

Beregnet til
Reguleringsplan Sefa Park - Sarpsborg

Dokument type
Fagrapport

Dato
28. februar 2024

VAO-Rammeplan

Sefa Park i Sarpsborg



VAO-Rammeplan

Sefa Park i Sarpsborg

Oppdragsnavn **Reguleringsplan Sefa Park - Sarpsborg**
Prosjekt nr. **1350057456**
Mottaker **Sefa Park AS**
Dokument type **Fagrapport**
Versjon **01**
Revisjonsdato **14.05.2024**
Dato **28.02.2024**
Utført av **Carita Bang**
Kontrollert av **Andreas Lindhjem**
Godkjent av **Carita Bang**
Beskrivelse **Detaljregulering – Vann, spillvann og overvann**

Revisjons nr.	Dato	Endringer i revisjonen
01	14.05.2024	Endring i Situasjonsplan har medført behov for endring av VAO-rammeplan og plantegninger for planlagt VA og OV, samt beregning for overvannsavrenning og fordrøyningsvolum for ettersituasjon. Revidert plantegning viser avstand fra planlagte bygninger/konstruksjoner i forhold til eksisterende og planlagt VA-nett. Revisjonen inneholder også føringer fra Sarpsborg kommune etter intern høring av planforslaget. Føringene medførte behov for beregning av avrenning til avløp i nåværende situasjon. Dette for å sikkerhetsstille at påslipp til kommunalt felles avløpssystem blir redusert i fremtidig situasjon.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning (Revisjon 1 i kursiv)	3
1.1	Forutsetninger - overvannsberegninger	3
2.	Førsituasjon	4
2.1	Beskrivelse av planområdet i «førsituasjon»	4
2.2	Eksisterende fordeling kommunale og private eiendommer på planområdet	6
2.3	Eksisterende infrastruktur for VA	6
2.3.1	Vann	6
2.3.2	Avløp	6
2.3.3	Overvann	7
2.4	Avrenning av overvann (Revisjon 01 i kursiv)	8
3.	Ettersituasjon	11
3.1	Beskrivelse av planområdet i «ettersituasjon»	11
3.2	Planlagt infrastruktur for Vann og Spillvann (Revisjon 01 i kursiv)	11
3.2.1	Mulighet for dispensasjon fra avstandskrav til ledningstrase	11
3.2.2	Vann (Revisjon 01 i kursiv)	14
3.2.3	Spillvann (Revisjon 01 i kursiv)	15
3.2.4	Overvann (Revisjon 01 i kursiv)	16
3.3	Flomveier ut fra planområdet	19
4.	Sammendrag (Revisjon 01 i kursiv)	20
4.1	Videre arbeid (Revisjon 01)	21
5.	Vedlegg	22
	Vedlegg 1 – Plantegning H301 for eksisterende VA	
	Vedlegg 2 – Plantegning H302 for planlagt VA (rev. 01)	
	Vedlegg 3 – Plantegning H303 for planlagt OV (rev. 01)	
	Vedlegg 4 – Overvannsavrenning for førsituasjon	
	Vedlegg 5 – Overvannsavrenning for ettersituasjon (rev. 01)	
	Vedlegg 6 – Fordrøyningsvolum for ettersituasjon (rev. 01)	
	Vedlegg 7 – Vannforbruk for ettersituasjon	
	Vedlegg 8 – Beregning av påslipp fra planområdet til kommunalt AF-ledning i førsituasjon (rev.01)	

1. Innledning (Revisjon 1 i kursiv)

Sefa Park AS ønsker å regulere Sefa Park i Sarpsborg kommune. Planområdet inkluderer eiendommene med gårds- og bruksnummer 1/99 og 1/325 og deler av 1/1202, 1/1875 og 1/1934.

På planområdet er det i dag et eksisterende borettslag (g.nr/b.nr. 1/99), en gammel branntomt (G.nr/B.nr. 1/325), samt kommunale veier og grøntarealer (delar av 1/1202, 1/1875 og 1/1934). Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for byreparasjon på branntomten ved opprettelse av boligbygg med henholdsvis 6 og 14 etasjer, samt opparbeidelse av det kommunale grøntområdet i forkant av tomten mot togstasjonen.

Plus Arkitektur AS er i den forbindelse engasjert til å lage en detaljreguleringsplan for området. Rambøll er engasjert av Sefa Park for å utarbeide en VAO rammeplan som skal ta for seg infrastrukturen i området, samt løsning for overvannshåndtering for de private utbyggingsarealene. Rapporten er et vedlegg til detaljreguleringsplan for Sefa Park, plannavn «Kvartal 54 og 55A (Sefa)».

Som grunnlag for rammeplan for vann, avløp og overvann (VAO), ble følgende lagt til grunn:

- Kommuneplanens arealdel Sarpsborg 2015 – 2026, vedtatt i Sarpsborg bystyre 18.06.2015
- Kommunedelplan for Vei-, vann-, og avløp 2015-2026, vedtatt i Sarpsborg bystyre 21.04.2016
- Overvannsveileder for kommunene i vannområdene Morsa og Glomma Sør, utarbeidet av COWI, datert 23.08.2018
- Gjeldende VA-norm for Sarpsborg kommune
- Gemini-VA, tilgang gitt i desember 2023
- Referat fra oppstartsmøte i plansaker - Plan ID.: 3003 202305 Sarpsborg kommune, 03.05.2023
- Epost fra Sarpsborg kommune vedrørende VA-tekniske forhold 01.02.2024

Nytt grunnlag som for revisjon 01 av VAO-rammeplanen:

- *Revidert situasjonsplan fra landskapsarkitekt 10.05.2024*
- *Tilbakemelding fra Sarpsborg kommune vedrørende VA-tekniske forhold mottatt på epost fra plankonsulent 10.05.2024*

I henhold til «Kommunedelplan for Vei-, vann-, og avløp 2015-2026» er hovedregelen at avrenningen fra et felt ikke skal endres ved utbygging.

1.1 Forutsetninger - overvannsberegninger

Overvannsutregninger utført i denne rapporten benytter gjeldende IVF-kurve for Nedbørstasjon Ås-Rustadskogen (17870) i henhold til VA-norm for Sarpsborg kommune. Klimafaktor på 1,4 er brukt i henhold til «Overvannsveileder for kommunene i vannområdene Morsa og Glomma Sør».

Ifølge «Overvannsveileder for kommunene i vannområdene Morsa og Glomma Sør» skal overvann tas hånd om på egen tomt/eiendom. Overvannsløsningen skal baseres på tre-trinns-strategien ved å fordroye og forsinke store mengder nedbør. Den dimensjonerende returperioden er på 25 år.

Utbyggingen og terrenginngrep innenfor planområdet skal ikke påføre skade på nedenforliggende områder, med referanse til TEK17, kapittel 7.1

2. Førsituasjon

2.1 Beskrivelse av planområdet i «førsituasjon»

Planområdet i «førsituasjon» består av eksisterende bygg og adkomstvei, branntomt, gate avgrenset av vendehammer fra Glengsgata i nord, Glengsgata i øst, vegskulder i Aarslands gate i syd og St. Nikolas gate som grenser mot togstasjon i øst. Se ortofoto i Figur 1.



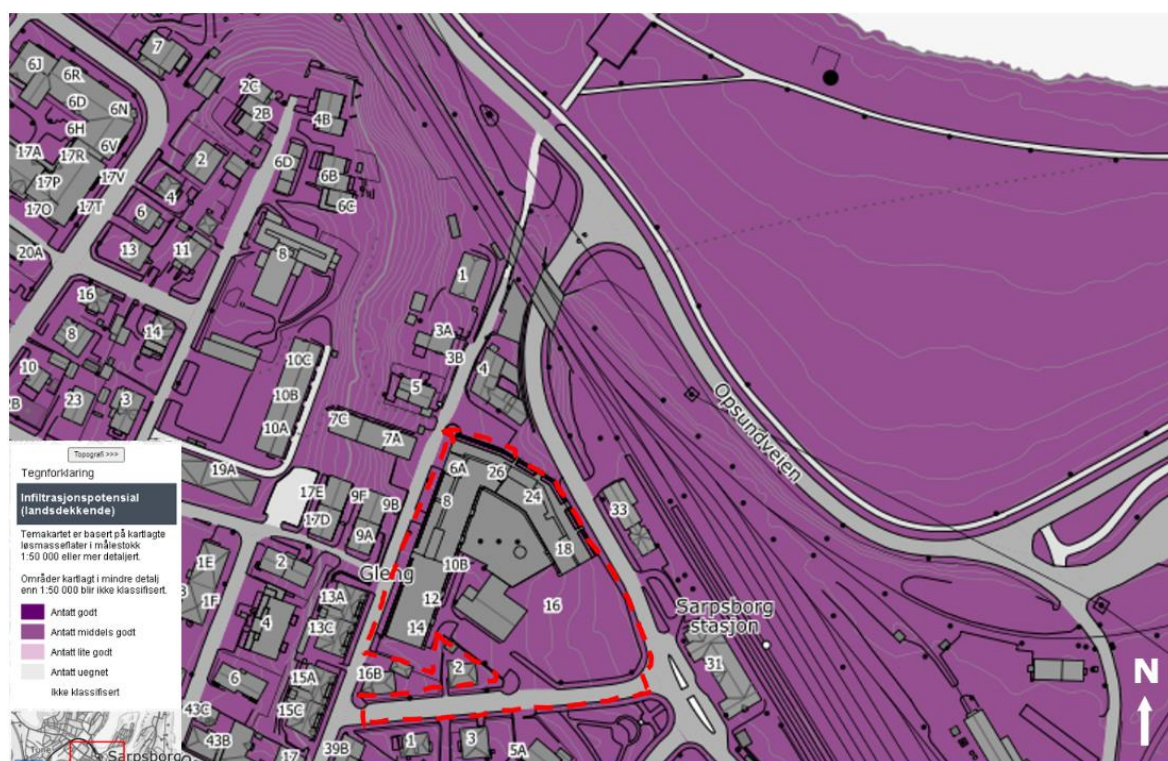
Figur 1 Ortofoto med planområdet inntegnet med stiplet linje i "førsituasjon". Kilde: Google.maps

Ifølge databasen til NGU for kartlegging av løsmasser, består planområdet av randmorene-sone, som vist i Figur 2.



