidig situasjon	8
3.1 Vannforsyning og vannbehov for prosjektet	9
3.1.1 Total mengde forbruksvann	9
3.2 Brannvann og vannforsyning	10
3.2.1 Tekniske føringer	10
3.2.2 Planlagte VA-anlegg nærliggende planområdet	11
3.2.3 Anbefalte føringer for planområdet	13
3.3 Spillvann	14
3.3.1 Tekniske føringer	14
3.3.2 Planlagte VA-anlegg nærliggende planområdet	14
3.3.3 Anbefalte føringer for planområdet	14
3.4 Overvannshåndtering	16
3.4.1 Overvanns- og fordrøyningsløsninger	17
3.5 Overvannsberegninger	27
3.5.1 Oppsummering fordrøyningstiltak innenfor planområdet	30
4. Vurdering av flomveier	32

Vedlegg

Vedlegg 1: Illustrasjonsplan (24.08.2020) Arcasa arkitekter

Vedlegg 2: Illustrasjonsplan (24.08.2020) Arcasa arkitekter

– overvannshåndtering med nytt avrenningsmønster

Vedlegg 3: Illustrasjonsplan (24.08.2020) Arcasa arkitekter

– inndeling avrenningsområder

Vedlegg 4: Overvannsberegninger

Vedlegg 5: Illustrasjonsplan (24.08.2020) Arcasa arkitekter

– overvannstiltak

Vedlegg 6: VA oversiktsplan - skisseforslag

1 Innledning

Sweco Norge AS har fått i oppdrag å bistå Arcasa arkitekter med å utarbeide et overordnet notat som beskriver prinsipppløsninger for vann, spillvann og overvann i forbindelse med planforslag for detaljregulering for Gamle Ringeriksvei 30 i Bærum kommune. Arcasa arkitekter er forslagstillere. Gamle Ringeriksvei 30 er en privat detaljregulering av sentrumsbebyggelse og boliger, planID 2015018. Det er planlagt oppføring av tre nye bygg hovedsakelig for bolig og næringsformål.

Planområdet har et samlet areal på ca. 3670 m² og består av tomtene med gnr./bnr. 17/49 og 17/67. Tilstøtende reguleringsplaner i området er «Kleivveien nord» og «Gamle Ringeriksvei med sidegater mellom Bekkestuveien og Jens Rings vei».

2 Beskrivelse av eksisterende situasjon

Planområdet avgrenses av Gamle Ringeriksvei i nord-øst, Kleivveien i sør-øst og Frøytunveien/Gamle Ringeriksvei 32 mot vest, som vist på figur 2.1 under.

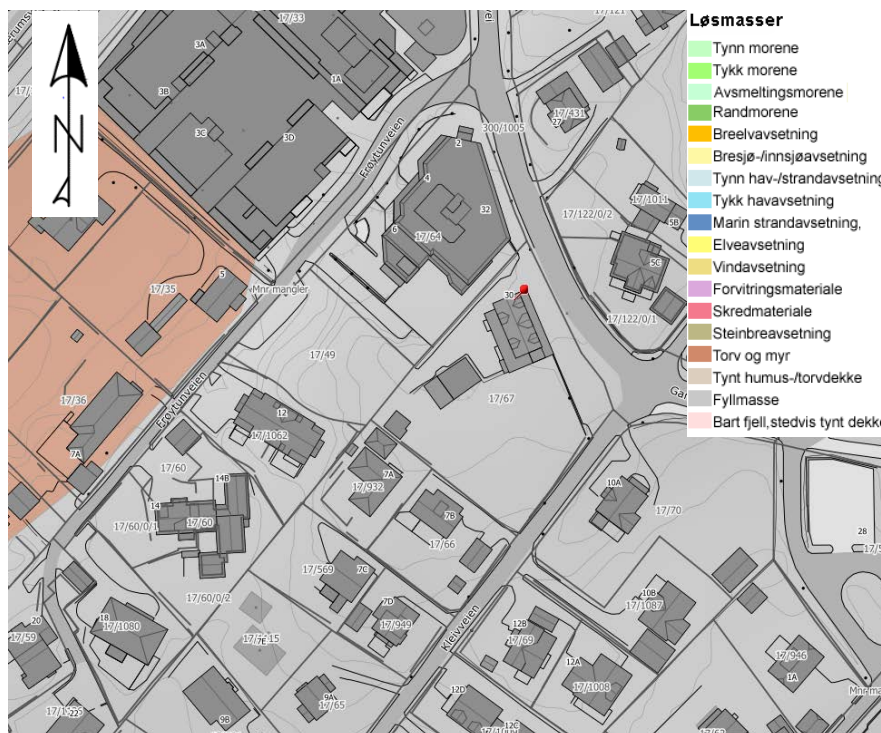


Figur 2.1: Viser hybridfoto av dagens situasjon for tomten med avgrensning markert i rødt. Det henvises til illustrasjonsplan utarbeidet av Arcasa arkitekter (vedlegg 1) for avgrensning av planområdet. Kartutsnittet er hentet fra Finn.no (22.06.2020).

Planområdet består hovedsakelig av eksisterende grøntområder og trær i tillegg til eksisterende bygg med tilhørende innkjøring og parkering.

2.1 Grunnforhold og infiltrasjonsevne

På NGUs løsmassekart er planområdet markert med fyllmasser, som vist på figur 2.2.



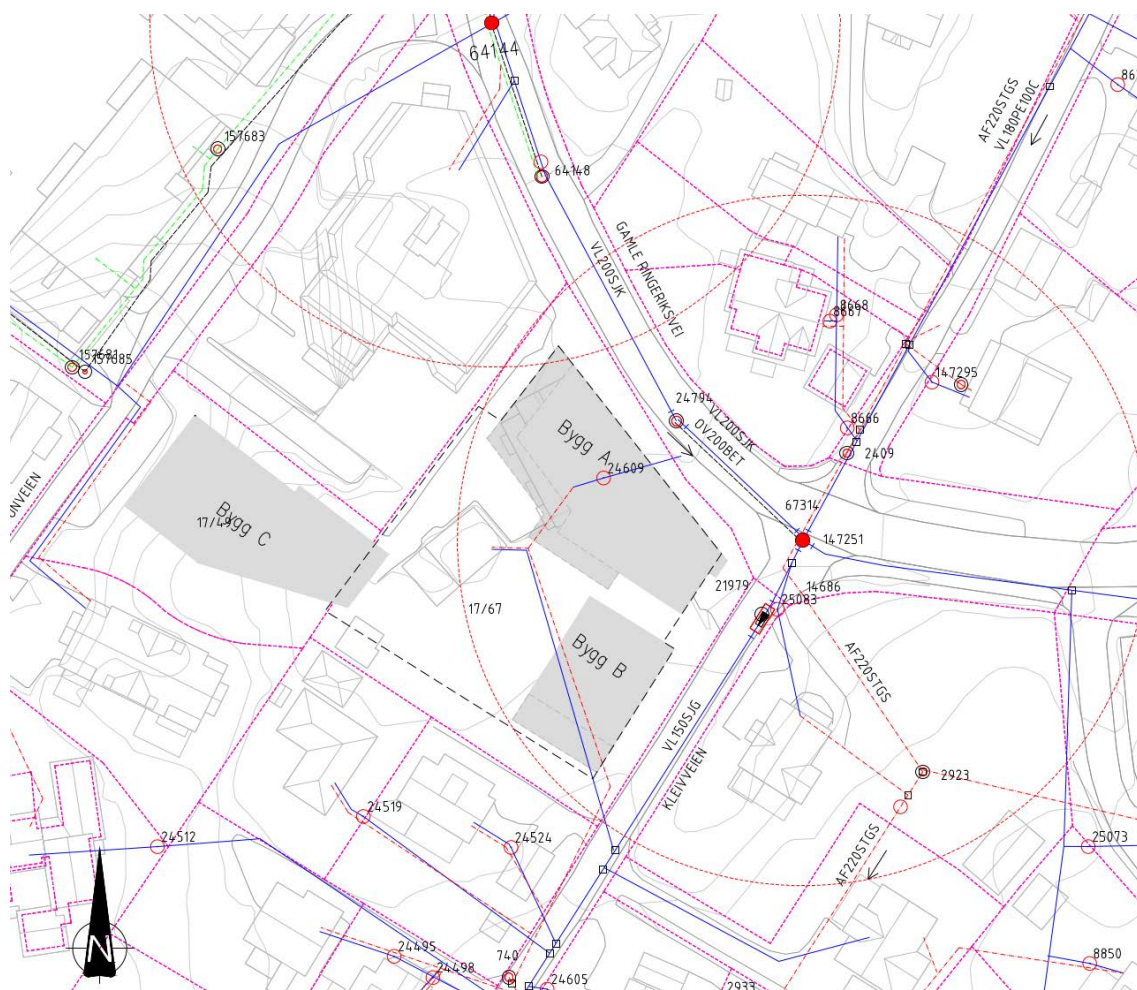
Figur 2.2: Løsmassekart fra NGU (hentet 22.06.2020) viser at tomtene som inngår i planområdet, gnr./bnr. 17/49 og 17/67 består av fyllmasser.

Fyllmasser er antropogene, og kan ha varierende sammensetning og varierende infiltrasjonsevne. For området rundt den aktuelle tomten viser kvartærgeologiske kart at løsmassene og er preget av fyllmasser samt et område med torv og myr bestående av organisk jord dannet av døde planterester, med mektighet større enn 0,5 m.

Etter det Sweco kjenner til, er det ikke blitt gjort noen geoteknisk vurdering i forbindelse med planarbeidet. Før detaljprosjektering av overvannsløsningene må infiltrasjonstest gjennomføres slik at fremtidig valgte overvannstiltak for ny utbygging ikke blir over- eller underdimensjonert. I dette notatet er det benyttet en antatt infiltrasjonshastighet på bakgrunn av litteratur som beskrevet under kap. 3.5 overvannsberegninger.

2.2 Eksisterende VA

Ettersom området er utbygd i dag, er det eksisterende VA ledninger inne på tomten og nærliggende traseer både i Gamle Ringeriksvei, Frøytunveien og Kleivveien. Figur 2.4 viser utklipp fra vedlegg 6 som beskriver eksisterende vann- og avløpssituasjon i og nærliggende planområdet mottatt fra Bærum kommune, i tillegg til ny bebyggelse markert i grått.



Figur 2.3: Eksisterende VA-ledninger i tilknytning og omkringliggende planområdet. Fotavtrykk for nye bygg er vist i grått. Rød sirkel viser brannvanndekning (50 m) for eksisterende brannnummer. Ledningskart mottatt fra Bærum kommune 14.04.2020.

Eksisterende bygg for tomt 17/67 forsynes i dag med vann fra stikkledningstilknytning antatt anboret på kommunal VL 150 SJG vannledning i Kleivveien. Materiale og dimensjon for

stikkledning er ukjent. I Gamle Ringeriksvei går det i dag vannledning 200 SJK med estimert anleggsår 1998. Det er her tilknyttet to brannkummer nærliggende planområdet med SID-nr. 64144 og 14725 fra nord til sørøst som markert på figur 2.3.

Spillvann/avløp fra eksisterende bygg føres i dag i stikkledning til fellesavløpskum SID-nr. 740 i Kleivveien, sør for planområdet. Estimert bunn renne i kummen er +61,98. Videre går det fellesavløpsledning 220 glassfiber (STGS) med oppgitt anleggsår 2003 mot øst. Tomt 17/49 er i dag ikke utbygd.

Det er i dag et nett med selvføllsledninger for fellesavløp sør-øst for planområdet som følger hovedsakelig /Gamle Ringeriksvei/Kleivveien før videre sør mot Skogveien. Div. ledningspunkt SID nr. 14686 har estimert høyde for bunn renne +65,31.

Vest for planområdet er det hovedsakelig stikkledningstraseer som er tilkoblet nylig etablert kommunal spillvannsledning SP 400 BET/SP 500 BET langs T-banen.

2.3 Overvannshåndtering eksisterende situasjon

Planområdet er i dag delvis utbygget med relativt liten andel tette flater. Det er antatt at overvann håndteres i dag lokalt via infiltrasjon til grunn for tomten 17/49 som ikke er utbygd, og infiltrasjon i grunn i tillegg til ev. tilkobling til fellesavløpsledning i Kleivveien som vist på figur 2.4, for tomt 17/67. Mottatt grunnlag viser lite informasjon angående dagens overvannshåndtering. Ut ifra google maps finnes det sluk/ev. sandfang i Gamle Ringeriksvei som håndterer overvann fra vei.



Figur 2.5: Avrenning i planområdet for eksisterende situasjon før utbygging. Blå linjer viser avrenning og markerte blå områder viser hvor det vil kunne stå vann når det regner. Kilde: SCALGO Live.

Eksisterende avrenningslinjer for planområdet er studert i Scalgo (enkelt terrenganalyse-verktøy for overflatevann), og figur 2.5 viser eksisterende avrenningslinjer for planområdet. Kartutsnittet viser at området dreneres hovedsakelig mot sør og vest.

3 Beskrivelse og kartlegging av fremtidig situasjon

Det er planlagt oppføring av tre nye bygg innenfor planområdet med fire etasjer og felles underjordisk parkeringskjeller. Det skisseres i størrelsesorden ca. 47 boenheter og ca. 20 arbeidsplasser. Hentet fra planbeskrivelsen:

Planområdet består av to tomter i Gamle Ringeriksvei 30 med et samlet areal på 3,7 daa. Eiendommene har en sentral beliggenhet på Bekkestua, omtrent 250 meter sydøst for busstopp og T-banestasjon. Området er avsatt til sentrumsformål i gjeldende kommuneplan og inngår i kommunens avgrensning for Bekkestua sentrum øst.

Hovedidéen i planforslaget er å plassere de tre byggene i randsonen av planområdet, mot de omkringliggende veiene Gamle Ringeriksvei, Frøytunveien og Kleivveien. Dette bidrar til klart definerte gateløp og gir et romslig, sydvendt uterom skjermet for støy. Sikring av gode felles utearealer, romslige private balkonger og god bokvalitet har vært styrende for utformingen av prosjektet.

Mot Gamle Ringeriksvei skal det i første etasje være utadvendte funksjoner og fasaden skal utføres med et åpent preg. Planforslaget legger til rette for å etablere urban boligbebyggelse som samtidig danner en overgang i skala til den tilstøtende småhusbebyggelsen. Dette er i tråd med målsettingen om bymessig fortetting innenfor avgrensningen av Bekkestua sentrum.