Figur 2 Løsmasser i planområdet; planområdet inntegnet manuelt med rød stiplet linje. Kilde: ngu.no

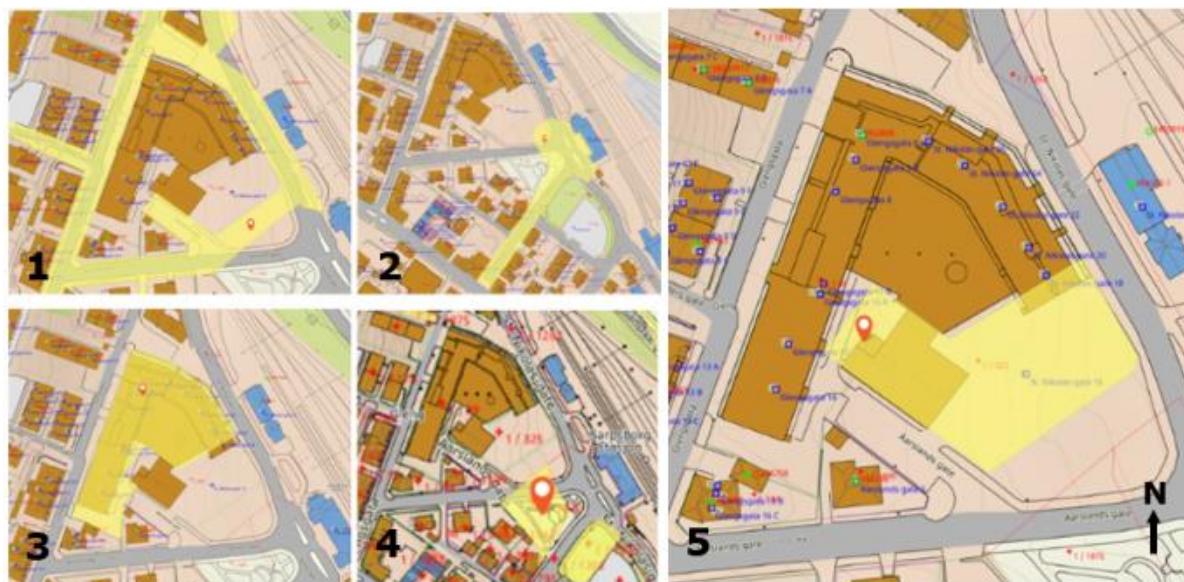
En overordnet oversikt over infiltrasjonsevnen i området er vist i Figur 3. Basert på informasjonen i databasen til NGU, fremgår det at massene innenfor planområdet er «antatt middels godt» for infiltrasjon av overvann.



Figur 3 Infiltrasjonsevnen for løsmasser i planområdet, planområdet inntegnet manuelt med rød stiplet linje. Kilde: ngu.no.

2.2 Eksisterende fordeling kommunale og private eiendommer på planområdet

Planområdet består av flere kommunale eiendommer (bilde nr. 1, 2 og 4) med kommunale veier, grøntareal og private eiendommer (bilde nr.3) som er borettslagstomten og (bilde nr.5) som er utbyggingstomten til Sefa Park AS i Figur 4.



Figur 4 Planområdet består av flere kommunale eiendommer (bilde nr. 1, 2 og 4) med kommunale veier og grøntareal, samt private eiendommer (bilde nr. 3 og 5). Kilde: Kartverket

2.3 Eksisterende infrastruktur for VA

Det er eksisterende kommunal infrastruktur for vann og avløp i syd, vest og øst for planområdet, samt at det er fremført kommunale ledninger for vann og avløp under eksisterende borettslag og i innkjøringsvei til borettslaget på planområdet. Eksisterende infrastruktur for VA er vist i Figur 5. Det foreligger ingen konkrete planer for fornyelse eller separering av kommunalt ledningsnett rundt kvartalet.

2.3.1 Vann

Det er en kommunal vannledning, VL 160 mm PVC i veien Glengsgata på vestsiden av planområdet med to brannvannskummer, se Figur 5. Gjennom planområdet er det fremført en kommunal vannledning VL 400 mm SJG (1959) under eksisterende borettslag og videre i innkjøringsveien Aarslands gate. Den kommunale vannledningen er videre fremført østover til Aarslandsgate og videre sydover i St. Nikolas gate. Det er etablert to brannvannskummer vann/felles/overvann K15598, K15600 og en brannhydrant HYD51827 alt fra 1959 i Aarslandsgate som vist i Figur 5.

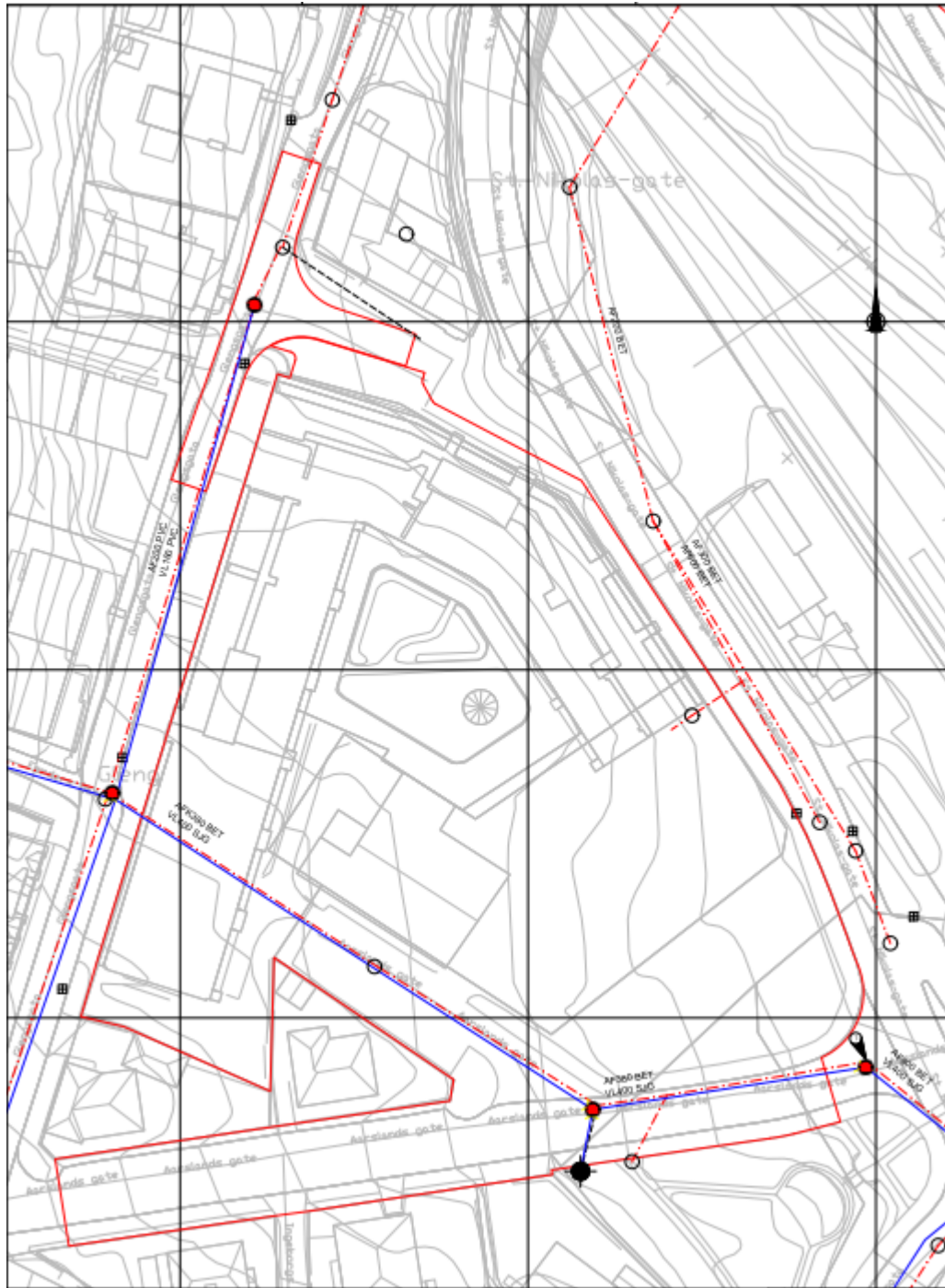
2.3.2 Avløp

Syd, vest og øst for planområdet er det kommunale avløpsledninger. Kommunen har ikke planlagt separering av vann og avløp for disse deltraseen i nærmeste fremtid: Gjennom planområdet er det fremført en kommunal avløpsledning AF 380 mm BET (1959) under eksisterende borettslag og videre i innkjøringsveien Aarslands gate. Den kommunale fellesledningen er videre fremført østover til Aarslandsgate og videre sydover i St. Nikolas gate til spillvannspumpestasjonen KP005 Tarris PSP 41672 fra 1977.

Det ligger AF 600 mm BET (1930) og AF300 BET (1900), som videreføres til AF 530 BET (1930) i nordover i St. Nikolas gate.

2.3.3 Overvann

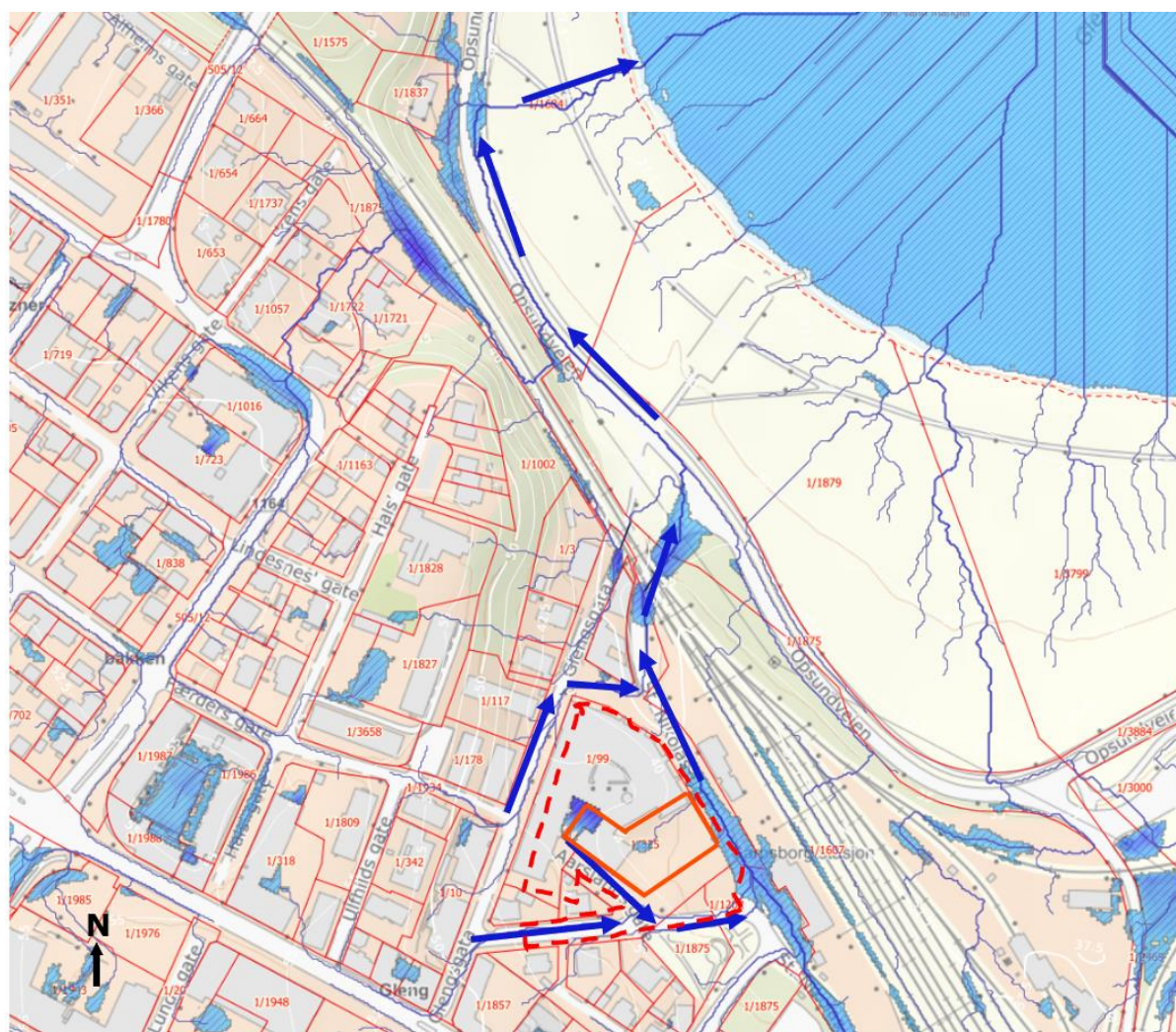
Det er ikke etablert overvannsledninger i tilknytning til planområdet annet en OV 100 mm BET (1959) fra HYD51827 til K15600.



Figur 5 Eksisterende VA rundt planområdet fremlagt i kommunale veier, samt under eksisterende borettslag og videre langs kommunal adkomstveg. Kilde: Sarpsborg kommune.

2.4 Avrenning av overvann (Revisjon 01 i kursiv)

Planområdet består av et eksisterende borettslag med utearealer, kommunal innkjøringsveg og en branntomt i svakt skrånende terreng. I «førsituasjon» føres overvannet i hovedsakelig to avrenningslinjer ut av planområdet, se Figur 6. Fra planområdet som ligger rundt 40 moh. samles overvannet nord i St. Nikolas gate og renner derfra i gate/langs med gater til vannavrenning over terreng frem til resipienten Glomma. Noe overvann samles i lavpunkter, samt at overvannet tas opp ved hjelp av transpirasjon av det som finnes av trær og annen vegetasjon hvor vannet videre fordamper fra bladverket. Scalgo-modellen i Figur 6 er en overflateavrennings-analyse som ikke tar hensyn til sluk og bekkeinntak. *Noe overvann videreføres til kommunalt avløpsnett.*



Figur 6 Avrenning av overvann i «førsituasjon». Eksisterende vannveier inn/ut av planområdet er markert m/blå linjer frem til resipient. Planområdet rundt utbyggingsarealet er markert rødstiplet, mens Sefa Park tomten (gnr./br.nr. 1/ 325) er markert med oransje heltrukket ramme. Avrenningsretning er markert med blå piler. Kilde: Scalgo.no

Ved eksisterende bygg på utbyggingstomten til Sefa Park er det ved hjelp av gatevisning i google maps observert et sluk og to taknedløp mot Aarslandsgate, se Figur 7.



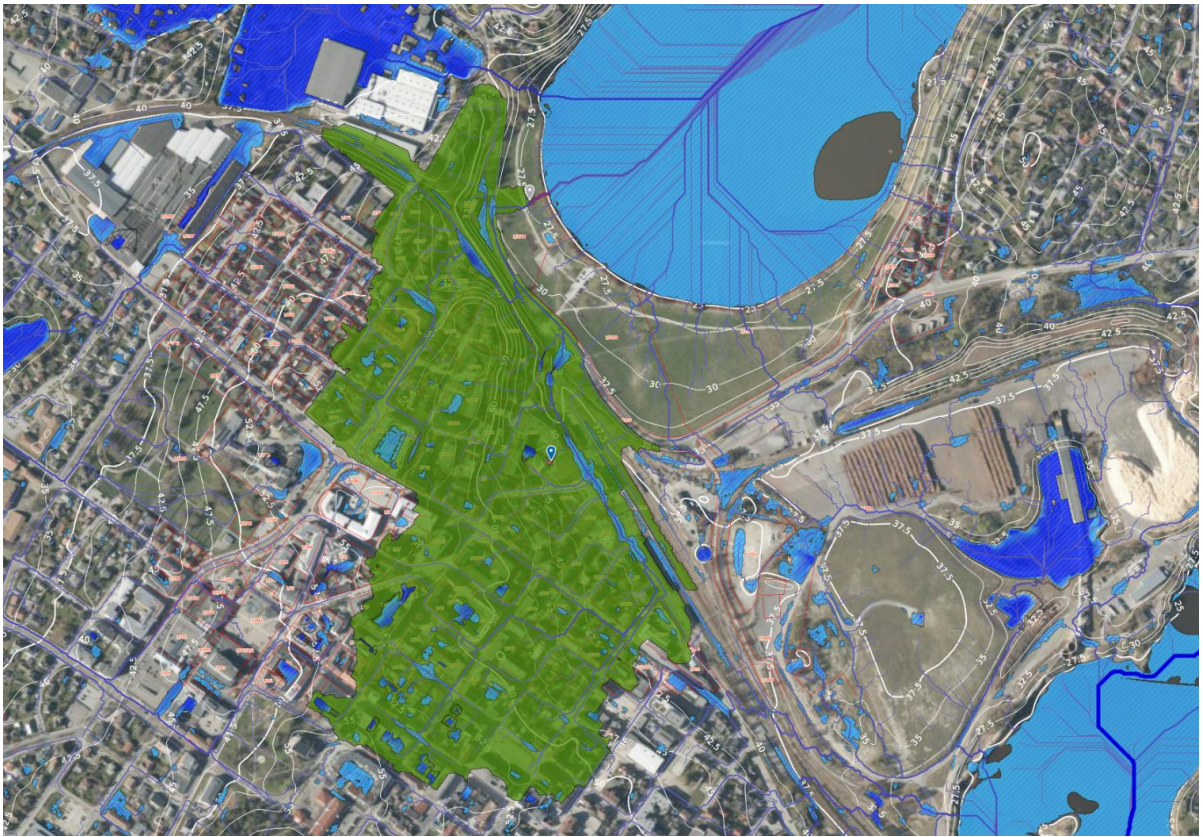
Figur 7 Markering av taknedløp med blågrå piler, sluk er markert med hvit pil. Kilde: Google maps

Eksisterende bygg har svakt skrånende saltak. Utfra gatevisning i Google maps vises det at takvannet som renner mot gaten blir ført ufordrøyd på det kommunale AF-nettet, se Figur 7 og Figur 8. Takarealet er manuelt avmålt til ca. 200 m².



Figur 8 Takareal som antas tilført kommunalt avløpsnett markert i annen brunnyanse. Kilde: Kartverket

Planområdet omfattes av et nedbørsfelt, se Figur 9.



Figur 9 Nedbørsfelt for utbyggingsområdet er markert med grønt. Kilde: Scalgo.com

3. Ettersituasjon

3.1 Beskrivelse av planområdet i «ettersituasjon»

Tiltaket som helhet vil medføre endring i type flater innenfor planområdet. Store deler av det som i dag er branntomt, eksisterende veier og små grøntarealer, vil opparbeides som takflater, vei, grøntareal, stier og lekeplasser. Det medfører en endring i avrenningen av overvann for området. Reguleringsplanen er basert på en illustrasjonsplan med boligbygg på henholdsvis 6 og 14 etasjer (inkl. garasje under bygg) for totalt 95 boenheter med behov for tilknytning til kommunalt VA-nett. Boenhetene fordeler seg på to bygg:

- Bygg A (6 etasjer): 41 boenheter
- Bygg B (14 etasjer): 54 boenheter

Det er i tillegg planlagt for treningssenter (maks. 150 m²) og cafe (maks. 150 m²) i gateplan. Parkeringsanlegg planlegges 1,55 m under høyeste punkt fortau i St. Nikolas gate.

3.2 Planlagt infrastruktur for Vann og Spillvann (Revisjon 01 i kursiv)

Det må etableres nye stikkledninger for vann og avløp for nybygg på planområdet. Dimensjon på ledninger og stikkrenner, samt trase for ledninger/stikkledninger og plassering av kummer må bestemmes i detaljfasen. Skissert stikkledningstrasé for VA-ledningene i planområdet er vist i Figur 12. Endelig påkoblingspunkt for samtlige VA-ledninger må avklares med Avdeling Drift og Forvaltning VA, i Sarpsborg kommune i detaljfasen. Se vedlegg 2 for plantegning av planlagt VA-nett.

Sarpsborg kommune har bekreftet at det er tilstrekkelig kapasitet*) på vann- og spillvannsnettet for mulig tilkobling av planområdet på kommunalt VA-nett i oppstartsmøte for plansaker 14.06.2022. Beregnet forbruk er ca. 2,7 l/s ved maks time i maks døgn. Se Tabell 1 under.

Tabell 1 Beregnet vannforbruk ettersituasjon. Utsnitt fra vedlegg 7. Kilde: Rambøll

2.1 Nettledning		
Middel vannføring v/maks døgn ekskl. brannv.	1,3	l/s
Maks time vannføring v/middel døgn ekskl. brannv.	1,6	l/s
Maks time vannføring v/maks døgn ekskl. brannv.	2,7	l/s

**)Sarpsborg kommune har etter intern høring av planforslaget i kommunen spesifisert at dette gjelder kun ved tørrværsperioder. Generelt er det ikke ønskelig fra kommunens side med økt påslipp til et spillvannsnett som nedstrøms ledes til et fellessystem. Kapasiteten på det kommunale fellessystemet er begrenset, og ved nedbørshendelser medfører dette overløp til resipient.*

3.2.1 Mulighet for dispensasjon fra avstandskrav til ledningstrase

Iht. VA-norm kap.4.4 for Sarpsborg kommune er minste avstand mellom kommunal ledningstrase og bygg/konstruksjoner minimum 4 meter. Det planlegges nedgravde miljøstasjoner langs gatetun/innkjøringsvei i Aarslands gate innenfor planområdet. Sarpsborg kommune har gitt tilbakemelding ved oppstart om regulering at ledningsnettet i innkjøring fra Aarslandsgate skal sikres mot skader ifm. anleggsarbeidet (spunting, reetablering av gate, nærføring mm).