3.1 Vannforsyning og vannbehov for prosjektet

Det anbefales ikke å benytte brannvannsledning til forbruksvann, da det ved lite forbruk kan bli noe usmak på vannet i tillegg til begroing. Tilbakeslagsventil bør installeres for sprinkelledning.

3.1.1 Total mengde forbruksvann

Som nevnt, planlegges det ca. 47 boenheter og ca. 20 arbeidsplasser innenfor planområdet.

Det antas at det gjennomsnittlig vil bo 2,5 personer pr. bolig. Det gir $2,5 \frac{PE}{boenhet} * 47 boenheter = 118 PE$.

I henhold til Norsk Vann Rapport 193 (2012) kan nødvendig forbruksvann dimensjoneres etter:

Maks vannføring blir:

$$Q_{d maks} = \frac{(p * Q_{hus} * f_{maks} * k_{maks}) + p (Q_{m annet}) + (p * Q_{lekk})}{24 * 60 * 60}$$

Hvor:

f_{maks} – Maks døgnfaktor = 3

k_{maks} – Maks timefaktor = 4

Q_{hus} – spesifikt husholdningsforbruk = 160 l/p.d (iht. Norsk Vann Rapport 193)

$Q_{m annet}$ – maksimalt annet forbruk = 80 l/ansatt.d (iht. tabell 4.2.1 «Omregningsfaktorer fra hydraulisk belastning fra institusjoner, servicevirksomheter etc. (Norsk Vann 2009)» fra Norsk Vann Rapport nr. 193.)

Q_{lekk} – anslått lekkasje, anbefalt 15 - 20% lekkasjetap = 30 l/p.d (iht. Norsk Vann Rapport 193)

For å unngå underdimensjonering ved små anlegg (< 500 pe) er det vurdert å bruke høy

timefaktor k_{maks} og døgnfaktor f_{maks} i beregningene.

Vannbehov for hele planområdet er:

$$Q_{d maks} = (118 * 150 \frac{l}{PE \cdot døgn} * 3 * 4) + 20(80 \frac{l}{ansatt \cdot døgn}) + (30 * 150 \frac{l}{PE \cdot døgn}) / 86\,400 =$$

ca. 2,5 l/s

Det er enda ikke avklart om bygg skal sprinkles. Vannforbruk for ev. sprinkelanlegg er derfor ikke medtatt i beregninger for vannforbruk. Dimensjonering av anlegg og beregninger må derfor vurderes på nytt i detaljfasen for å ivareta ev. sprinkelanlegg eller andre endringer.

3.2 Brannvann og vannforsyning

3.2.1 Tekniske føringer

For vurdering av vannforsyningsanlegg legges til grunn TEK 17 i preaksepterte ytelser i § 11-17:

1. Det regnes ikke med samtidig uttak av slokkevann til sprinkleranlegg og brannvesen.
2. I områder hvor brannvesenet ikke kan medbringe tilstrekkelig vann til slokking, må det være trykkvann eller åpen vannkilde. Tilstrekkelig mengde slokkevann må være lett tilgjengelig uavhengig av årstiden.
3. Brannkum eller hydrant må plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei.
4. Det må være tilstrekkelig antall brannkummer eller hydranter slik at alle deler av byggverket dekkes.
5. Slokkevannskapasiteten må være:
 - a. Minst 1200 liter per minutt i småhusbebyggelse
 - b. Minst 3000 liter per minutt, fordelt på minst to uttak, i annen bebyggelse
6. Åpne vannkilder må ha kapasitet for 1 times tapping.

Hvis preaksepterte ytelser følges, er forskriften oppfylt. Hvis man velger andre løsninger, må det ved analyse dokumenteres at forskriften er oppfylt.

Videre legges Bærum kommunes VA-norm til grunn:

Transportsystem for vannforsyning skal oppfylle krav gitt i NS-EN 805. Vannledninger skal for hvert ventilstrekk kunne stenges ut, tømmes, fylles, luftes og rengjøres. Krav til

brannvannsdekning (vannmengde og avstandskrav) i VA/Miljø-blad nr. 82 (Vatn til brannsløkking) og Plan og bygningsloven – teknisk forskrift (TEK17) skal ivaretas. Vannledning og overvannsledning skal ha felles kum. Spillvann i separat kum.

Ledninger som skal overtas av kommunen, skal ha et minimumstrykk på 20 mVs ved maksimalt forbruk

I tillegg henvises det til Bærum kommunes nettside for vann og avløp i byggesaker for tilgang på slokkevann:

Tiltaket skal sikres med vannmengde på 20l/s med avstand på maks 100 meter eller 50l/s fordelt på to uttak med en avstand på maks 50 meter. Kravene gjelder for hhv mindre og større bygninger.

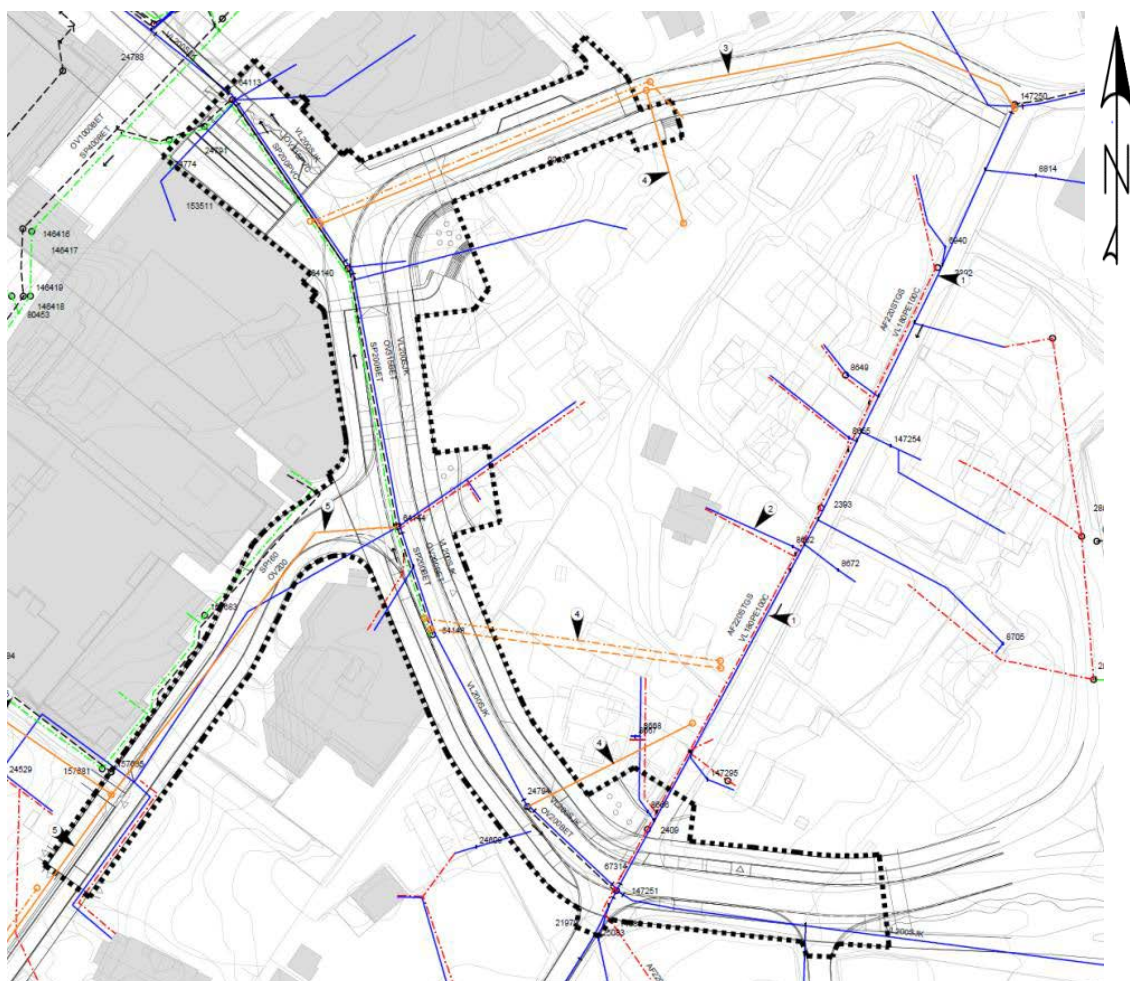
I Hovedplan vannforsyning, avløp og vannmiljø 2017 – 2020 står det:

Brann objekter
<u>Småhus: 20 l/s</u>
Gesimshøyde mindre enn 8 meter
Mønehøyder mindre enn 9 meter
Maksimalt 4 boenheter
<u>Andre bygg: 50 l/s</u>
Gjelder øvrig bebyggelse til bolig, industri og næringsvirksomhet.

3.2.2 Planlagte VA-anlegg nærliggende planområdet

Som Bærum kommune og har nevnt, er det flere pågående reguleringsplaner i området som kan påvirke teknisk infrastruktur nærliggende planområdet.

Det er i forbindelse med planarbeidet for Bekkestua øst utarbeidet et notat av Norconsult med dokumentnr: NOT_VA-IT (11.06.2019) som vurderer fremtidig behov for ny teknisk infrastruktur hovedsakelig for Gamle Ringeriksvei og Frøytunveien i tillegg til betraktninger for Kleivveien og Bekkestuveien.



Figur 3.1: Eksisterende og planlagte VA traséer for Gamle Ringeriksvei og Frøytunveien nærliggende Gamle Ringeriksvei 30. Planlagte traséer er kun foreløpige forslag fra utbygger, endringer kan forekomme. Uttklipp er hentet fra notat utarbeidet av Norconsult dokumentnr: NOT_VA-IT (11.06.2019) ifm. «Illustrasjonsplan for Bekkestua Øst».

Som vist på figur 3.1, er det planlagt nye VA-traséer ifm. utbygging av Bekkestua øst og Bekkestua sør. Ref. notat fra Norconsult er det ønske om å fjerne VA-anlegget i Kleivveien nord for planområdet og erstatte dette med nytt VA-anlegg i Bekkestuveien.

For Bekkestua sør er det ønske om å etablere ny hovedledning for vann i form av en ringledning. Slokkevann for fremtidig bebyggelse vil sikres med nye brannkummer.

3.2.3 Anbefalte føringer for planområdet

Ettersom ny bebyggelse er planlagt med fire etasjer for alle tre bygg, vil det iht. TEK 17 og Bærum kommunes føringer regnes som andre bygg med krav om 50 l/s slokkevannsuttak. Simuleringer gjennomført av kommunen for å bekrefte kapasitet og nødvendig trykk for slokkevannsuttak må etterspørres fra Bærum kommune, og ev. nødvendige tiltak må avklares og sikres til rammesøknad.

Det skal sikres tilstrekkelig antall hydranter/brannkummer med tilknytning til planområdet. Forutsatt mulig brannoppstillingsplass i Gamle Ringeriksvei og Kleivveien for bygg A og B, og i Frøytunveien for bygg C, vil eksisterende brannvannskummer i Gamle Ringeriksvei kun dekke alle fasader for bygg A og B med 50 + 50 m slangeutlegg. Som påpekt av kommunen er det derfor ikke tilstrekkelig brannvanndekning i området.

Planlagt etablering av ny vannledning i Frøytunveien ifm. planarbeidet for Bekkestua sør bidrar til brannvannsdekning for bygg C. Men, dette planforslaget er dags dato inne til politisk behandling og enda ikke vedtatt. Det må derfor foreslås nødvendig forsterkning av vannledningsnettet i Frøytunveien for å sikre brannvannsdekning for bygg C. Vedlegg 6 viser derfor forslag til etablering av forsterket vannledning fra eksist. brannvannskum SID-nr 64144 og videre ned Frøytunveien. Grovt estimert vil ny ledning på ca. 80 m med innvendig diameter 150 mm og ruhet 1 mm, gi et trykktap på 2 m ved uttak av 25 l/s. Dette er vurdert som tilfredsstillende trykktap. Ny ledning ivaretar kun ny bebyggelse innenfor planforslaget for Gamle Ringeriksvei 30. Dersom planforslag om ny bebyggelse i vest blir vedtatt, må de to utbyggelsene ses på som samlet, og forsterkning av vannledning for slukkevannsuttak og ev. forbruksvann og sprinkling vurderes på nytt.

Ellers er det antatt at ny bebyggelse tilkobles VL 200 SJK i Gamle Ringeriksvei for forbruksvann og ev. sprinkelvann. Nye vannkummer skal dreneres. Tilkoblingspunkter for vann må koordineres med omkringliggende planer for nytt VA-anlegg. Dersom ny bebyggelse skal sprinkles, må stikkledning inn til planområdet bli dimensjonert for å ivareta dette.

Eksisterende slokkevannskapasitet best egnet tilkoblingspunkt må avklares med avd. Vann og avløp i Bærum kommune til rammesøknad.

3.3 Spillvann

3.3.1 Tekniske føringer

Stikkledninger tilkobles kommunalt nett iht. VA norm for Bærum kommune og lokale bestemmelser.

Etter uttalelsene fra Bærum kommune i mail mottatt Sweco 25.05.2020, skal det tas hensyn til:

- Dersom bygg C skal tilkobles mot vest med utgangspunkt i dagens ledningsnett må det skje til kommunalt nett som ligger langs t-banen. Det må da etableres privat stikkledning som går over privat eiendom.

3.3.2 Planlagte VA-anlegg nærliggende planområdet

Som beskrevet i kap. 3.2.1 er det planlagt etablering av nye VA-traséer nærliggende planområdet. Tilkoblingspunkt koordineres med fremtidig utbygging.

3.3.3 Anbefalte føringer for planområdet

Beregning av total spillvannsmengde etter formel:

$$Q_{d\ maks} = \frac{(p * Q_{d\ middel} * f_{d\ maks} * k_{maks}) + p (Q_{m\ annet}) + (p * Q_{inf})}{24 * 60 * 60}$$

Hvor:

f_{maks} – Maks døgnfaktor = 3

k_{maks} – Maks timefaktor = 4

$Q_{d\ middel}$ – middel avløpet over året = 160 l/p.d (iht. Norsk Vann Rapport 193)

$Q_{m\ annet}$ – maksimalt annet forbruk = 80 l/ansatt.d (iht. tabell 4.2.1 «Omregningsfaktorer fra hydraulisk belastning fra institusjoner, servicevirksomheter etc. (Norsk Vann 2009)» fra Norsk Vann Rapport nr. 193.)