Med hensyn på mulighet for dispensasjon for nedgravde miljøstasjoner på planområdet fra avstandskravet på 4 meter til kommunal ledningstrase:

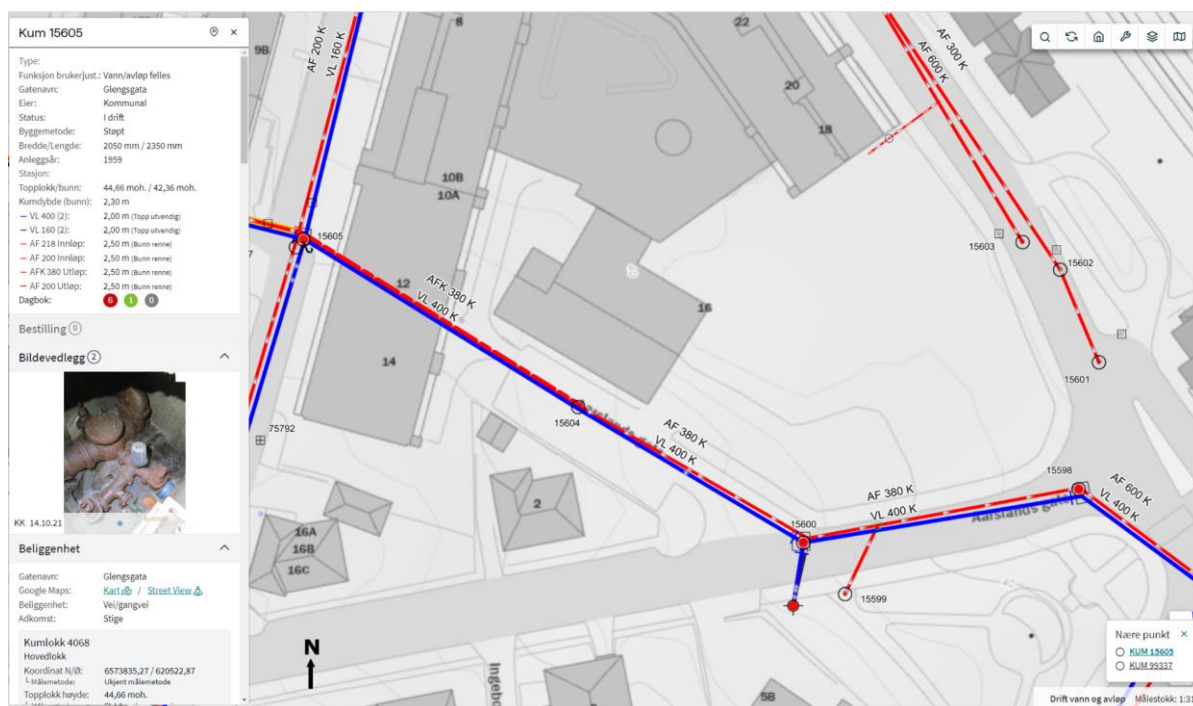
- Nedgravde containere/miljøstasjoner (med rundt 2,83 m dybde) planlegges etablert ca. 2,3 meter fra eksisterende Ø 400 mm VL i innkjøringsveien Aarslands gate.

Sarpsborg kommune har uttalt i epostkommunikasjon, datert 01.02.2024, at avstandskravet kan dispenseres så lenge det gjøres tiltak slik at varige konstruksjoner er fundamentert dypere enn bunn ledningsgrøft. Dette er for at kommunen kan utføre vedlikehold på ledningen uten risiko for konstruksjonene. Det er også avstandskrav mellom VA-ledninger og kabelgrøfter som skal opprettholdes.

Se Figur 10 for kum med SID Nr. 15605 er bunn kum 2,30 meter (42,36 moh), med 2,00 m topp utvendig vannledning og bunn renne for AF-ledninger på 2,50 meter fra topplokk på 44,66 moh.

For kum med SID Nr. 15600 er bunn kum 2,10 meter (39,17 moh), med 2,00 m topp utvendig vannledninger og bunn renne for AF-ledninger på 2,40 meter fra topplokk på 41,27 moh (se Figur 11).

For nedgravde containere/miljøstasjoner (med planlagt dybde på rundt 2,83 m) forstås det dermed som at fundamentering blir dypere enn bunn ledningsgrøft og at det derfor er grunnlag for å få innvilget dispensasjon. En dispensasjon kan kun innvilges av Sarpsborg kommune, avdeling drift og forvaltning VA. Denne planen belyser kun prinsippene som ligger til grunn.



Figur 10 Nedmål og andre detaljer for kum med SID nr.15605 (markert md gul ramme i figur). Kilde: Gemini VA



3.2.2 Vann (Revisjon 01 i kursiv)

Sarpsborg kommune opplyser om at eksisterende vannledning VL 400 mm SJG (1959) i Aarslands gate står for 30% av vannforsyningen mot Sarpsborg øst for Glomma. Det vil derfor gjøre vesentlig skade hvis det oppstår uønsket hendelse i forbindelse med byggeprosjektet.

Det må etableres nye stikkledninger for vann som skal benyttes til de to boligbyggene. Det planlegges tilkobling for bygg A og B i planområdet. Se Figur 12. *Det er behov for utskifting av kum med SID nr. 15598 (se merknad 2 i H302 i vedlegg 2). Nøyaktig tilknytning og eventuell utskifting av vann, - spillvann og overvannskum må avtales i samråd med Sarpsborg kommune i detaljfasen.*

Sarpsborg kommune oppgir at det er god kapasitet for kommunalt forsyningsvann for området. Ved normale forhold ligger trykket på ca. 60 m VS i veien. I henhold til TEK17, kapittel 15.5 er det pålegg om at alle hus i planområdet må å ha reduksjonsventiler når normalt vanntrykk overstiger 60 m VS.

Brannvann

Det er tilstrekkelig brannvann (inntil 50 l/s ref. TEK17) ved et eventuelt branntilløp. Det er etablert brannvannsventil i eksisterende felleskummer fra 1959 (AF/VK 15600, AF/VK 15598) i Aarslands gate, samt brannhydrant 51827. Eventuelt behov for etablering av ny brannhydrant /brannkum internt på planområdet avklares med brannrådgiver i detaljfasen. Dersom brannkummer skal etableres, forutsettes det at de plasseres innenfor områder som til enhver tid er ryddet for snø.

Det er planlagt for sprinkleranlegg i begge bygg, i henhold til krav i Tek17. §11-12 NS-EN16925 og Boligsprinkler standard NS-EN 12845, samt stigeledning Tek17. §11-17, brannmannsheis i bygg B iht. Tek17. §11-13.

- Bygg A (6 etasjer): Trapperom TR1 og sprinkler
- Bygg B (14 etasjer): Trapperom TR3, sprinkler, brannmannsheis

I neste fase må det sikkerhetstilles at det blir tilstrekkelig vanntrykk for å kunne betjene sprinkleranlegg ved brann opp til 14 etasjers høyde. Om det ikke er tilstrekkelig trykk må lokal trykkøkningssløsning etableres, eksempelvis ved hjelp av en hydrofortank, trykkøkningssstasjon eller tilsvarende.

Sarpsborg kommune har oppgitt at Trykklinje for vann i Sarpsborg sentrum er 100 moh i epostkommunikasjon datert 01.02.2024.

Det er krav i TEK17 om maks 50 m fra brannkum/hydrant til bil og videre 50 m slangeutlegg for å kunne strekke til alle byggets fasader. Planområdet er dekket av eksisterende brannkummer. Se Figur 13.



Figur 13 Brannsirkler vist med røde sirkler 50m radius fra brannkummer og brannhydrant i nærheten av planområdet. Kilde: Rambøll

3.2.3 Spillvann (Revisjon 01 i kursiv)

Det må etableres nye stikkledninger for spillvann som skal benyttes til ny bebyggelse.

Det planlegges tilkobling på kommunal avløpsledning i krysset Aaslands gate/St. Nikolas gate, se Figur 12. Tilkoblingspunktet for reguleringsplanen skal sikre at spillvann og overvann føres til ledninger med fall sør-øst i St. Nikolas gate. Avløp og Overvann legges separert fra prosjektet, og samles ved ett felles tilkoblingspunkt mot kommunal ledning. Tilkobling skal utføres som grenrør/kum avhengig av stikkledningsdimensjon. *Det er skissert tilkobling i kum, se Figur 12. Det er behov for utskifting av kum med SID nr. 15598 (se merknad 2 i H302 i vedlegg). Nøyaktig tilknytning og eventuell utskifting av kum for etablering av separat vann, - spillvann og overvannskum avtales i samråd med Sarpsborg kommune i detaljfasen.*

Parkeringsanlegg planlegges 1,55 m under høyeste punkt fortau i St. Nikolas gate og vil ha behov for at vann fra innvendig sluk ledes til kommunal fellesledning. Sluk fra parkeringskjeller skal ledes via oljeutskiller.

Sarpsborg kommune har etter intern høring av planforslaget i kommunen spesifisert at det ikke kan tillates økt påslipp til kommunens avløpsnett før nye Alvim RA er i drift (2027), samt at det må påregnes rekkefølgekrav hvor det ikke tillates økt utslipp før nytt renseanlegg er i drift.

3.2.4 Overvann (Revisjon 01 i kursiv)

Overvann skal i størst mulig grad håndteres åpent på bakken før det føres til lokalt lavpunkt/overvannstiltak /fordrøyningsmagasin. Overvann fra planområdet søkes i størst mulig grad å håndteres lokalt på egen tomt.

Flomveier vil være tilsvarende etter utbygging som ved dagens situasjon, se Figur 6.

Premisser:

For å være i samsvar med Sarpsborgs kommune sine føringer, skal det etableres et tre-trinns system som består av:

- 1. trinn – tilstrekkelig areal med permeable flater, for infiltrasjon i grunnen.
- 2. trinn – et naturlig avrenningssystem med lokal overvannsdisponering/fordrøyningsmagasin på området for å forsinke og fordrøye vannet.
- 3. trinn – sikre flomveier. Flomvannet ledes trygt fra alle flater til nærliggende resipient, via veinettet og egnede føringer i terrenget.

Anlegg som håndterer overvannet lokalt kalles ofte Lokal Overvanns Disponering, (LOD).

Eksempler for LOD-tiltak er infiltrasjonsgrøfter og grønne forsenkninger (vadi), permeable dekker, regnbed, åpne- og tørre fordrøyningsarealer i tillegg til lukkede fordrøyningsanlegg.