Q_{inf} – infiltrasjon og lekkasjevann = 100 l/p.d (iht. Norsk Vann Rapport 193)

For å unngå underdimensjonering ved små anlegg (< 500 pe) er det vurdert å bruke høy timefaktor k_{maks} og døgnfaktor f_{maks} i beregningene.

Maksimum total spillvannsmengde:

$$Q_{d maks} = (118 * 150 \frac{l}{PE \cdot d\ddot{o}gn} * 3 * 4) + 20(80 \frac{l}{ansatt \cdot d\ddot{o}gn}) + (100 * 150 \frac{l}{PE \cdot d\ddot{o}gn}) / 86\,400 = ca.$$

2,65 l/s

Bygg C er planlagt etablert på lavere kotehøyde (+62,40) enn bygg A (+68,30) og bygg B (+67,70). Kotehøyde for OK gulv i parkeringskjeller foreløpig estimert til +63.9.

Dersom hele planområdet blir oppført som en tomt, er det hensiktsmessig at spillvann fra alle bygg samles og ledes med selvfall til fellesavløpsnett i øst. Det kan være et alternativ å vurdere to tilkoblingspunkt, et for bygg A mot Gamle Ringeriksvei og et sørvest i Kleivveien for bygg C+B. Løsning for bunnledninger er ikke detaljert i denne fase. Et ev. samlepunkt for spillvann innenfor planområdet og løsning for tilkobling må avklares nærmere. Det anbefales å vurdere bruk av eksisterende privat stikkledning langs Kleivveien med påkobling i kum SID-nr 740. Materiale og dimensjon er ukjent.

Vedlegg 6 og viser eksisterende ledningsnett hvor mulige tilkoblingspunkter med estimerte påkoblingshøyder er markert. Det er ikke utarbeidet en endelig VA-plan da det fortsatt er avklaringsbehov rundt optimal løsning for alle bygg.

Dersom det ikke blir mulig å avkloakkere bygg C med selvfall mot øst, eller dette blir egen tomt og eier, kan det være et alternativ med tilkobling mot Frøytunsveien i vest. Det er i dette området pågående planarbeid som kan påvirke teknisk infrastruktur. Hvis dette alternativet blir vurdert anbefales det å koordinere arbeidet mot kommunen og andre utbyggere i tidlig fase. Grensesnitt kommunal/privat overtakelse må deretter avklares. Kommentar fra kommunen i kap. 3.3.1 eller føringer fra kommunen på et senere tidspunkt må ivaretas.

Dersom det blir etablert kantine/og eller café/restaurant i forbindelse med sentrumbebyggelsen må avløp fra slik næring gjennom en fettutskiller før det videreføres til kommunal tilkobling.

Dersom det skal være sluk i parkeringskjeller må det installeres en oljeutskiller.

Tilkoblingspunkt må avklares med avd. Vann og avløp i Bærum kommune til rammesøknad.

3.4 Overvannshåndtering

Iht. Bærum kommunes VA-norm og lokale bestemmelser skal:

- Overvann håndteres lokalt på egen grunn og kun begrenset tilførsel til kommunalt ledningsnett tillates. Det innebærer at infiltrasjons- og fordrøyningsløsninger skal bygges.
- Maksimalt 2-3 l/s pr. dekar tillates tilført kommunal overvannsledning dersom den har kapasitet.
- Overvann (f.eks takvann) skal ikke føres til spillvannsførende ledning, heller ikke via drenssystemet.

Iht. overvannsveileder for Bærum kommune Vann og avløp (2017):

- Som grunnregel tillater ikke kommunen at overvann fra tak og tette flater tilkobles offentlig nett. Tilførsel av overvann til offentlig nett skal minimaliseres.
- Bærum kommune VA krever at det som et minimum skal legges et regn med 25 års gjentaksintervall og en klimafaktor på 1,4 til grunn for dimensjonering av overvannsanlegg.

Overvann skal etterstrebes håndtert ved infiltrasjon og fordrøyning lokalt, i tråd med Bærum kommunes overvannsveileder. Det er derfor viktig at overvannsløsningene planlegges som en naturlig del av området. Overvannsløsningene skal dimensjoneres slik at de kan motstå de kommende klimaendringene, minske risikoen for skader på materiell samt bidra til sikre flomveier ved ekstreme nedbørshendelser.

Det tas utgangspunkt i 3-trinns strategien for overvannshåndtering:

1. Infiltrere avrenning fra mindre regnhendelser (95 % av årsnedbøren som tilsvarer 1/3 av 2-års regnet¹)
2. Fordrøye avrenning fra større nedbørsmengder (25 års regn iht. overvannsveileder, 2017)
3. Sikre flomveier for avrenning fra flomveier ved ekstreme nedbørshendeler (200 års regn)

¹ I henhold til artikkel i VANN 01 2018 av Kim Paus.

I planfasen vil det ikke bli planlagt løsninger i detalj, men det foreslås løsninger og prinsipper for overvannshåndteringen innenfor planområdet i tråd med illustrasjonsplan utarbeidet av Arcasa arkitekter (vedlegg 1).

Overvann som håndteres i trinn 1 skal håndteres åpent og lokalt gjennom infiltrasjon i avsatte grøntarealer på planområdet. Det vil særlig være viktig å beholde så mye grøntareal som mulig utenfor p-kjeller, da disse arealene vil ha stor mektighet og er avgjørende for infiltrasjon i grunn for videreføring av vannmengder. Gjennom trinn 2 skal overvannet fortrinnsvis håndteres åpent og lokalt i anlagte fordrøyningsarealer avsatt i illustrasjonsplan. Det er avsatt rundt 450 m² til åpen overvannshåndtering på bakkeplan i planområdet. Dersom utformingen av byggetiltaket skulle endre seg mye, eller det blir oppdaget dårlig infiltrasjonsevne i grunn, kan det være aktuelt å benytte lukkede fordrøyningsløsninger som f.eks overvannskassetter i kombinasjon med åpne tiltak. Arcasa bruker blå/grønne tak som et ledd i beregning av blågrønn faktor. Dette er regnet som et ekstra tiltak og vil være et positivt tilskudd til overvannshåndteringen.

Det er vurdert å dele opp planområdet i tre delnedbørsfelt etter nytt avrenningsmønster og hensiktsmessige arealer for lokal håndtering som vist i vedlegg 2. Inndeling av delfeltene (1,2 og 3) er vist i vedlegg 3. Det er blitt gjort beregninger for hvert delfelt og beskrevet tiltak deretter. Det henvises til avsnitt 3.5 (overvannsberegninger) og vedlegg 4 (overvannsberegninger) for nærmere detaljer om hvilke vannmengder som skal håndteres i trinn 1,2 og 3 for de tre delfeltene. Under følger en oversikt over planlagte overvannstiltak for Gamle Ringeriksvei 30. Det henvises til vedlegg 5 som beskriver og viser plassering av tiltakene i tillegg til kap. 3.5.1 som gir et sammendrag av de foreslåtte fordrøyningstiltakene.

For å sikre av at overvannstiltakene fungerer tilfredsstillende bør det sikres at disse dreneres mellom hvert regnskyll. Det er derfor antatt maks videreført vannmengde på 6 l/s for hele planområdet. Dette er beregnet på grunnlag av oppgitt tillatt videreført vannmengde fra kommunens overvannsveileder (2-3 l/s og dekar), hvor det er benyttet minimumsverdi. Det er antatt 2 l/s videreført vannmengde for hvert delområde.

3.4.1 Overvanns- og fordrøyningsløsninger

Etablering av grøntarealer for infiltrasjon av overvann

For planområde vil det bli avsatt grøntarealer for håndtering av overvann gjennom infiltrasjon i grunnen. I tillegg skal det sikres jordlag over parkeringskjeller med dybde nok til å kunne

forsinke og redusere avrenning samt fordrøye noe overvann i nedsenkede felt som vist i vedlegg 5. Det er derfor viktig at disse arealene blir sikret i videre faser av prosjektet. Helning på terrenget/overlate over p-kjeller må sikres for at området skal dreneres. Drenssystem fra områder over p-kjeller til andre åpne løsninger nedstrøms bør vurderes. Taket på p-kjeller må anlegges med fall og vanntett membran.

Gresskleddde forsenkninger og nedsenkede grøntarealer

Det er planlagt å etablere infiltrasjonssoner/avsatte grøntarealer flere steder innenfor planområdet. Aktuelle områder vil være på vestsiden av bygg A, som en buffersone mot nærliggende bebyggelse. Det vil også være aktuelt å etablere infiltrasjonssoner og grøntarealer på østsiden av bygg B som inngår i delfelt C, og nord- og vestsiden av bygg C. Her er det mulighet for å anlegge infiltrasjonsgrøfter med grunne, slake gresskleddde sidekanter som vil fungere som åpne nedsenkede infiltrasjonssoner i terrenget.



Figur 3.2: Bilde til venstre viser eksempel på infiltrasjonssone og gresskleddde grøfter langs interne veier i et boligområde (Foto: Gøran Lundgren, COWI AS og Sveinn T. Thorolfsson) og bilde til høyre viser gresskledd grøft i tilknytning til vei hentet fra Veileder for lokal overvannshåndtering i Asker kommune (Foto: T. Leidstedt).

Figur 3.2 viser slike forsenkninger som kan benyttes som infiltrasjons- og fordrøyningsareal for f.eks. takvann, interne gangareal m.m. Både fordrøying- og infiltrasjonskapasiteten forbedres om det legges gode drenerende masser under grøftebunnen.

Dersom slike forsenkninger benyttes til fordrøyningsformål er det anbefalt å sikre at disse blir drenert mellom hvert regnskyll enten lokalt i grunnen eller underliggende drensledning med utløp til andre LOD-tiltak eller overvannsledning dersom infiltrasjonsevnen er begrenset i området.

Det er tenkt nedsenkede grøntarealer sør for lekeområdet, mellom bygg C og B som vil kunne forsinke og fordrøye mindre regn før avrenningen går videre mot sørvest. Det må derfor sikres

nok jordlag over p-kjeller for å kunne etablere forsenkninger i terrenget for fordrøyningsareal. Disse arealene inngår i delfelt 1.

Frakobling av taknedløp

Taknedløp bør ledes ut på terreng for infiltrasjon i grunnen så langt det er mulig. Dersom det er planlagt innvendig taknedløp på bygg bør takvannet likevel ledes til terreng så langt det lar seg gjøre uten at det forårsaker skade. Løsning for is problematikk ved vinteravrenning må vurderes.



Figur 3.3: Andre mulige løsninger for håndtering av takvann. Takvann kan ledes til ulike grøfter eller blomsterbed, regnbed eller til oppsamlingstanker for bruk til vanning. Kilde: Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten. Overvannshåndtering – en veileder for utbygger. Ref. OV-veileder til Lørenskog kommune.

Figur 3.3 viser flere alternativer for hvordan takvann kan håndteres. Ny bebyggelse er planlagt med flatt tak. Detaljer rundt taknedløp er enda ikke bestemt, men det anbefales at overvann fra tak ledes via grønne vannveier eller form for renner ut til avsatte infiltrasjonssoner (regnbed/grønne forsenkninger).



Figur 3.4: Taknedløp med steinsatt bed/renne ut på gressplen. Foto: Sweco Norge AS

For å lede takvann til ønsket infiltrasjonssone kan det etableres steinsatt renne med fall ut fra bygget. Se figur 3.4 for eksempel på utforming hentet fra nye Krinsjø studentby i Oslo.

Takvann fra bygg A er fordelt på delfelt 1 og 2, mens takvann fra bygg C er medregnet i delfelt 1. Takvann fra bygg B er fordelt på delfelt 2 og 3. Takvann innenfor delfelt 2 skal ledes til håndtering i regnbed sør for tursti, mens takvann medregnet i delfelt 1 skal håndteres i tiltak på nordvest-siden av turstien. Takvann innenfor delfelt 3 er tenkt håndtert i tiltak sør for bygg B.

Overvannsrenner og mindre kanaler

Overvannsrenner og mindre kanaler er godt egnet til å lede bort vann og til å sikre flomveier under ekstremvær.



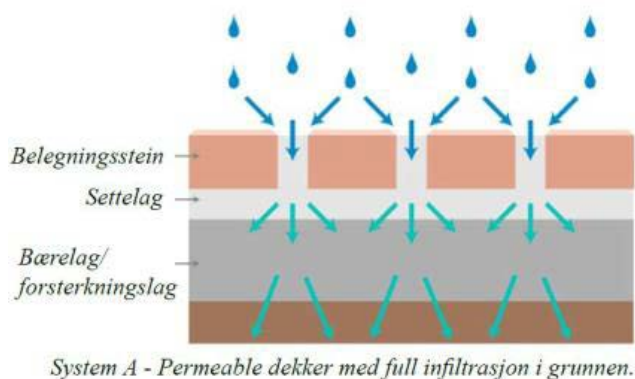
Figur 3.5: Eksempel på etablert renne over impermeabelt dekke med utløp i steinsatt grøft før håndtering i avsatt areal. Foto: Sweco Norge AS

Det kan være aktuelt å anlegge renner innenfor planområdet der man ønsker å lede bort vannet til steder med tilstrekkelig plass for sikker håndtering. Figur 3.5 viser nedsenket renne over impermeabel flate for bortledning av overvann.

Permeable dekker

Innenfor planområdet er det avsatt gangarealer mellom byggene. Det er forutsatt at dette blir anlagt som et permeabelt dekke, eller dekke med permeable fuger. Det vil her være mulig å infiltrere overvann ned i lagene under og forsinke avrenning mot videre tiltak nedstrøms. Et forslag er å anlegge et mindre pukkmagasin under dette arealet. Det antas at det kan anlegges drenerende masser med 20 cm tykkelse i bærelaget/forsterkningslaget og 0,3 i porøsitet. Slik er det mulig å beregne fordrøyningsvolum for arealet. Ettersom dette vil anlegges oppå parkeringskjeller er det viktig at pukkmagasinet dreneres og at vann ikke blir stående over p-dekket.

Det henvises til faktaark om permeable dekker, «Overvann – belegningsstein som håndterer overvann» fra Oslo kommune, for nærmere detaljer om oppbygging av permeabelt dekke.



Figur 3.6: Bildet til venstre viser oppbygging av permeable dekker. Hentet fra «Overvann – belegningsstein som håndterer overvann» fra Oslo kommune. Bildet til høyre viser eksempel på permeable fuger i dekket, foto: «prinsipper for overvannshåndtering kvernstua, Nittedal», utarbeidet av Bar Bakke landskapsarkitekter.

Som påpekt tidligere er det viktig at overvannstiltakene blir drenert mellom hvert regnskyll. Dersom det ikke kan sikres en naturlig drenering gjennom infiltrasjon i grunn, må det vurderes påslipp av overvann til kommunalt nett for nødvendig drenering.

Regnbed kan etableres med overvannskassetter i grunn for å sikre nødvendig fordrøyningsvolum ved dårlige grunnforhold eller ved plassbesparelse. Dersom det vurderes behov for dette må det vurderes en videreført påslipp av overvann til kommunalt nett. Overvannskassetene må anlegges med regulert utløp for å sikre maks. tillatt videreført vannmengde.

Overvannshåndtering langs tursti

Sør i planområdet er det planlagt å etablere en tursti som skal fungere som en gjennomgang mellom Frøytunveien og Kleivveien. Hovedtiltakene for overvannshåndtering er planlagt etablert langs turstien. Tiltakene er med på å oppfylle tretrinnsstrategien og gi en god overvannshåndtering for planområdet i tillegg til å øke det biologiske mangfoldet samt gi en positiv estetisk opplevelse.



Figur 3.8: illustrasjoner som et utgangspunkt for visualisering og inspirasjon for utforming av miljø og overvannshåndtering langs deler av planlagt tursti sør i planområdet. Illustrasjoner hentet fra plan og designkonkurransen «Kong Haakons Veg i Time kommune» hvor Sweco har bidratt rundt utarbeidelse av forslag til overvannshåndtering. Datert 22.01.2020.

Figur 3.8 viser illustrasjoner som kan gi inspirasjon til utforming av turstien med tanke på overvannshåndtering. Ved større regnhendelser vil omkringliggende terrengutforming være med på å lede vannet trygt til de etablerte tiltakene. Overvannshåndtering vil derfor ligge til grunn ved anleggelse av turstien, slik at tiltakene vil fungere optimalt.

Som vist i vedlegg 3, vil avrenning fra de tre delfeltene bli håndtert i forskjellige tiltak langs turstien. Ettersom parkeringskjeller ligger under store arealer innenfor området må de stedene med stor mektighet og mulighet for infiltrasjon bli utnyttet. Hovedtiltakene for overvannshåndtering vil derfor bli anlagt i disse områdene og avrenningen må også ledes dit for best mulig håndtering.

Det er foreslått at avrenning fra delområdet 2 vil ledes via renner eller ev. gresskledde vannveier (hvis mulig), og ev. andre åpne tiltak til håndtering i regnbed anlagt f.eks i en større forsenkning for å unngå overdimensjonering av regnbedet. Slik vil det være mulig å benytte hele arealet for fordrøyning og rensing av overvann.



Figur 3.9: Eksempler på utforming av regnbed. Foto øverst t.v og t.h: Ann Lilja, Haveselskabet, nederst t.v: ikke oppgitt, nederst t.h: Thomas Møller Schmidt.

Fra regnbedet kan overvannet renne i overløp til vadi/gresskledd grøft som etableres vestover langs turstiens sørside. Grøften vil og fungere som en buffer mot nabotomten, og kan f.eks steinsettes i bunn i tillegg til beplantning. Steinene vil beskytte underlaget mot erosjon og gir et visuelt fint uttrykk. Figur 3.10 viser eksempler på steinsatte grøfter.



Figur 3.10 Eksempler på utforming av steinsatt vadi/grøft. Foto til venstre: «prinsipper for overvannshåndtering Kvernstua, Nittedal», utarbeidet av Bar Bakke landskapsarkitekter. Foto til høyre: ukjent.

Langs turstiens nordside, sør for bygg C, foreslås det å etablere en grøft med terskler/nivåer med fordrøyningsvolum som følger terrenget. Terskelgrøftene vil forsinke og fordrøye avrenningen før overløp til siste tiltak mot vest. Figur 3.11 viser eksempler på utforming av terskelgrøfter. Det bør minimum etableres to terskler som følger terrenget i trappetrinn hvor første terskel først fylles opp og har overløp til neste «nivå». Utformingen (høyde, bredde og lengde) kan variere så lenge nødvendig fordrøyningsvolum blir ivarettatt. Tersklene kan benyttes som et flerfunksjonelt areal både som overvannshåndtering samt lek- og oppholdsareal.



Figur 3.11 Eksempler på grøfter med terskler hvor vann kan stuves opp til et visst nivå med overløp til neste nivå. Foto: Bar Bakke landskapsarkitekter.

Helt i enden av turstien, på planområdets vestside, vil avrenning fra terskelgrøften ende. Her kan det etableres et regnbed i kombinasjon med terrengforsenkning hvor overvann kan infiltreres i grunnen og fordrøyes. For å kunne håndtere dimensjonerende nedbørshendelse kan det være nødvendig å etablere plastkassetter/infiltrasjonsmagasin under. Regnbedet utstyres da med et overløpssystem ned til infiltrasjonsmagasinet. Underliggende magasin dreneres ved en videreført godkjent vannmengde til kommunalt nett.

På planområdets østside, sør og øst for bygg B, foreslås det å etablere gresskledde terrengforsenkninger for infiltrasjon og fordrøyning av overvannet fra delområde 3.



Figur 3.12: Bilde til venstre viser eksempel på fordrøyningsgrøft med areal for infiltrasjon ned i grunnen og beplantning, bildet til høyre viser eksempel på forsenkning for håndtering av overvann. Bunken må bygges opp med pukk for å øke infiltrasjonsarealet. Foto: VA-miljøblad nr 106.

Figur 3.12 viser steinsatt grøft med fordrøyningsvolum og beplantning som kan være et alternativ for tiltak langs turstien sør for bygg B. Regnbed vil og være gunstig å anlegge her.

Langs grøntarealer øst for bygg B kan lignende forsenkning som vist til høyre i figur 3.13 anlegges.

For å forbedre fordrøynings- og infiltrasjonskapasiteten til alle foreslåtte overvannstiltak langs turstien, bør det legges gode drenerende masser under tiltakene. Flomoverløp fra tiltakene skal sikres.

Drift og vedlikehold

Overvannstiltakene og lokalt ledningsnett på eiendommen må driftes og vedlikeholdes regelmessig, og ansvarsforhold for dette må avklares. FDV dokumentasjon som gir kunnskap om drift og vedlikehold av OV-anlegget bør videreføres til fremtidige eiere.

3.5 Overvannsberegninger

Ettersom det skal anlegges egen p-kjeller for ny bebyggelse, antas det at store områder vil fylles opp med gode drenerende masser i grunn. Det anbefales likevel å gjennomføre en infiltrasjonstest for etablering av overvannstiltak, slik at løsningene ikke blir over- eller underdimensjonert. Siden det kan være store variasjoner i infiltrasjonshastigheten er det vurdert å benytte en infiltrasjonshastighet på 0,1 m/t pr. m² i henhold til litteratur² videre i beregninger for dimensjonering. Ettersom planområdet er relativt stort med anleggelse av parkeringskjeller som begrenser infiltrasjonen noe, er det vurdert et påslipp til kommunalt nett på totalt 4 l/s for drenering av overvannstiltak mot vest og 2 l/s mot øst. Dette gir totalt påslipp på 6 l/s fra planområdet. Dersom det blir ansett nødvendig med et høyere påslipp til kommunalt nett etter ny vurdering av infiltrasjonshastigheten, eller ifm. anleggelse av overvannskassetter, må beregningene gjøres på nytt. Det samme gjelder om det skjer endringer på utforming av planens arealer.

Den rasjonelle formel er benyttet for overvannsberegningene:

$$Q = C \cdot I \cdot A \cdot 1,4$$

Der:

² Solheim, E.B. (2017). *Infiltrasjon for lokal overvanns-disponering (LOD). Vurdering av metoder for å måle infiltrasjon på lokal tomt*. Masteroppgave NMBU.

Q = Dimensjonerende vannmengde (l/s)

C = Avrenningskoeffisient

I = Nedbørintensitet i l/s*ha

A = Areal i hektar

1,4 = Anbefalt klimafaktor

Videre følger dimensjoneringskriterier lagt til grunn:

- Klimafaktor: 1,4
- Returperiode trinn 1: 1/3 av 2-års regnet
- Returperiode trinn 2: 25 års regn
- Returperiode flom: 200 år
- Nedbørsdata er hentet fra målestasjon Gjettem PLU (1970 – 2020) 32 sesonger, nærmeste nedbørstasjon til planområdet, iht. Bærum kommunes overvannsveileder (2017)
- Generelle avrenningsfaktorer er vurdert utfra Norsk vann rapport 162 «Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering» og «Overvannshåndtering Bærum kommune - en kort veileder for utbyggere og grunneiere
- Konsentrasjonstiden for hele planområdet før utbygging er anslått til å være ca. 25 min. For situasjon etter utbygging er konsentrasjonstiden anslått til å være 20 min for delfelt 1 og 2 og 15 min for delfelt 3. Konsentrasjonstiden er vurdert ut ifra feltets lengde, fall og ruhet.
- Der grunnforhold ikke tillater naturlig drenering i grunn, anbefales overvannstiltak drenert via drensledning med kontrollert påslipp av overvann til kommunalt ledningsnett via mengderegulator/strupet utløp. Veiledende verdi på påslipp av overvann til offentlig overvannsnett i Bærum er 2-3 l/s/dekar. Verdien er kun veiledende og hver sak vurderes individuelt, ut fra stedlige forhold.

Arealutnyttelse ved dagens situasjon og fremtidig situasjon samt benyttede avrenningskoeffisienter for trinn 1 og 2, kan ses i tabell 1 og 2 under. Arealer for fremtidig situasjon etter utbygging er hentet fra illustrasjonsplan utarbeidet av Arcasa Arkitekter.

Tabell 1: dagens situasjon

Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrenningskoeffisient	Redusert areal (m ²)
Takareal	370	0,9	333
Asfalt	790	0,85	672
Grøntareal	2510	0,2	502
Sum	3670	0,41	1507

Beregnet største vannmengde ($Q_{\text{dim regn}}$) for planområdet før utbygging er ca. 22 l/s ved et 25-års regn med 30 min varighet og uten klimafaktor.

Tabell 2: etter utbygging

Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrenningskoeffisient	Redusert areal (m ²)
Takareal	1400	0,9	1260
Lekeområde	460	0,4	184
Gangareal/tursti	665	0,4	266
Grøntareal/markterrasser	478	0,3	143
Grøntareal stor mektighet	667	0,2	133
Sum	3670	0,55	1986

Beregnet største vannmengde ($Q_{\text{dim regn}}$) for planområdet fra området etter utbygging er 54 l/s ved et 25-års regn med 20 min varighet og klimafaktor 1,4.

For å sikre at avrenning ved en dimensjonerende regnhendelse ikke øker som følge av utbygging, må det avsettes tilstrekkelig areal for overvannstiltak som beskrevet.

For avrenningsfaktorer for utearealer er det gjort en vurdering basert på utarbeidet illustrasjonsplan. Det er forutsatt at alle gangarealer blir anlagt som permeable dekker.

Det er beregnet hvilke vannmengder som skal håndteres i henholdsvis trinn 1, trinn 2 og trinn 3 for de tre delfeltene. Det er også beregnet nødvendig fordrøyningsvolum for trinn 1 og 2. Det er forutsatt at gangareal vest for bygg A blir anlagt med takfall, så deler av dette har avrenning mot grøntareal i vest mot Gamle Ringeriksvei 32. Dette arealet er forutsatt at håndteres lokalt og utelatt beregningene. Det er og antatt at gangareal og grøntarealer nord og vest for bygg C håndteres lokalt, og disse er også utelatt fra beregningene. For detaljer rundt beregningene se vedlegg 4. Resultatene er oppsummert i tabell 3.

Tabell 3: resultater overvannsberegninger for trinn 1, 2 og 3

Trinn	Dimensjonerende vannmengde [l/s]	Nødvendig fordrøyningsvolum [m3]
DEL FELT 1		
TRINN 1	5	0
TRINN 2	28	59
TRINN 3	58	-
DEL FELT 2		
TRINN 1	2	0
TRINN 2	10	18
TRINN 3	21	-
DEL FELT 3		
TRINN 1	2	0
TRINN 2	7	11
TRINN 3	12	-

Det presiseres at beregnede vannmengder for trinn 3 (200 års-regn) kun genereres fra planområdet, og tar ikke hensyn til avrenning oppstrøms eller gir grunnlag for dimensjonering av flomveier videre nedstrøms.

3.5.1 Oppsummering fordrøynings tiltak innenfor planområdet

Tiltakene beskrevet under er vist i vedlegg 5.

For delfelt 1 er det beregnet et nødvendig fordrøyningsvolum på totalt 59 m³ for trinn 2. Det er forutsatt at gangareal innenfor området er permeabelt dekke med mulighet for anleggelse av fordrøyende pukk volum med 0,2 m dybde. Det er antatt et areal på 125 m² gangareal med 0,2 m underliggende pukk volum med 0,3 i porevolum. Dette gir mulighet for 7,5 m³ fordrøyningsvolum. Nødvendig fordrøyningsvolum skal videre sikres med forsenkninger i grøntarealet over p-kjeller på totalt 200 m² med gjennomsnittlig høyde på 0,1 m. Dette gir totalt 20 m³. Som beskrevet i kap. 3.4.1 skal det etableres terskler på nordsiden av planlagt tursti som følger terrenget mot vest. Det er forutsatt et totalareal på ca. 70 m² med gjennomsnittsdypde på 0,2 m for tersklene som gir et fordrøyningsvolum på 14 m³. Overløp fra etablerte terskler skal videre ha avrenning til etablert regnbed i kombinasjon med terrengforsenkning for å ivareta resterende nødvendig fordrøyningsvolum på 18 m³. Dersom de forutsatte

terrengforsenkningene ikke kan sikres, må det vurderes regnbed i kombinasjon med underliggende infiltrasjonsmagasin.