Det anbefales å benytte regnbed eller tilsvarende LOD anlegg i sammenheng med grøntstruktur på alle areal der det er hensiktsmessig på felles uteoppholdsarealer som skal opparbeides, slik at overvannet kan håndteres lokalt på utbyggingsområdet.

Figur 14 under viser oppbygningen av et regnbed. Dette er et LOD-tiltak som anbefales etablert på felles uteoppholdsarealer der det er mulig. Det må etableres en overløpsmulighet for alle LOD-anlegg, dersom tiltakets kapasitet blir overskredet.



Figur 14 Prinsippskisse på utforming av regnbed. Kilde: Braskerud & Paus, 2016.

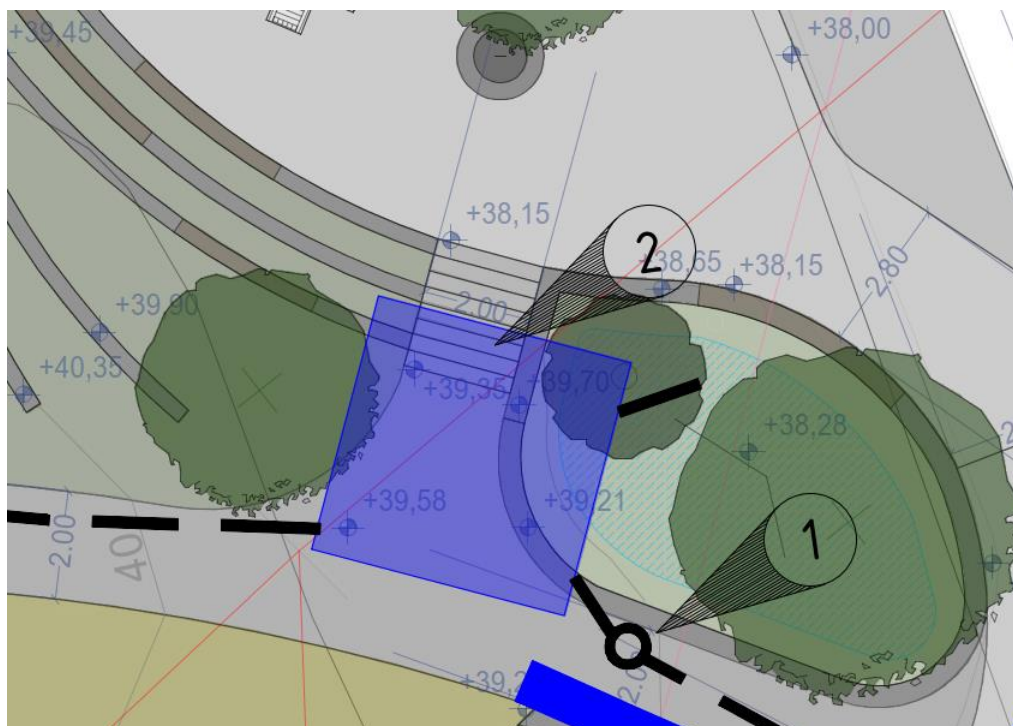
Det anbefales å utnytte fyll- og pukkmasser for planering av området til infiltrasjonsmasser. Innløp til fordrøyningsmagasin, bør gå via sandfang eller sedimentasjonskammer ved innløpet for å sikre oppsamling av sand, grus og andre partikler.

Det bør også etableres en mengderegulator i direkte tilknytning til fordrøyningsmagasinets utløp. I Sarpsborg kommune er det i henhold til overvannsveileder en øvre grense 15 l/s pr ha av tomtearealet (eiendom) for 25-års regn med klimafaktor 1.4. Kommunen har gitt beskjed om at

ettersom påkoblingspunktet er til kommunal fellesledning, så bør minst mulig slippes på. Ledningsnettets direkte nedbørpåvirket, og ytterligere belastning vil medføre overløp til Glomma. I overvannsberegningene er det derfor antatt et standard akseptabelt påslipp til bekk for videreføring ut av planområdet på 10 l/s*ha.

Landskapsarkitekt har laget en *utomhusplan*^{*)} der det er skissert fire regnbed koblet i serie med infiltrasjonssandfang. *Regnbedene rommer til sammen 18,9 m³*. Det antas at infiltrasjonssandfangene hver infiltrerer 2 l/s (antatt bygget over stein-/pukkmasser eller fyllmasser). Med et påslipp på kommunalt nett som er maks 10,0 l/s*ha (3,2 l/s effektivt) blir nødvendig totalt fordrøyningsvolum 44,0 m³. *Nødvendig fordrøyningsvolum etter at fordrøyning i regnbed er trukket fra, er: 44,3 m³ – 18,9 m³ = 25,4 m³*. Det er i overvannsplanen skissert en løsning med fordrøyningsmagasin på resterende volum (ca. 25 m³) etter siste infiltrasjonssandfang.

Ved mindre nedbør skal regnbed og infiltrasjonssandfang håndtere mengdene slik at kommunens nett kun er nedbørspåvirket ved kraftige regnhendelser. Se Figur 15.



Figur 15 Utsnitt fra OV-plan som viser skissert fordrøyningsmagasin (blått kvadrat, merknad 2) og utløpskum med mengderegulator (merknad 1). Kilde: Rambøll

^{*)} I revisjon av utomhusplan mottatt fra landskapsarkitekt 10.05.2024 var regnbedenes areal minsket. Det resulterte i en økning av nødvendig fordrøyningsvolum fra ca. 24 m³ til ca. 25 m³. Figur 15 er oppdatert med revidert utomhusplan.

Arealer for fremtidig situasjon:

Figur 16 viser arealene brukt i overvannsberegningene innenfor rød stiplet linje. Det er dette arealet som danner grunnlaget for overvannsplanen.



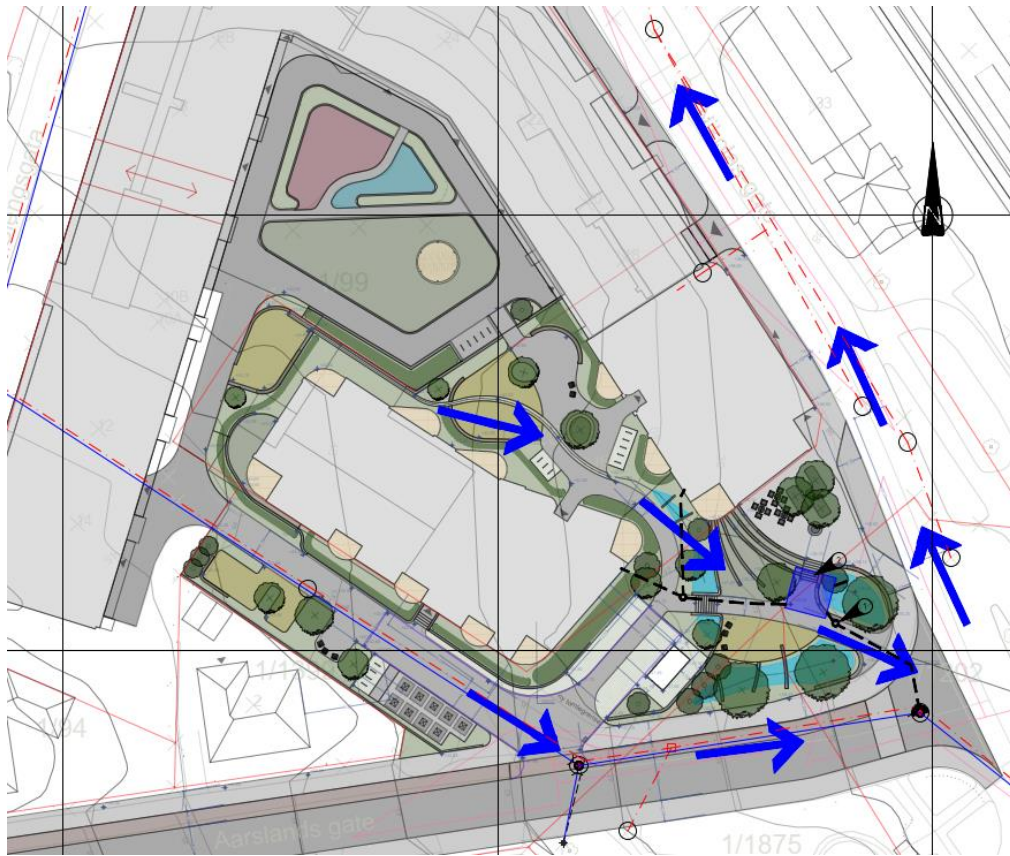
Figur 16 Utsnitt som viser areal benyttet i OV-beregninger innenfor rød, stiplet linje. Kilde: Rambøll

Nedbør fra takareal manuelt avmålt til ca. 200 m² (se Figur 8) gir vannføring ut av felt til kommunalt avløpsnett til 9 l/s for eksisterende situasjon ved en nedbørshendelse med 25 års gjentakintervall og en klimafaktor på 1,4, se vedlegg 8.

Ved ny situasjon med fordrøyningsmagasin vil det bli en reduksjon av tilført avløpsmengde, da fremtidig situasjon vil kun ha en vannføring på 3,2 l/s fra fordrøyningsmagasin. Maks time vannføring v/maks døgn ekskl. brannvann er på 2,7 l/s, med referanse til vedlegg 7. Total tilført avløpsmengde (spillvann og overvann ved dimensjonerende nedbør) i fremtidig situasjon er 5,9 l/s som er betydelig mindre enn for dagens situasjon. Det blir dermed redusert påslipp til kommunens avløpsnett i fremtidig situasjon.

3.3 Flomveier ut fra planområdet

Flomveiene ut av planområdet blir ikke endret som følge av tiltaket. Se figur 15.



Figur 17 Planlagte flomveier for Sefa Park^{*)}. Kilde: Rambøll

Det skal sikres at flomvannet ikke medfører skade på bygningsmasse og infrastruktur, både internt i planområdet og øvrige berørte områder/eiendommer nedstrøms. Se Figur 17 for planlagte flomveier innenfor planområdet. I detaljeringsfasen skal det utarbeides en detaljert plan som viser flomveiene basert på prosjektets endelige utforming, samt løsninger for å sikre hvor vannet faktisk renner etter utbygging.

^{*)} Figuren er oppdatert med siste revisjon av utomhusplan mottatt fra landskapsarkitekt 10.05.2024, samt revisjon av VA-plan H302 for detaljering rundt tilkoblingspunkt for VA til kommunalt nett, etter intern høring av planforslaget Sarpsborg kommune.