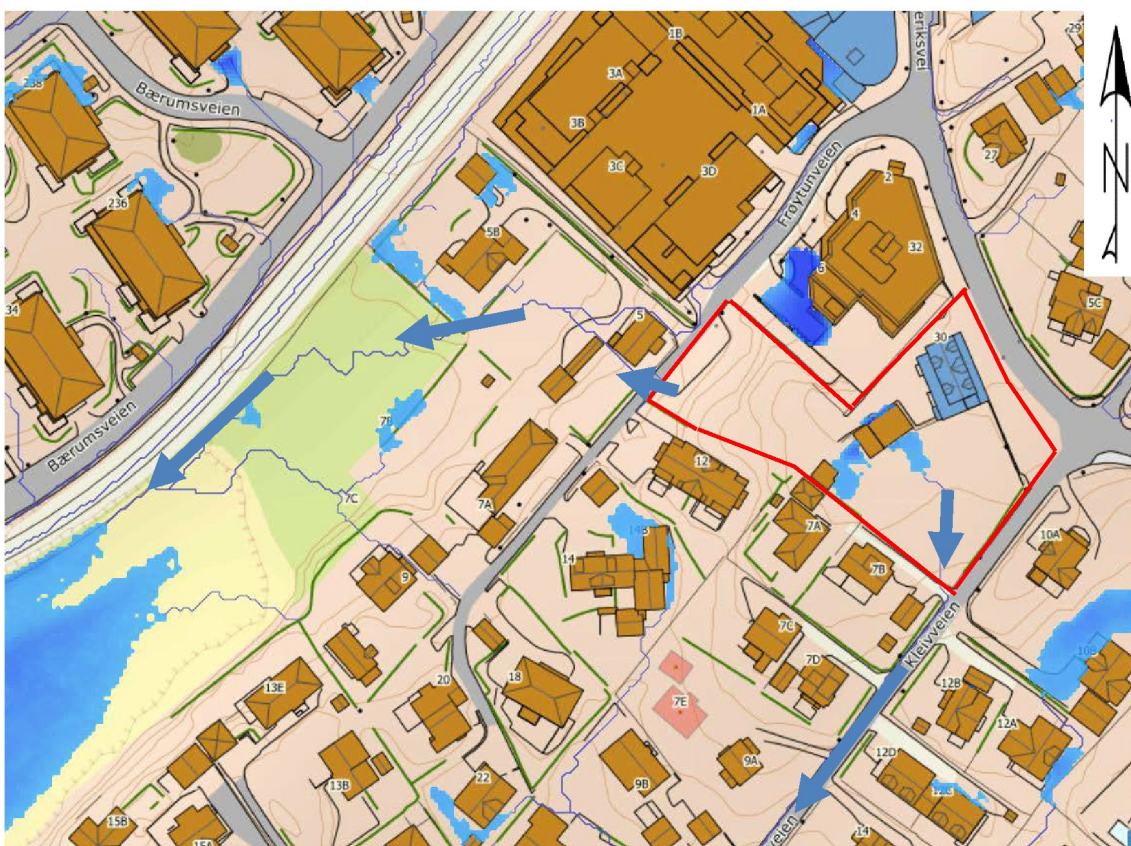
For delfelt 2 er det beregnet et nødvendig fordrøyningsvolum på 18 m³ for trinn 2. Det er også her forutsatt at gangareal innenfor området er permeabelt dekke med mulighet for anleggelse av fordrøyende pukkvolum med 0,2 m dybde. Det er antatt et areal på ca. 100 m² gangareal med 0,2 cm underliggende pukkvolum med 0,3 i porevolum. Dette gir mulighet for 6 m³ fordrøyningsvolum. Videre skal det sikres at avrenningen går via renner/grønne renner mot anlagt regnbed i kombinasjon med nedsenket areal på sørsiden av etablert tursti. Det er antatt et areal på ca. 70 m² med gjennomsnittdybde 0,2 m.

For delfelt 2 er det beregnet et nødvendig fordrøyningsvolum på 11 m³ for trinn 2. Det er også her forutsatt at gangareal innenfor området er permeabelt dekke med mulighet for anleggelse av fordrøyende pukkvolum med 0,2 m dybde. Det er antatt et areal på ca. 30 m² gangareal med 0,2 m underliggende pukkvolum med 0,3 i porevolum. Dette gir mulighet for 1,8 m³ fordrøyningsvolum. Videre skal det sikres at avrenningen går til vadi/gresskledd grøfter ev. regnbed på øst- og sørsiden av bygg C. via renner/grønne renner mot anlagt regnbed i kombinasjon med nedsenket areal på sørsiden av etablert tursti. Det er antatt et areal på ca. 70 m² med gjennomsnittdybde 0,2 m.

Ved etablering av grønne tak, kan fordrøyningsvolum på terrenget reduseres.

4. Vurdering av flomveier

Ved ekstremvær vil overvannet renne av tomten. Det må derfor sikres trygge flomveier slik det ikke skjer skade på personer eller materiell.



Figur 4.1: Undersøkelse av flomveier. Figur: Scalgo Live

Dagens flomavrenning er undersøkt i Scalgo Live. Enkel terrengeanalyse i Scalgo viser at grunnnet områdets helning vil overskytende vannmengder som ikke fanges opp av trinn 1 eller 2 ved ekstreme hendelser, hovedsakelig renne sørøst mot Frøytunveien 5 og sørvest mot Kleivveien, ut av planområdet som vist ved blå piler i figur 4.1. I øst følger dagens flomavrenning t-banetraseen mot Gjønnnes stasjon. I vest følger dagens flomavrenning Kleivveien nedover og videre over Kleven.

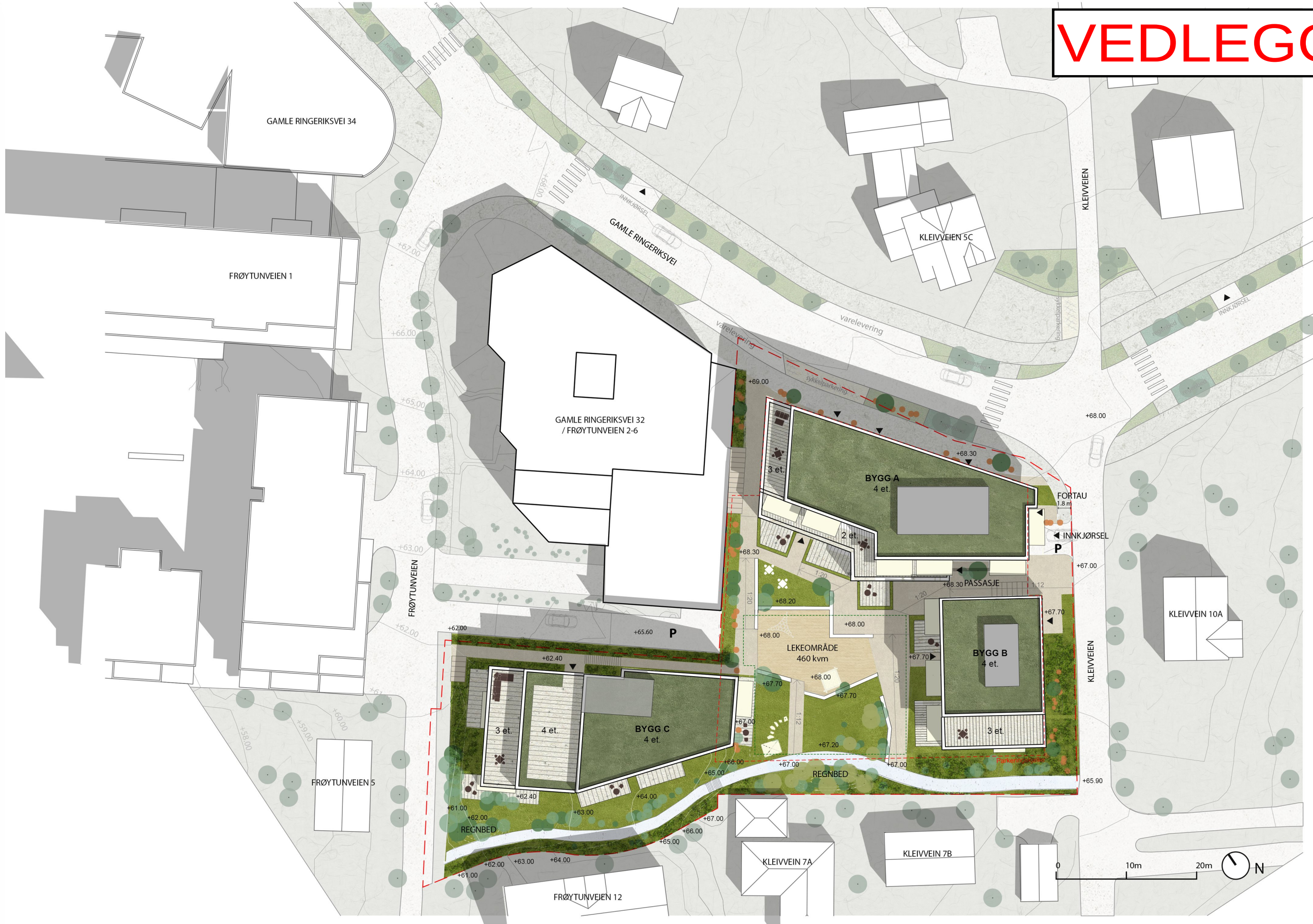
Det er tenkt at flomavrenning fra delområde 1+2 ledes mot flomoverløp i vest. Ettersom Frøytunveien 5 er en del av et større planarbeid, vil det mest sannsynlig planlegges egne tiltak for flomavrenningen i dette området. Flomoverløp fra planområdet i vest bør derfor ses i

sammenheng med denne planleggingen slik at det kobles på en god måte. Avrenning fra delfelt 3 vil ledes mot flomoverløp i øst mot og videre sør langs Kleivveien.

Innenfor planområdet skal det tilrettelegges med renner og terrengutforminger slik at overvann ved flomhendelser blir ført til overvanniltak/blågrønn struktur langs tursti som fører vannet videre ut i eksisterende drenslinjer/flomveier utenfor planområdet.

Beregnete vannmengder for 200-års regn som vist i tabell 3 gir en indikasjon på at større vannmengder må håndteres under flom, men beregningene er usikre. Det anbefales å benytte hydraulisk modell ved beregning av vannmengder under flom. I forbindelse med vurdering av vannmengder under flom er det kun blitt medtatt de arealene som er direkte berørt av utbyggingen. Omkringliggende og uberørte arealer er ikke medtatt i denne beregningen.

Nedkjøring til parkeringskjellere må sikres for 200-års flom. Omkringliggende terreng må tilpasses slik at flomvann ikke ledes ned i parkeringskjellerne eller blir stående inn mot bygningskroppen.

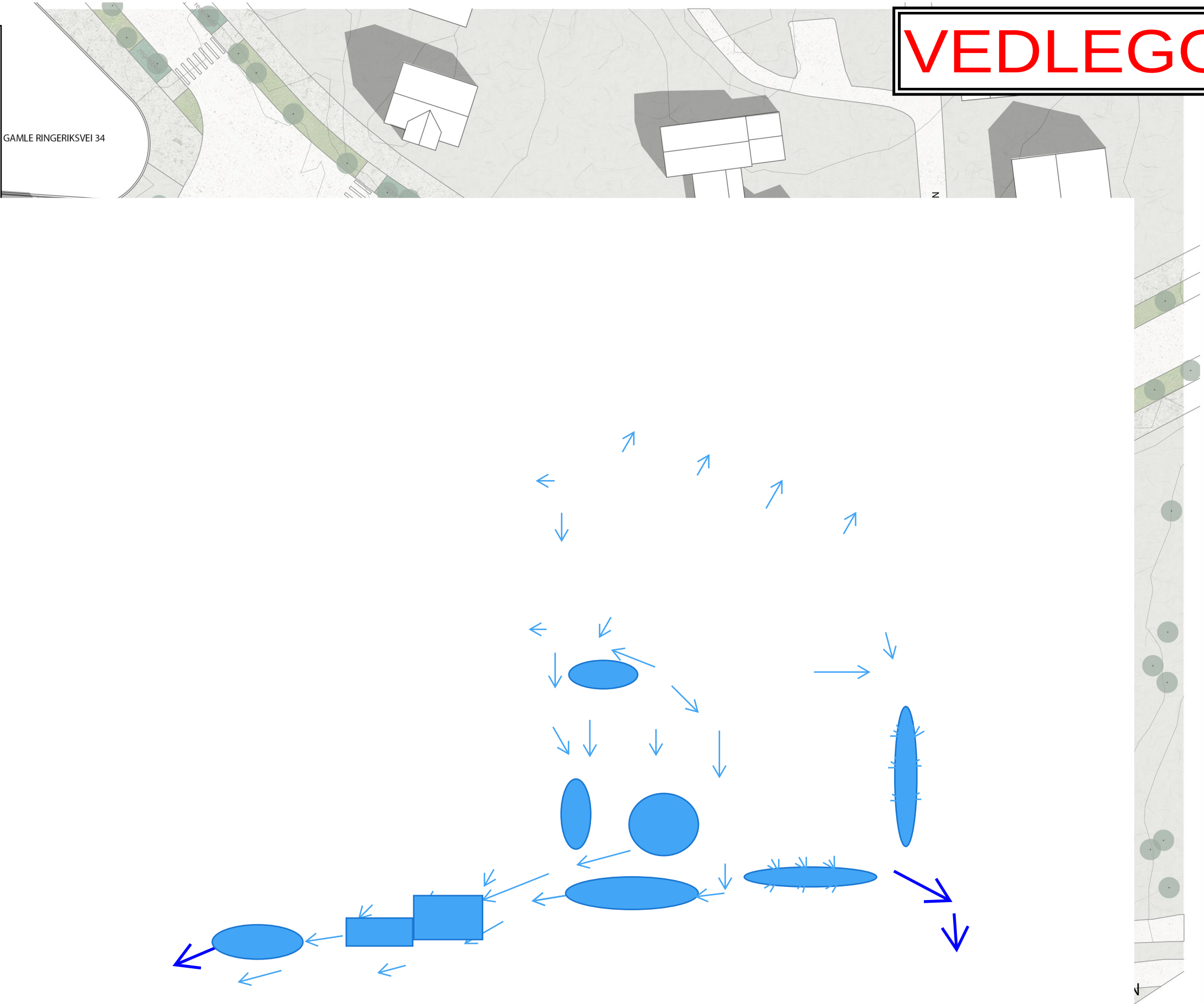


VEDLEGG 2

Drenslinjer/lokal håndtering

Drenslinje flomvei

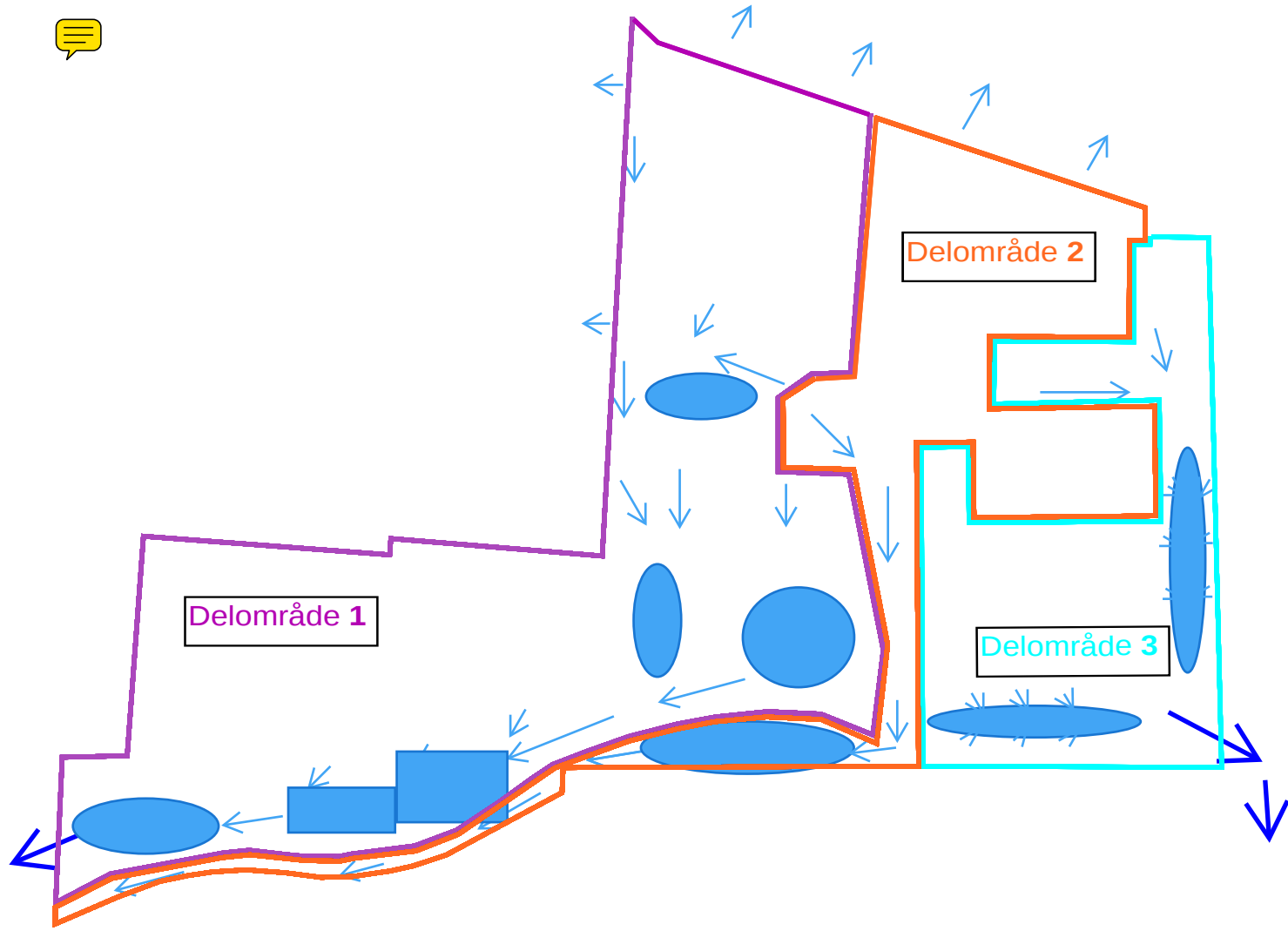
Oversvømmelsesareal/
fordrøyning og infiltrasjon



VEDLEGG 3

- Drenslinjer/lokal håndtering
- Drenslinje flomvei
- Oversvømmelsesareal/
fordrøyning og infiltrasjon

GAMLE RINGERIKSVEI 34



Gamle Ringeriksvei 30

REGULERING

GNR/BNR 17/67

Illustrasjonsplan, 1:500

DATO: 24/08/2020

ARCASA arkitekter as
Arcasa arkitekter AS, Sagveien 23 C III, 0459 Oslo
+47 22 71 70 70. arcasa@arcasa.no. www.arcasa.no

VEDLEGG 4



Etter utbygging, delområde 1, TRINN 1

Oppdrag	Gamle Ringeriksvei 30			Oppdragsnr.	10218658
Dato	26.06.2020	Utført av	nokaia	Kontrollert av	noelso
Revisjon		1/2 av 2 år regn =			

1/3 av 2-års regn =
95 % av
årsnedbøren.

Forutsetninger for beregningen

Gjentaksintervall (år)	2
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	20
Klimafaktor	1,4
Antatt videreført vannmengde via infiltrasjon (l/s)	7

Nedbørsfelt

Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrennings- koeffisient
Takareal + balkoger bygg A og bygg B	900	0,9
Lekeområde	460	0,4
Markterrasse over P-kjeller	85	0,3
Grøntareal over P-kjeller	260	0,3
Grøntareal stor mektighet	230	0,9
Gangareal	116	0,4
Sum areal (m2)	2 051	
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient	0,66	
Sum red.a. (m2)	1 351	

TRINN 1

- 95 % av årsnedbøren som tilsvarer 1/3 av 2-års regnet (i henhold til artikkel i VANN 01 2018 av Kim Paus).

Anntatt videreført vannmengde er beregnet med utgangspunkt i at grøntarealer med stor mektighet (230 m2) som kan håndtere overvann gjennom infiltrasjon med en hastighet på 0,1 m/time. Her gir dette 7 l/s videreført vannmengde til infiltrasjon. Avrenningskoeffisient er derfor satt til 0,9 for disse arealene da infiltrasjon allerede er medtatt i beregningene.

Infiltrasjonshastigheten baserer seg på feltforsøk på gressplen i Oslo, gjennomført av Solheim i 2017.

Merknad: Beregnet avrenning (Qdim l/s) for hele feltet med bruk av avrenningskoeffisient 0,2 for grøntareal med stor mektighet gir en avrenning på 5 l/s.

Fortsetter på neste side

1/3 av 2-års regn =
95 % av
årsnedbøren.

Målestasjon	GJETTUM PLU	Måleperiode	1970 - 2020	Antall serier	32
-------------	-------------	-------------	-------------	---------------	----

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	84,7	74,9	67,5	57,8	44,2	36,6	30,8	23,7	18,2	14,9	11,0	8,2	7,0	4,1	2,9	1,8
5	312,9	278,8	255,2	225,9	172,9	140,9	122,3	100,5	80,0	68,1	51,9	42,3	30,7	16,3	11,1	6,8
10	351,7	314,7	290,0	260,5	199,5	161,6	142,1	119,9	96,8	83,4	64,3	52,2	37,2	19,0	12,7	7,6
20	389,1	349,2	323,4	293,7	225,0	181,3	161,1	138,6	112,9	98,2	76,3	61,6	43,5		14,3	8,4
25	400,9	360,1	334,0	304,3	233,1	187,6	167,2	144,5	118,0	102,8	80,1	64,6	45,4		14,8	8,6
50	437,3	393,7	366,7	336,7	258,1	207,0	185,7	162,8	133,7	117,2	91,7	73,9	51,5		16,3	9,4
100	473,5	427,1	399,1	369,0	282,9	226,2	204,2	180,9	149,3	131,5	103,3	83,1	57,5		17,8	10,1
200	509,6	460,5	431,4	401,1	307,6	245,3	222,6	199,0	164,8	145,8	114,9	92,2	63,6		19,3	10,9

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	0,8	1,4	1,9	2,7	4,2	5,2	5,8	4,5	3,4	2,8	2,1	1,6	1,3	0,8	0,5	0,3
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	20	Q dim (l/s)	5,13	Se merknad over
----------------	----	-------------	------	-----------------

Utrekning av nødvendig fordrøyningsvolum

Modell: Aron og Kiblers metode (VA-miljøblad nr. 69)

Varighet regn (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Tilført volum (m ³)	0,0	0,2	0,3	0,8	2,5	4,7	7,0	8,1	9,3	10,2	11,3	11,2	14,2	16,6	23,7	30,0
Videreført volum (m ³)	4,4	4,6	4,8	5,3	6,3	7,4	8,4	10,5	13,7	16,8	23,1	29,4	42,0	79,8	155,4	306,6
Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Største nødvendige fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	0,0
---	-----

Etter utbygging, delfelt 1, TRINN 2

Oppdrag	Gamle Ringeriksvei 30			Oppdragsnr.	10218658
Dato	26.06.2020	Utført av	nokaia	Kontrollert av	noelso
Revisjon					



Forutsetninger for beregningen

Gjentaksintervall (år)	25
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	20
Klimafaktor	1,4
Antatt videreført vannmengde via infiltrasjon (l/s)	7,0

Nedbørsfelt

Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrenningskoeffisient
Takareal + balkoger bygg A og bygg B	900	0,9
Lekeområde	460	0,4
Markterrasse over P-kjeller	85	0,3
Grøntareal over P-kjeller	260	0,3
Grøntareal stor mektighet	230	0,9
Gangareal	116	0,4
Sum areal (m2)		2 051
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient		0,66
Sum red.a. (m2)		1 351

TRINN 2

Videreført vannmengde er beregnet med utgangspunkt i at grøntarealer med stor mektighet (230 m²) kan håndtere overvann gjennom infiltrasjon med en hastighet på 0,1 m/time. Her gir dette 7 l/s videreført vannmengde til infiltrasjon. Avrenningskoeffisient er derfor satt til 0,9 for disse arealene da infiltrasjon allerede er medtatt i beregningene.

For å sikre at overvannstiltakene fungerer tilfredstillende bør de dreneres mellom hvert regnskyll. Drensvann bør videreføres til kommunalt nett. Det er tatt utgangspunkt i 2 l/s videreført drensvann for dette delfeltet.

Infiltrasjonshastigheten baserer seg på feltforsøk på gressplen i Oslo, gjennomført av Solheim i 2017.

Merknad: Beregnet avrenning (Q_{dim} l/s) for hele feltet med bruk av avrenningskoeffisient 0,2 for grøntareal med stor mektighet gir en avrenning på 28 l/s.

Fortsetter på neste side

IVF-kurver

Målestasjon	GJETTUM PLU	Måleperiode	1970 - 2020	Antall serier	32
-------------	-------------	-------------	-------------	---------------	----

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	254,1	224,6	202,6	173,5	132,7	109,8	92,4	71,1	54,7	44,8	33,1	27,4	20,9	12,2	8,7	5,5
5	312,9	278,8	255,2	225,9	172,9	140,9	122,3	100,5	80,0	68,1	51,9	42,3	30,7	16,3	11,1	6,8
10	351,7	314,7	290,0	260,5	199,5	161,6	142,1	119,9	96,8	83,4	64,3	52,2	37,2	19,0	12,7	7,6
20	389,1	349,2	323,4	293,7	225,0	181,3	161,1	138,6	112,9	98,2	76,3	61,6	43,5		14,3	8,4
25	400,9	360,1	334,0	304,3	233,1	187,6	167,2	144,5	118,0	102,8	80,1	64,6	45,4		14,8	8,6
50	437,3	393,7	366,7	336,7	258,1	207,0	185,7	162,8	133,7	117,2	91,7	73,9	51,5		16,3	9,4
100	473,5	427,1	399,1	369,0	282,9	226,2	204,2	180,9	149,3	131,5	103,3	83,1	57,5		17,8	10,1
200	509,6	460,5	431,4	401,1	307,6	245,3	222,6	199,0	164,8	145,8	114,9	92,2	63,6		19,3	10,9

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	3,8	6,8	9,5	14,4	22,0	26,6	31,6	27,3	22,3	19,4	15,1	12,2	8,6	####	2,8	1,6
--	-----	-----	-----	------	------	------	-------------	------	------	------	------	------	-----	------	-----	-----

Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	20	Q dim (l/s)	27,85	←	Se merknad over
----------------	----	-------------	-------	---	-----------------

Utgang av nødvendig fordrøyningsvolum

Modell: Aron og Kiblers metode (VA-miljøblad nr. 69)

Varighet regn (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Tilført volum (m ³)	0,2	0,8	1,7	4,3	13,2	23,9	37,9	49,2	60,3	70,0	81,8	88,0	92,7	####	120,9	140,5
Videreført volum (m ³)	4,4	4,6	4,8	5,3	6,3	7,4	8,4	10,5	13,7	16,8	23,1	29,4	42,0	79,8	155,4	306,6
Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	--	--	--	--	6,9	16,6	29,5	38,7	46,6	53,2	58,7	58,6	50,7	####	--	--

Største nødvendige fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	58,7
---	------

Etter utbygging, delfelt 1, TRINN 3

Oppdrag	Gamle Ringeriksvei 30		Oppdragsnr.	10218658
Dato	26.06.2020	Utført av	nokaia	Kontrollert av noelso
Revisjon				



Forutsetninger for beregningen

Gjentaksintervall (år)	200
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	10
Klimafaktor	1,4
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	

Nedbørsfelt

Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrennings- koeffisient
Takareal + balkoger bygg A og bygg B	900	0,95
Lekeområde	460	0,54
Markterrasse over P-kjeller	85	0,39
Grøntareal over P-kjeller	260	0,39
Grøntareal stor mektighet	230	0,26
Gangareal	116	0,39
Sum areal (m2)	2 051	
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient	0,65	
Sum red.a. (m2)	1 343	

TRINN 3

- 200-års regn

Påslag i avrenningsfaktor på 30 %, i henhold til Statens vegvesen håndbok N200 (opp til en max. avrenningskoeffisient på 0,95)

Konsentrasjonstiden er redusert.