4. Sammendrag (Revisjon 01 i kursiv)

Generelt

Tiltaket vil endre planområdet betydelig. Dette får betydning for avrenningen fra området, da avrenningen fra området i utgangspunktet vil skje raskere. Det må etableres nye stikkledninger for vann og spillvann inn i planområdet. I henhold til TEK17, kapittel 5.7 er byggegrense for VA-ledninger normalt 4 meter. Endelig tilkoblingspunkt til kommunale VA-ledninger avklares med kommunalteknikk i Sarpsborg kommune i detaljfasen.

Vann

Sarpsborg kommune oppgir at det er god kapasitet for kommunalt forsyningsvann for området. Nye stikkledninger er anbefalt tilkoblet til eksisterende kum SID 15998 og dermed eksisterende hovedvannledning VL 400 mm SJG (1959) i Aarslands gate. Ved normale forhold ligger trykket på ca. 60 m VS i veien.

Det er tilstrekkelig brannvann (inntil 50 l/s ref. TEK17) ved et eventuelt branntilløp. Eventuelt behov for etablering av ny brannhydrant /brannkum internt på planområdet avklares med brannrådgiver i detaljfasen. Planområdet er dekket av eksisterende brannkummer iht. krav i TEK17 om maks 50 m fra brannkum/hydrant til bil og videre 50 m slangeutlegg for å kunne nå alle byggets fasader.

Spillvann

Det planlegges for tilkobling på kommunal avløpsledning i krysset Aaslands gate/St. Nikolas gate. Tilkoblingspunktet for reguleringsplanen skal sikre at spillvann og overvann føres til ledninger med fall sør-øst i St. Nikolas gate. Avløp og overvann legges separert fra prosjektet, og samles ved ett felles tilkoblingspunkt mot kommunal ledning. Parkeringsanlegg planlegges 1,55 m under høyeste punkt fortau i St. Nikolas gate og vil ha behov for at vann fra innvendig sluk ledes til kommunal fellesledning. Sluk fra parkeringskjeller skal ledes via oljeutskiller.

Det tillates ikke økt påslipp til kommunens avløpsnett før nye Alvim RA er i drift (2027).

Overvann

Overvann skal håndteres i tråd med 3-trinnsstrategien, Overvannsveileder for kommunene i vannområdet Morsa og Glomma Sør samt VA-norm for Sarpsborg kommune. Det anbefales en løsning basert på at overvann føres åpent til regnbed, via infiltrasjonssandfang også til et fordrøyningsmagasin med utløp styrt med mengderegulator. Det er beregnet for maksimalt påslipp på 10 l/s*ha ved et 25-års regn med klimafaktor 1,4. Ved mindre nedbør skal regnbed og infiltrasjonssandfang håndtere mengdene slik at kommunens nett kun er nedbørspåvirket ved kraftige regnhendelser.

Flomveier

Flomveiene ut av planområdet blir ikke endret som følge av tiltaket. Det skal sikres at flomvannet ikke medfører skade på bygningsmasse og infrastruktur, både internt i planområdet og øvrige berørte områder/eiendommer.

4.1 Videre arbeid (Revisjon 01)

Innenfor planområdet er det kritisk viktige kommunale vann- og avløpsledninger.

Avstandskrav for VA-ledninger

Sarpsborg kommune påpeker avstandskravet for VA-ledninger etter intern høring av planforslaget. Kommunen påpeker at der avstandskravet på 4 meter ikke blir overholdt, skal det søkes om dispensasjon. Kommunen påpeker videre at det kan være aktuelt å dispensere fra bestemmelsen så fremt det gjøres tilstrekkelige tiltak for å ivareta eksisterende ledningsnett. På bakgrunn av ledningsnettets alder og tilstand påpeker kommunen at utskifting av ledningene kan påberegnes for å få dispensasjon:

- Plassering av nedgravd renovasjonsløsning er planlagt ca. 2,3 meter fra eksisterende kommunal vannledning og dispensasjon må omsøkes.
- Mange av trærne innenfor planområdet som er planlagt er nærmere enn avstandskravet på 4 meter til VA-ledninger. Avstandskravet gjelder også for nye trær.
- Planlagte støttemurer overholder ikke avstandskravet til kommunale VA-ledninger. Løsningsutforming må beskrives og godkjennes av Sarpsborg kommunes VA team i detaljfasen.

Se plantegning H302 for planlagt VA i vedlegg 2 for avstand til planlagte støttemurer, nye trær og renovasjonsanlegg.

Vann

Eksisterende vannledning Ø400 mm i gatetun fra Aarslandsgate er fra 1959 og medfører en stor risiko ved gjennomføring av tiltaket. Risikoen omfatter ledningsbrudd med tilhørende store konsekvenser for vannforsyning i sentrum. Vannledningen er vesentlig i hovedledningsnettet for vannforsyning Sentrum/Skjeberg, og kan ikke stenges ut i hele anleggsperioden.

Spillvann

Eksisterende avløpsledning Ø380 mm i gatetun fra Aarslandsgate er fra 1959 og medfører en stor risiko ved gjennomføring av tiltaket.

I henhold til forskrift om påslipp av olje- og fettholdig avløpsvann for Sarpsborg kommune må det foreligge godkjent påslippstillatelse før påslipp kan tillates.

Presisjon fra Sarpsborg kommune

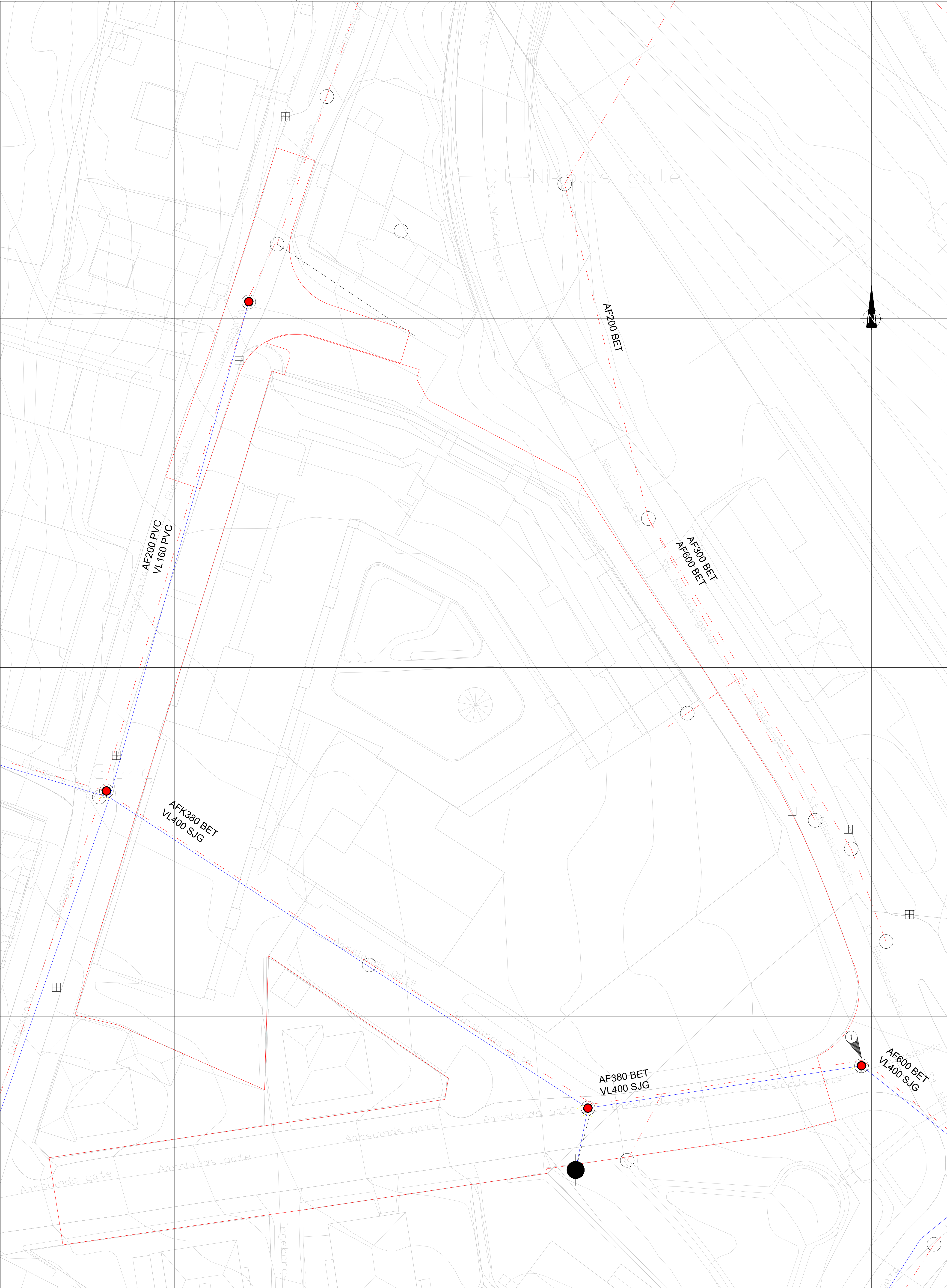
«Foreslått tiltak som kan berøre viktig del av VA-nettet i Aarslands gate, og kan medføre risiko for negative konsekvenser for vannforsyning, kan tillates med forutsetning om at ledningen byttes ut samtidig med opparbeidelse av andre tiltak (bl.a. renovasjonsanlegg, støttemurer o.l.). Dette gjelder først og fremst for den delen av ledningsnettet som skal ligge under planlagt gatetun, men ytterligere utskifting frem til kryss med St. Nikolas gate bør vurderes (forutsetter utbyggingsavtale og samarbeid mellom kommunen og forslagstiller).»

Rekkefølgekrav

Sarpsborg kommune påpeker at enighet om at utskifting av VA-ledningsnett over/ved planområdet må bli et rekkefølgekrav.