Fortsetter på neste side

IVF-kurver

Målestasjon	GJETTUM PLU	Måleperiode	1970 - 2020	Antall serier	32
-------------	-------------	-------------	-------------	---------------	----

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	254,1	224,6	202,6	173,5	132,7	109,8	92,4	71,1	54,7	44,8	33,1	27,4	20,9	12,2	8,7	5,5
5	312,9	278,8	255,2	225,9	172,9	140,9	122,3	100,5	80,0	68,1	51,9	42,3	30,7	16,3	11,1	6,8
10	351,7	314,7	290,0	260,5	199,5	161,6	142,1	119,9	96,8	83,4	64,3	52,2	37,2	19,0	12,7	7,6
20	389,1	349,2	323,4	293,7	225,0	181,3	161,1	138,6	112,9	98,2	76,3	61,6	43,5		14,3	8,4
25	400,9	360,1	334,0	304,3	233,1	187,6	167,2	144,5	118,0	102,8	80,1	64,6	45,4		14,8	8,6
50	437,3	393,7	366,7	336,7	258,1	207,0	185,7	162,8	133,7	117,2	91,7	73,9	51,5		16,3	9,4
100	473,5	427,1	399,1	369,0	282,9	226,2	204,2	180,9	149,3	131,5	103,3	83,1	57,5		17,8	10,1
200	509,6	460,5	431,4	401,1	307,6	245,3	222,6	199,0	164,8	145,8	114,9	92,2	63,6		19,3	10,9

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	9,6	17,3	24,3	37,7	57,8	46,1	41,9	37,4	31,0	27,4	21,6	17,3	12,0	#####	3,6	2,0
--	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-----	-----

Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	10	Q dim (l/s)	57,83
----------------	----	-------------	-------

Etter utbygging, delområde 2, TRINN 1

Oppdrag	Gamle Ringeriksvei 30			Oppdragsnr.	10218658
Dato	26.06.2020	Utført av	nokaia	Kontrollert av	noelso
Revisjon					

1/3 av 2-års regn =
95 % av
årsnedbøren.

Forutsetninger for beregningen

Gjentaksintervall (år)	2
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	20
Klimafaktor	1,4
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	4,3

Nedbørsfelt

Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrennings- koeffisient
Tak	350	0,9
Gangareal/tursti	220	0,4
Grøntareal stor mektighet	144	0,9
Sum areal (m2)	714	
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient		0,75
Sum red.a. (m2)	533	

TRINN 1

- 95 % av årsnedbøren som tilsvarer 1/3 av 2-års regnet (i henhold til artikkel i VANN 01 2018 av Kim Paus).

Anntatt videreført vannmengde er beregnet med utgangspunkt i at grøntarealer med stor mektighet (144 m2) som kan håndtere overvann gjennom infiltrasjon med en hastighet på 0,1 m/time. Her gir dette 4,3 l/s videreført vannmengde til infiltrasjon. Avrenningskoeffisient er derfor satt til 0,9 da infiltrasjon allerede er medtatt i beregningene.

Infiltrasjonshastigheten baserer seg på feltforsøk på gressplen i Oslo, gjennomført av Solheim i 2017.

Merknad: Beregnet avrenning (Qdim l/s) for hele feltet med bruk av avrenningskoeffisient 0,2 for grøntareal med stor mektighet gir en avrenning på ca. 2 l/s.



Fortsetter på neste side

1/3 av 2-års regn =
95 % av
årsnedbøren.

IVF-kurver

Målestasjon	GJETTUM PLU	Måleperiode	1970 - 2020	Antall serier	32
-------------	-------------	-------------	-------------	---------------	----

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	84,7	74,9	67,5	57,8	44,2	36,6	30,8	23,7	18,2	14,9	11,0	8,2	7,0	4,1	2,9	1,8
5	312,9	278,8	255,2	225,9	172,9	140,9	122,3	100,5	80,0	68,1	51,9	42,3	30,7	16,3	11,1	6,8
10	351,7	314,7	290,0	260,5	199,5	161,6	142,1	119,9	96,8	83,4	64,3	52,2	37,2	19,0	12,7	7,6
20	389,1	349,2	323,4	293,7	225,0	181,3	161,1	138,6	112,9	98,2	76,3	61,6	43,5		14,3	8,4
25	400,9	360,1	334,0	304,3	233,1	187,6	167,2	144,5	118,0	102,8	80,1	64,6	45,4		14,8	8,6
50	437,3	393,7	366,7	336,7	258,1	207,0	185,7	162,8	133,7	117,2	91,7	73,9	51,5		16,3	9,4
100	473,5	427,1	399,1	369,0	282,9	226,2	204,2	180,9	149,3	131,5	103,3	83,1	57,5		17,8	10,1
200	509,6	460,5	431,4	401,1	307,6	245,3	222,6	199,0	164,8	145,8	114,9	92,2	63,6		19,3	10,9

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	0,3	0,6	0,8	1,1	1,6	2,0	2,3	1,8	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	20	Q dim (l/s)	1,86	←	Se merknad over
----------------	----	-------------	------	---	-----------------

Utgregning av nødvendig fordrøyningsvolum

Modell: Aron og Kiblers metode (VA-miljøblad nr. 69)

Varighet regn (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Tilført volum (m ³)	0,0	0,1	0,1	0,3	1,0	1,8	2,8	3,2	3,7	4,0	4,4	4,4	5,6	6,5	9,3	11,8
Videreført volum (m ³)	2,7	2,9	3,0	3,2	3,9	4,5	5,2	6,5	8,4	10,4	14,3	18,1	25,9	49,2	95,9	189,2
Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Største nødvendige fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	0,0
---	-----

Etter utbygging, delfelt 2, TRINN 2

Oppdrag	Gamle Ringeriksvei			Oppdragsnr.	10218658
Dato	26.06.2020	Utført av	nokaia	Kontrollert av	noelso
Revisjon					



Forutsetninger for beregningen

Gjentaksintervall (år)	25
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	20
Klimafaktor	1,4
Antatt videreført vannmengde via infiltrasjon (l/s)	4,3

Nedbørsfelt

Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrenningskoeffisient
Tak	350	0,9
Gangareal/tursti	220	0,4
Grøntareal stor mektighet	144	0,9
Sum areal (m2)	714	
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient	0,75	
Sum red.a. (m2)	533	

TRINN 2

Videreført vannmengde er beregnet med utgangspunkt i at grøntarealer med stor mektighet (144 m²) kan håndtere overvann gjennom infiltrasjon med en hastighet på 0,1 m/time. Her gir dette 4,3 l/s videreført vannmengde til infiltrasjon. Avrenningskoeffisient er derfor satt til 0,9 for disse arealene da infiltrasjon allerede er medtatt i beregningene.

For å sikre at overvannstiltakene fungerer tilfredstillende bør de dreneres mellom hvert regnskyll. Drensvann bør videreføres til kommunalt nett. Det er tatt utgangspunkt i 2 l/s videreført drensvann for dette delfeltet.

Infiltrasjonshastigheten baserer seg på feltforsøk på gressplen i Oslo, gjennomført av Solheim i 2017.

Merknad: Beregnet avrenning (Q_{dim} l/s) for hele feltet med bruk av avrenningskoeffisient 0,2 for grøntareal med stor mektighet gir en avrenning på ca. 10 l/s.

Fortsetter på neste side

IVF-kurver

Målestasjon	GJETTUM PLU	Måleperiode	1970 - 2020	Antall serier	32
-------------	-------------	-------------	-------------	---------------	----

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	254,1	224,6	202,6	173,5	132,7	109,8	92,4	71,1	54,7	44,8	33,1	27,4	20,9	12,2	8,7	5,5
5	312,9	278,8	255,2	225,9	172,9	140,9	122,3	100,5	80,0	68,1	51,9	42,3	30,7	16,3	11,1	6,8
10	351,7	314,7	290,0	260,5	199,5	161,6	142,1	119,9	96,8	83,4	64,3	52,2	37,2	19,0	12,7	7,6
20	389,1	349,2	323,4	293,7	225,0	181,3	161,1	138,6	112,9	98,2	76,3	61,6	43,5		14,3	8,4
25	400,9	360,1	334,0	304,3	233,1	187,6	167,2	144,5	118,0	102,8	80,1	64,6	45,4		14,8	8,6
50	437,3	393,7	366,7	336,7	258,1	207,0	185,7	162,8	133,7	117,2	91,7	73,9	51,5		16,3	9,4
100	473,5	427,1	399,1	369,0	282,9	226,2	204,2	180,9	149,3	131,5	103,3	83,1	57,5		17,8	10,1
200	509,6	460,5	431,4	401,1	307,6	245,3	222,6	199,0	164,8	145,8	114,9	92,2	63,6		19,3	10,9

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	1,5	2,7	3,7	5,7	8,7	10,5	12,5	10,8	8,8	7,7	6,0	4,8	3,4	#####	1,1	0,6
--	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-------	-----	-----

Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	20	Q dim (l/s)	10,11	←	Se merknad over
----------------	----	-------------	-------	---	-----------------

Utrekning av nødvendig fordrøyningsvolum

Modell: Aron og Kiblers metode (VA-miljøblad nr. 69)

Varighet regn (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Tilført volum (m ³)	0,1	0,3	0,7	1,7	5,2	9,4	15,0	19,4	23,8	27,6	32,3	34,7	36,6	#####	47,7	55,4
Videreført volum (m ³)	2,7	2,8	3,0	3,2	3,9	4,5	5,2	6,5	8,4	10,3	14,2	18,1	25,8	49,0	95,5	188,3
Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	--	--	--	--	1,3	4,9	9,8	12,9	15,4	17,3	18,1	16,6	10,8	#####	--	--

Største nødvendige fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	18,1
---	------

Etter utbygging, delfelt 2, 200-års regn

Oppdrag	Gamle Ringeriksvei 30		Oppdragsnr.	10218658
Dato	26.06.2020	Utført av	nokaia	Kontrollert av noelso
Revisjon				



Forutsetninger for beregningen

Gjentaksintervall (år)	200
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	10
Klimafaktor	1,4
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	

Nedbørsfelt

Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrennings- koeffisient
Tak	350	0,95
Gangareal/tursti	220	0,52
Grøntareal stor mektighet	144	0,26
Sum areal (m2)	714	
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient		0,68
Sum red.a. (m2)	484	

TRINN 3

- 200-års regn

Påslag i avrenningsfaktor på 30 %, i henhold til Statens vegvesen håndbok N200 (opp til en max. avrenningskoeffisient på 0,95)

Konsentrasjonstiden er redusert.

Fortsetter på neste side

IVF-kurver

Målestasjon	GJETTUM PLU	Måleperiode	1970 - 2020	Antall serier	32
-------------	-------------	-------------	-------------	---------------	----

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	254,1	224,6	202,6	173,5	132,7	109,8	92,4	71,1	54,7	44,8	33,1	27,4	20,9	12,2	8,7	5,5
5	312,9	278,8	255,2	225,9	172,9	140,9	122,3	100,5	80,0	68,1	51,9	42,3	30,7	16,3	11,1	6,8
10	351,7	314,7	290,0	260,5	199,5	161,6	142,1	119,9	96,8	83,4	64,3	52,2	37,2	19,0	12,7	7,6
20	389,1	349,2	323,4	293,7	225,0	181,3	161,1	138,6	112,9	98,2	76,3	61,6	43,5		14,3	8,4
25	400,9	360,1	334,0	304,3	233,1	187,6	167,2	144,5	118,0	102,8	80,1	64,6	45,4		14,8	8,6
50	437,3	393,7	366,7	336,7	258,1	207,0	185,7	162,8	133,7	117,2	91,7	73,9	51,5		16,3	9,4
100	473,5	427,1	399,1	369,0	282,9	226,2	204,2	180,9	149,3	131,5	103,3	83,1	57,5		17,8	10,1
200	509,6	460,5	431,4	401,1	307,6	245,3	222,6	199,0	164,8	145,8	114,9	92,2	63,6		19,3	10,9

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	3,5	6,2	8,8	13,6	20,9	16,6	15,1	13,5	11,2	9,9	7,8	6,3	4,3	#####	1,3	0,7
--	-----	-----	-----	------	-------------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-------	-----	-----

Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	10	Q dim (l/s)	20,86
----------------	----	-------------	-------

Etter utbygging, delfelt 3, TRINN 1

Oppdrag	Gamle Ringeriksvei 30	Oppdragsnr.	10218658
Dato	26.06.2020	Utført av	nokaia
Revisjon		Kontrollert av	noelso

1/3 av 2-års regn =
95 % av
årsnedbøren.

Forutsetninger for beregningen

Gjentaksintervall (år)	2
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	15
Klimafaktor	1,4
Antatt videreført vannmengde via infiltrasjon (l/s)	3,15

Nedbørsfelt

Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrennings- koeffisient
Takareal	150	0,9
Gangareal/tursti	232	0,4
Grøntareal over P-kjeller	95	0,3
Grøntareal stor mektighet	105	0,9
Sum areal (m2)	582	
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient		0,60
Sum red.a. (m2)	351	



TRINN 1

- 95 % av årsnedbøren som tilsvarer 1/3 av 2-års regnet (i henhold til artikkel i VANN 01 2018 av Kim Paus).

Anntatt videreført vannmengde er beregnet med utgangspunkt i at grøntarealer med stor mektighet (105 m2) som kan håndtere overvann gjennom infiltrasjon med en hastighet på 0,1 m/time. Her gir dette 3,15 l/s videreført vannmengde til infiltrasjon. Avrenningskoeffisient er derfor satt til 0,9 da infiltrasjon allerede er medtatt i beregningene.

Infiltrasjonshastigheten baserer seg på feltforsøk på gressplen i Oslo, gjennomført av Solheim i 2017.

Merknad: Beregnet avrenning (Qdim l/s) for hele feltet med bruk av avrenningskoeffisient 0,2 for grøntareal med stor mektighet gir en avrenning på 1,4 l/s.

Fortsetter på neste side

1/3 av 2-års regn =
95 % av
årsnedbøren.