5. Vedlegg

- Vedlegg 1 – Plantegning H301 for eksisterende VA
- Vedlegg 2 – Plantegning H302 for planlagt VA (rev. 01)
- Vedlegg 3 – Plantegning H303 for planlagt OV (rev. 01)
- Vedlegg 4 – Overvannsavrenning for førsituasjon
- Vedlegg 5 – Overvannsavrenning for ettersituasjon (rev. 01)
- Vedlegg 6 – Fordrøyningsvolum for ettersituasjon (rev. 01)
- Vedlegg 7 – Vannforbruk for ettersituasjon
- Vedlegg 8 – Beregning av påslipp fra planområdet til kommunalt AF-ledning i førsituasjon (rev.01)



TEGNFORKLARING
LEDNINGER: Eksisterende
Vann
Felles
Overvann

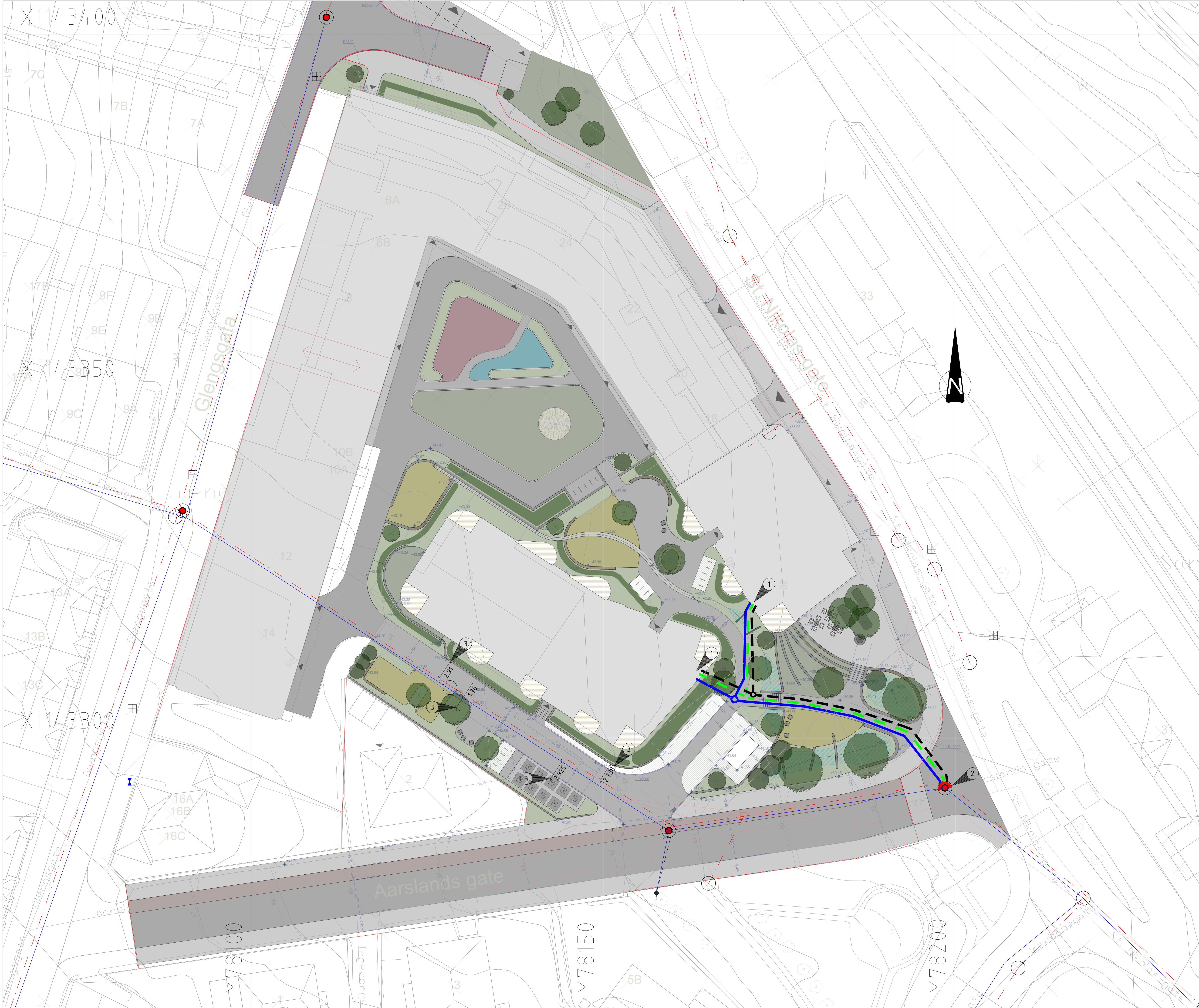
SYMBOLER:
Kum
Kum m/brannventil
Sluk m/u sf
Brannhydrant

FORKORTELSER:
VL = Vannledning
AF = Felles avløpsledning
OV = Overvann

MERKNADER
1 Angitt tilkoblingspunkt fra Sarpsborg kommune

Planavgrensning

A Reguleringsplan		23.02.2024	KINI	ANIM	ANIM
Reguleringsplan					
SEFA PARK AS		DATO: 23.02.2024			
Sefa Park - Vann, avløp og overvann		TEGN: KINI			
Reguleringsplan		KONT: ANIM			
Eksisterende VA		1350057456			
		ANIM			
		EKS: VA.dwg			
		1:250			
H301		A			



TEGNFORKLARING

LEDNINGER:

Vann

Felles

Spillvann

Overvann

Eksisterende

Planlagt

SYMBOLER:

Kum

Kum m/brannventil

Sluk m/u sf

Brannhydrant

FORKORTELSER:

VK = Vannkum

AFK = Fellesavløpskum

OVK = Overvannskum

SPK = Spillvannskum

- MERKNADER**
- 1

Forbruksvann og sprinklervann fordeles i teknisk rom
- 2

Behov for utskifting av kum SID 15598. Tilknytning og eventuell utskifting avtales i samråd med Sarpsborg kommune.
- 3

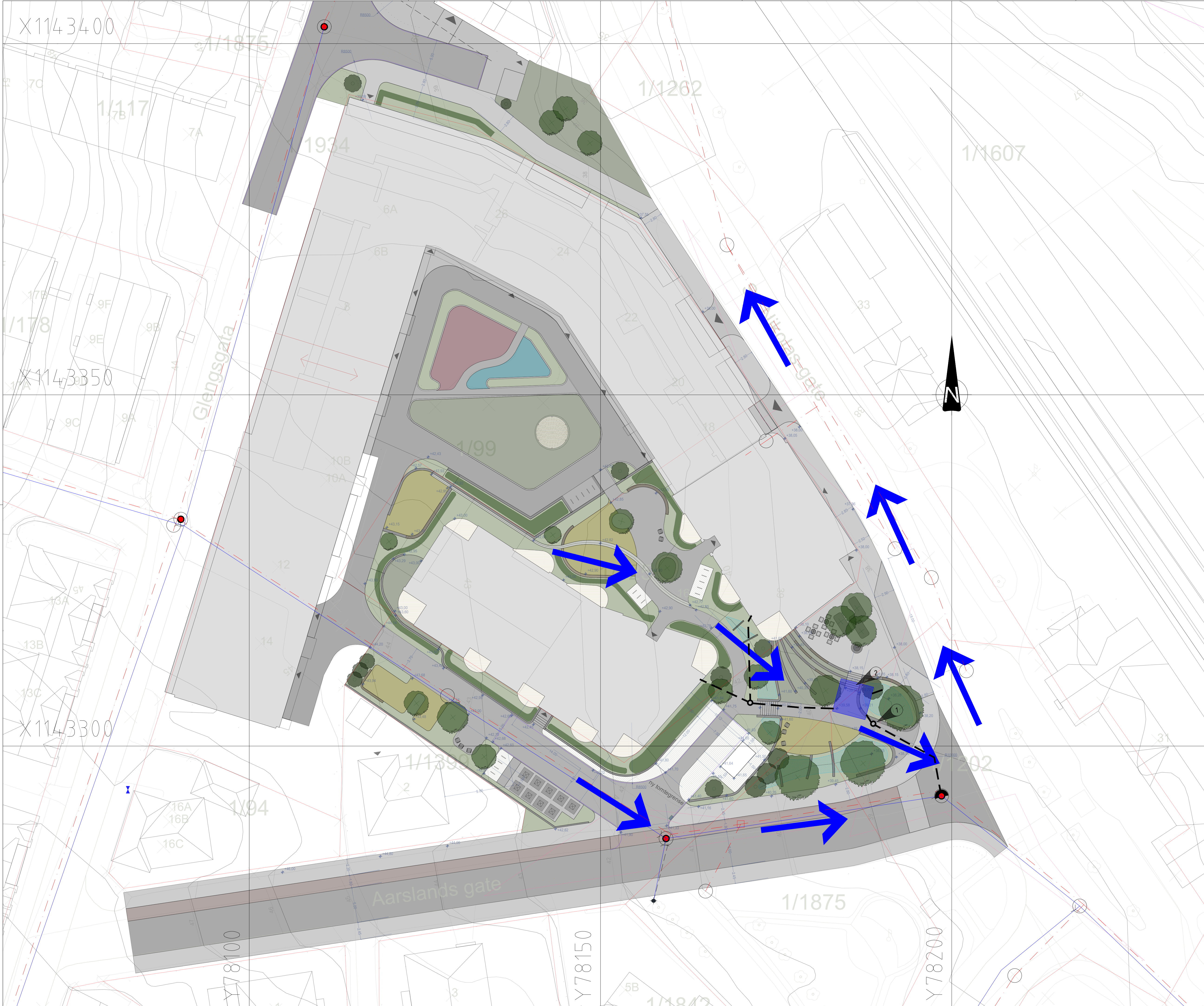
Iht. VA-norm kap. 4.4 er minste avstand mellom kommunal ledningstrase og bygg/konstruksjoner minimum 4 meter. Der avstandskravet ikke blir overholdt, skal det søkes om dispensasjon til Sarpsborg kommune. Aktuelt her er miljøstasjoner, støttmurer og nyplanting av trær.

KOMMENTAR

Innenfor planområdet er det kritisk viktige kommunale vann- og avløpsledninger. Eksisterende vannledning Ø400 mm og avløpsledning Ø380 mm i gatetur Aarlands gate er fra 1959, og medfører en stor risiko ved gjennomføring av tiltaket. Risikoen omfatter ledningsbrudd med tilhørende store konsekvenser for vannforsyning i sentrum. Vannledningen er vesentlig i hovedledningsnett for vannforsyning Sentrum/Skjeberg, og kan ikke stenges ut i hele anleggsperioden.

Detaljtegning for vann, avløp og overvann skal foreligge ved rammesøknad og godkjennes av kommunens VA-ansvarlig. Utskifting av kommunale VA-ledninger over planområdet forventes å bli et rekkefølgekrav.