IVF-kurver

Målestasjon	OSLO - BLINDERN PLU (SN18701)	Måleperiode	1968 - 2020	Antall serier	49
-------------	-------------------------------	-------------	-------------	---------------	----

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	84,7	74,9	67,5	57,8	44,2	36,6	30,8	23,7	18,2	14,9	11,0	8,2	7,0	4,1	2,9	1,8
5	312,9	278,8	255,2	225,9	172,9	140,9	122,3	100,5	80,0	68,1	51,9	42,3	30,7	16,3	11,1	6,8
10	351,7	314,7	290,0	260,5	199,5	161,6	142,1	119,9	96,8	83,4	64,3	52,2	37,2	19,0	12,7	7,6
20	389,1	349,2	323,4	293,7	225,0	181,3	161,1	138,6	112,9	98,2	76,3	61,6	43,5		14,3	8,4
25	400,9	360,1	334,0	304,3	233,1	187,6	167,2	144,5	118,0	102,8	80,1	64,6	45,4		14,8	8,6
50	437,3	393,7	366,7	336,7	258,1	207,0	185,7	162,8	133,7	117,2	91,7	73,9	51,5		16,3	9,4
100	473,5	427,1	399,1	369,0	282,9	226,2	204,2	180,9	149,3	131,5	103,3	83,1	57,5		17,8	10,1
200	509,6	460,5	431,4	401,1	307,6	245,3	222,6	199,0	164,8	145,8	114,9	92,2	63,6		19,3	10,9

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	0,3	0,5	0,7	0,9	1,4	1,8	1,5	1,2	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	15	Q dim (l/s)	1,42	← Se merknad over
----------------	----	-------------	------	-------------------

Utgregning av nødvendig fordrøyningsvolum

Modell: Aron og Kiblers metode (VA-miljøblad nr. 69)

Varighet regn (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Tilført volum (m³)	0,0	0,1	0,1	0,3	0,9	1,6	1,8	2,1	2,4	2,6	2,9	2,9	3,7	4,3	6,2	7,8
Videreført volum (m³)	1,5	1,6	1,7	1,9	2,4	2,8	3,3	4,3	5,7	7,1	9,9	12,8	18,4	35,4	69,5	137,5
Nødvendig fordrøyningsvolum (m³)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Største nødvendige fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum (m³)	0,0
----------------------------------	-----

Etter utbygging, delfelt 3, TRINN 2

Oppdrag	Gamle Ringeriksvei 30			Oppdragsnr.	10218658
Dato	26.06.2020	Utført av	nokaia	Kontrollert av	noelso
Revisjon					



Forutsetninger for beregningen

Gjentaksintervall (år)	25
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	15
Klimafaktor	1,4
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	3,15

Nedbørsfelt

Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrennings- koeffisient
Takareal	150	0,9
Gangareal/tursti	232	0,4
Grøntareal over P-kjeller	95	0,3
Grøntareal med dybde	105	0,9
Sum areal (m2)	582	
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient		0,60
Sum red.a. (m2)	351	

TRINN 2

Videreført vannmengde er beregnet med utgangspunkt i at grøntarealer med stor mektighet (105 m2) kan håndtere overvann gjennom infiltrasjon med en hastighet på 0,1 m/time. Her gir dette 3,15 l/s videreført vannmengde til infiltrasjon.

Avrenningskoeffisient er derfor satt til 0,9 for disse arealene da infiltrasjon allerede er medtatt i beregningene.

For å sikre at overvannstiltakene fungerer tilfredstillende bør de dreneres mellom hvert regnskyll. Drensvann bør videreføres til kommunalt nett. Det er tatt utgangspunkt i 2 l/s videreført drensvann for dette delfeltet.

Infiltrasjonshastigheten baserer seg på feltforsøk på gressplen i Oslo, gjennomført av Solheim i 2017.

Merknad: Beregnet avrenning (Qdim l/s) for hele feltet med bruk av avrenningskoeffisient 0,2 for grøntareal med stor mektighet gir en avrenning på 7,3 l/s.

Fortsetter på neste side

IVF-kurver

Målestasjon	GJETTUM PLU	Måleperiode	1970 - 2020	Antall serier	32
-------------	-------------	-------------	-------------	---------------	----

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	254,1	224,6	202,6	173,5	132,7	109,8	92,4	71,1	54,7	44,8	33,1	27,4	20,9	12,2	8,7	5,5
5	312,9	278,8	255,2	225,9	172,9	140,9	122,3	100,5	80,0	68,1	51,9	42,3	30,7	16,3	11,1	6,8
10	351,7	314,7	290,0	260,5	199,5	161,6	142,1	119,9	96,8	83,4	64,3	52,2	37,2	19,0	12,7	7,6
20	389,1	349,2	323,4	293,7	225,0	181,3	161,1	138,6	112,9	98,2	76,3	61,6	43,5		14,3	8,4
25	400,9	360,1	334,0	304,3	233,1	187,6	167,2	144,5	118,0	102,8	80,1	64,6	45,4		14,8	8,6
50	437,3	393,7	366,7	336,7	258,1	207,0	185,7	162,8	133,7	117,2	91,7	73,9	51,5		16,3	9,4
100	473,5	427,1	399,1	369,0	282,9	226,2	204,2	180,9	149,3	131,5	103,3	83,1	57,5		17,8	10,1
200	509,6	460,5	431,4	401,1	307,6	245,3	222,6	199,0	164,8	145,8	114,9	92,2	63,6		19,3	10,9

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	1,3	2,4	3,3	5,0	7,6	9,2	8,2	7,1	5,8	5,0	3,9	3,2	2,2	#####	0,7	0,4
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------	-----	-----

Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	15	Q dim (l/s)	7,28	←	Se merknad over
----------------	----	-------------	------	---	-----------------

Utrekning av nødvendig fordrøyningsvolum

Modell: Aron og Kiblers metode (VA-miljøblad nr. 69)

Varighet regn (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Tilført volum (m ³)	0,1	0,3	0,6	1,5	4,6	8,3	9,9	12,8	15,6	18,2	21,2	22,8	24,1	#####	31,4	36,5
Videreført volum (m ³)	1,5	1,6	1,7	1,9	2,4	2,8	3,3	4,3	5,7	7,1	9,9	12,8	18,4	35,4	69,5	137,5
Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	--	--	--	--	2,2	5,5	6,5	8,5	10,0	11,1	11,3	10,1	5,7	#####	--	--

Største nødvendige fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	11,3
---	------

Etter utbygging, delfelt 3, 200-års regn

Oppdrag	Gamle Ringeriksvei 30		Oppdragsnr.	10218658
Dato	26.06.2020	Utført av	nokaia	Kontrollert av noelso
Revisjon				



Forutsetninger for beregningen

Gjentaksintervall (år)	25
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	7
Klimafaktor	1,4
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	

Nedbørsfelt

Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrennings- koeffisient
Takareal	150	0,95
Gangareal/tursti	232	0,52
Grøntareal over P-kjeller	95	0,39
Grøntareal med dybde	105	0,26
Sum areal (m2)	582	
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient		0,60
Sum red.a. (m2)	351	

TRINN 3

- 200-års regn

Påslag i avrenningsfaktor på 30 %, i henhold til Statens vegvesen håndbok N200 (opp til en max. avrenningskoeffisient på 0,95)

Konsentrasjonstiden er redusert.

Fortsetter på neste side

IVF-kurver

Målestasjon	GJETTUM PLU	Måleperiode	1970 - 2020	Antall serier	32
-------------	-------------	-------------	-------------	---------------	----

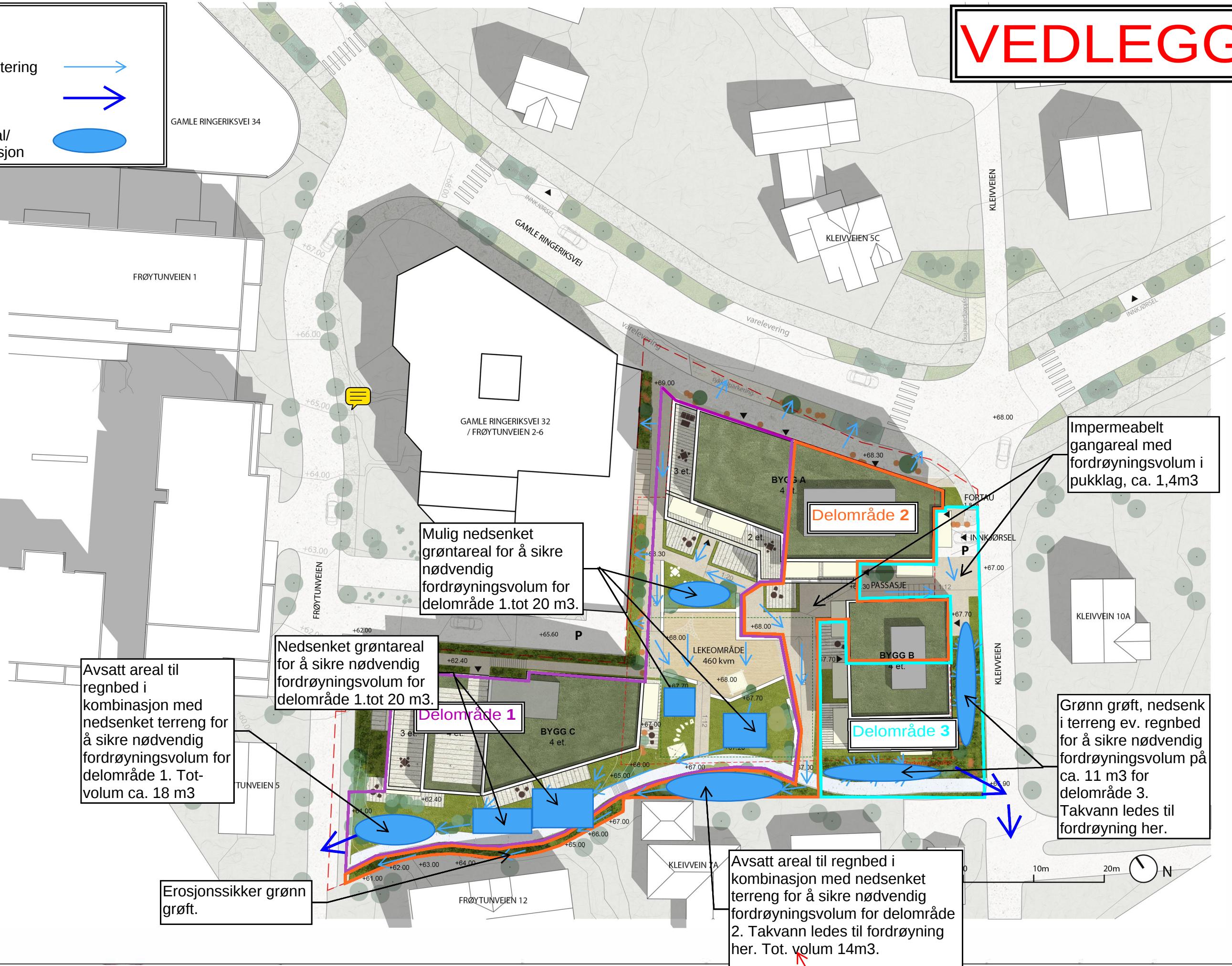
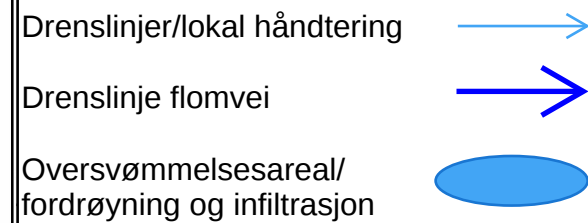
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	254,1	224,6	202,6	173,5	132,7	109,8	92,4	71,1	54,7	44,8	33,1	27,4	20,9	12,2	8,7	5,5
5	312,9	278,8	255,2	225,9	172,9	140,9	122,3	100,5	80,0	68,1	51,9	42,3	30,7	16,3	11,1	6,8
10	351,7	314,7	290,0	260,5	199,5	161,6	142,1	119,9	96,8	83,4	64,3	52,2	37,2	19,0	12,7	7,6
20	389,1	349,2	323,4	293,7	225,0	181,3	161,1	138,6	112,9	98,2	76,3	61,6	43,5		14,3	8,4
25	400,9	360,1	334,0	304,3	233,1	187,6	167,2	144,5	118,0	102,8	80,1	64,6	45,4		14,8	8,6
50	437,3	393,7	366,7	336,7	258,1	207,0	185,7	162,8	133,7	117,2	91,7	73,9	51,5		16,3	9,4
100	473,5	427,1	399,1	369,0	282,9	226,2	204,2	180,9	149,3	131,5	103,3	83,1	57,5		17,8	10,1
200	509,6	460,5	431,4	401,1	307,6	245,3	222,6	199,0	164,8	145,8	114,9	92,2	63,6		19,3	10,9

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	2,8	5,1	7,0	10,7	11,4	9,2	8,2	7,1	5,8	5,0	3,9	3,2	2,2	#####	0,7	0,4
--	-----	-----	-----	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------	-----	-----

Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	10	Q dim (l/s)	11,45
----------------	----	-------------	-------

VEDLEGG 5



MERKNADER:

- 1 Mulig påkoblingspunkt SP for bygg A+B+C til eksist. AF220ST dersom etablering av samlelum og høyder som sikrer selvfall er mulig uten for dyp grøft. Estimert BIR +61,98 (hentet fra kommunens ledningskart).
- 2 Mulig påkoblingspunkt spillvann fra bygg A. Estimert BIR +65,31.
- 3 Eksist. BV kum SID-nr: 147251 for brannvannsuttak bygg A+B. Kapasitetsberegning for brannvannsuttak må gjennomføres. Dersom ikke beregnet resttrykk er tilfredstillende, må tiltak vurderes og sikres til rammesøknad/byggesak.
- 4 Mulig tilknytningspunkt forbruks- og ev. sprinkelvann for bygg A+B+C til eksist. VL200SJK.
- 5 Etablering av ny vannledning med tilfredstillende dimensjon for å dekke slukkevannsbehov for bygg C. fra eksist. kum SID-nr 61444. Ny brannvannskum etableres som endekum for å sikre manglende brannvannsdekning.
- 6 Dersom ikke avkloakking av bygg C mot øst er mulig, må det vurderes tilkoblingspunkt mot vest. Enten ifm. utbygging av Bekkestua Sør eller anleggelse av ny stikkledning mot tilkobling på kommunal SP-ledning langs T-banen.

HENVISNING:

10218658-VA-RAP-01

TEGNFORKLARING:

	Prosjektert	Eksisterende
Vannledning		
Spillvann		
Avløp felles		
Overvann		
Ledning/Kum utgår el. fjernes		
Kum		
Brannventil med brannvannsdekning r = 50 m		
Eiendomsgrense		
Nye bygg		
Omriss p-kjeller		

Rev	Endring	Utført av	Kontrollert av	Dato
Oppdragsgiver		NOKAIA	NOJONL	
Inka Entreprenør AS		Dato	Ansvarlig	
Tittel		06.08.2020	NOFRNI	
Detailregulering Gamle Ringeriksvei 30		Målestokk	1:250	
VA-oversiktstegning		Format	A1	
Skisseunderlag		Sweco oppdragsnr.	10218658	
Eksisterende VA + nye bygg		Sweco oppdragsleder	Kaia Bing	
Tegningsstatus		Skisse		
SWECO				
Fagdisiplin	Tegningsnummer (bygg-et-fag-syst-type-løpenr)	Status	Rev.	
VA	H01	X	00	