01	Reguleringsplan	14.05.2024	KINT	ANIM	ANIM
Prosjekt	Sefta	Side	Tittel	Kontrollert	Godkjent
Reguleringsplan					
SEFA PARK AS			TEGN: KINT		
Sefa Park - vann, avløp og overvann			KONT: ANIM		
VA-plan			1350057456		
			ANIM		
			LAV H.dwg		
			1:250		
Prosjektnummer:			Status		
H302			01		



TEGNFORKLARING

LEDNINGER: Eksisterende Plantagt

Vann
Felles
Spillvann
Overvann

SYMBOLER:

Kum
Kum m/brannventil
Sluk m/u sf
Brannhydrant
Flompil
Fordrøyningsbasseng

MERKNADER

1 Mengderegulator maks utslipp 3,2 l/s

2 Fordrøyningsmagasin 25m³

01	Reguleringsplan	14.05.2024	KINT	ANIM	ANIM
02	Reguleringsplan	14.05.2024	KINT	ANIM	ANIM

Reguleringsplan

RAMBOLL
Ramboll Norge AS
Org. nr. 915 251 293
www.ramboll.no

SEFA PARK AS
Sefa Park - Vann, avløp og overvann

Overvannsplan

Prosjektnummer: H303

DATO: 23.02.2024
TEGN: KINT
KONT: ANIM
1350057456
ANIM
OV-plan.dwg
1:250
Prosjekt: Sefa Park - Vann, avløp og overvann

01

Vedlegg nr:

04

Avrenning - Rasjonell formel

Dato: 06.02.2024
 Utført av: CBAN
 Kontrollert av: ANIM
 Godkjent av: KINI

Prosjektnr: 1350057456
 Prosjektnavn: Sefa Park - Vann, avløp og overvann
 Revisjon: 0

Metode: [681 Lærebok Drenering og håndtering av overvann](#)
 Nedbørsfelt navn: SEFA Park - "førsituasjon"

Input
Beregning
Resultat

Grunnlagsdata

Dim. Returperiode	n	25	år
Klimafaktor	K _f	1	-
IVF kurve benyttet		Egendefinert	Ås-Rustadskogen

<- Sist oppdatert: 31.12.2022

Konsentrasjonstid (iht. SVV 681)

Felt type		Urban	
Overflatetype		Asfalt og betong	
K verdi - NVE 2016/28	K	-	
Høydeforskjell	Δh	6,5	m
Lengde	L	120	m
Areal, sjø	A _{se}	0	-
Konsentrasjonstid, estimert		2,4	min
Valgt konsentrasjonstid	tc	5	min

<- Naturlig felt og Urban felt har ulike formel for kons. tid.

<- Gjelder kun for "Naturlig" felt type

Avrenningsareal

Type	Areal (m ²)	Koeffisient	A _{red} (m ²)
Tak	443	0,9	399
Asfalterte veier og gater	673	0,8	538
Grusveier/-plasser	592	0,6	355
Plen/hageareal	1 519	0,1	152
Skog	0	0,1	0
Grønne tak (eksestensivt)	0	0,5	0
Sum areal / Avr. Koeff	3 227	0,45	1 444
Sum areal (ha)	0,3227		0,14

Kommentar

Avrenningsfaktorer hentet fra Overvannsveileder vannområdene MORSA og Glomma Sør

Beregninger

Øke C iht. returperiode (SVV 681)		NEI	
% økning av C		0 %	
C justert iht. SVV 681	C _{justert}	0,45	
Areal justert	A _{justert}	0,14	ha

Intensitet fra IVF	i _{dim}	354	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	354	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	2,1	mm/min
Regnvolum inkl. klimafaktor	V _{regn}	10,6	mm

Regntid = Konsentrasjonstid

Vannføring ut av felt	Q	51	l/s
Spesifikk avrenning	q	158	l/s*ha

Nedbørsfeltet har lite areal og rasjonell metode kan benyttes

Rasjonell formel

$$Q = C \cdot i \cdot A \cdot K_f$$

Q = vannføring (l/s)
 i = Nedbørs intensitet (l/s*ha)
 A = Areal av nedbørsfelt (ha)
 K_f = Klimafaktor (-)

Nedbørs intensitet velges utifra IVF kurve etter returperiode og regnvarighet = konsentrasjonstid.

Konsentrasjonstid (iht. til SVV Lærebok 681)

For naturlige felt (f.eks. skogsområder, ikke utbygde felt)

$$t_c = K \cdot L \cdot H^{-0,5} + 3000 \cdot A_{se}$$

Urbane felt (utbygde felt)

$$t_c = 0,02 \cdot L^{1,15} \cdot H^{-0,39}$$

t_c = konsentrasjonstid (min)

K = Verdi basert på overflatetype. Se Tabell NVE 2016/28.

L = Lengde (m)

H = Høydeforskjell i feltet (m)

A_{se} = Andel innsjø i feltet (forholdstall)

Lengde og høydeforskjellen i feltet regnes fra hhv. fjerneste punkt i feltet til utløpet og fra høyeste punkt i feltet til utløpet.

Vedlegg nr: 05



Avrenning - Rasjonell formel

Dato:14.05.2024

Utført av:ANIM

Kontrollert av:KINI

Godkjent av:CBAN

Prosjektnr:1350057456

Prosjektnavn:Sefa Park - Vann, avløp og overvann

Revisjon:01

Metode:681 Lærebok Drenering og håndtering av overvann

Nedbørsfelt navn:

Input

Beregning

Resultat

Grunnlagsdata			
Dim. Returperiode	n	25	år
Klimafaktor	Kf	1,4	-
IVF kurve benyttet		Egendefinert	Ås-Rustadskogen
Konsentrasjonstid (iht. SVV 681)			
Felt type		Urban	
Overflatetype		Asfalt og betong	
K verdi - NVE 2016/28	K	-	
Høydeforskjell	Δh	6,5	m
Lengde	L	120	m
Areal, sjø	A _{se}	0	-
Konsentrasjonstid, estimert		2,4	min
Valgt konsentrasjonstid	tc	5	min

Avrenningsareal			
Type	Areal (m2)	Koeffisient	A _{red} (m2)
Tak	1 207	0,9	1 086
Asfalterte veier og gater	814	0,8	651
Grusveier/-plasser	346	0,6	208
Plen/hageareal	860	0,1	86
Skog	0	0,1	0
Grønne tak (eksestensivt)	0	0,5	0
Sum areal / Avr. Koeff	3 227	0,63	2 031
Sum areal (ha)	0,3227		0,20 ha

Beregninger		
Øke C iht. returperiode (SVV 681)		NEI
% økning av C		0 %
C justert iht. SVV 681	C _{justert}	0,63
Areal justert	A _{justert}	0,20 ha

Intensitet fra IVF	i _{dim}	354	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	495	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	3,0	mm/min
Regnvolum inkl. klimafaktor	V _{regn}	14,9	mm

Vannføring ut av felt	Q	101	l/s
Spesifikk avrenning	q	312	l/s*ha

Nedbørsfeltet har lite areal og rasjonell metode kan benyttes

Rasjonell formel

Q = C · i · A · K_f

Q = vannføring (l/s)
i = Nedbørs intensitet (l/s*ha)
A = Areal av nedbørsfelt (ha)
K_f = Klimafaktor (-)

Nedbørs intensitet velges utifra IVF kurve etter returperiode og regnvarighet = konsentrasjonstid.

Konsentrasjonstid (iht. til SVV Lærebok 681)
For naturlige felt (f.eks. skogsområder, ikke utbygde felt)

t_c = K · L · H^{-0,5} + 3000 · A_{se}

Urbane felt (utbygde felt)

t_c = 0,02 · L^{1,15} · H^{-0,39}

t_c = konsentrasjonstid (min)
K = Verdi basert på overflatetype. Se Tabell NVE 2016/28.
L = Lengde (m)
H = Høydeforskjell i feltet (m)
A_{se} = Andel innsjø i feltet (forholdstall)

Lengde og høydeforskjellen i feltet regnes fra hhv. fjerneste punkt i feltet til utløpet og fra høyeste punkt i feltet til utløpet.

<- Sist oppdatert: 31.12.2022

<- Naturlig felt og Urban felt har ulik formel for kons. tid.

<- Gjelder kun for "Naturlig" felt type

Kommentar
Avrenningsfaktorer hentet fra Overvannsveileder vannområdene MORSA og Glomma Sør

Regntid = Konsentrasjonstid

Vedlegg nr: 06

Fordrøyningsvolum (Metode: Konstant Utløp)

Dato: 14.05.2024
 Utført av: ANIM
 Kontrollert av: KINI
 Godkjent av: CBAN

Prosjektnr: 1350057456
 Prosjektnavn: Sefa Park - Vann, avløp og overvann
 Revisjon: 01

Metode: [VA Miljøblad 69 - Overvannsdamper. Beregning av volum.](#)

Nedbørsfelt / Merknad:

Input

Beregning

Resultat

Metode:

Konstant Utløp

Grunnlagsdata

Kommentar

Dim. Returperiode	n	25	år	Sist oppdatert: 31.12.2022 Kons. tid 10min pga terskler
Klimafaktor	Kf	1,4	-	
IVF kurve benyttet		Egendefinert	Ås-Rustadskogen	
Valgt konsentrasjonstid	tc	10	min	

Areal / Avrenningsfaktor

Type	Areal (m2)	Koeffisient	A _{red} (m2)
Tak	1 207	0,9	1 086
Asfalterte veier og gater	814	0,8	651
Grusveier/-plasser	346	0,6	208
Plen/hageareal	860	0,1	86
Sum areal / Avr. Koeff	3 227	0,63	2 031
Sum areal (ha)	0,32		0,20311

ha

Utslipp

Kommentar

Maks tillatt utslipp	Qmaks	11,227	l/s	Antar 2 l/s per inf.sandfang 4stk inf.sandfang = 8 l/s 1,0 l/s*daa=3,23 l/s videreført til AF
Reduksjon pga. Mengderegulator		70 %		
Midlere utslipp	Qut	7,8589	l/s	

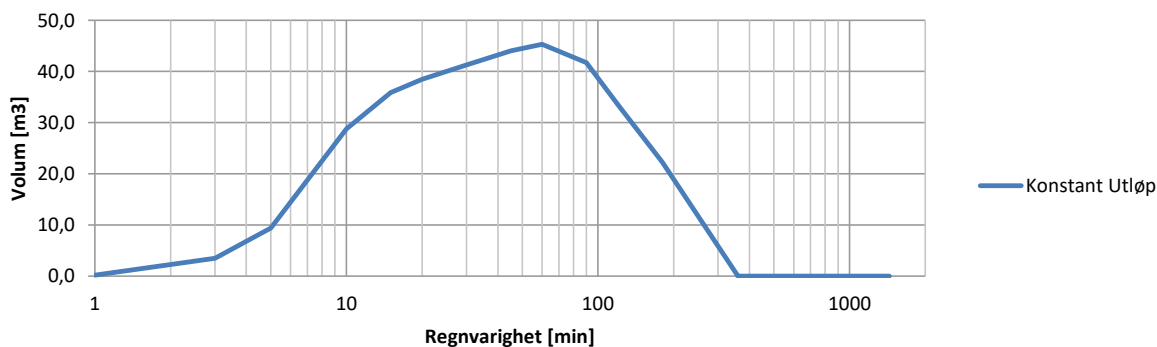
Resultat

Nødv. Fordrøyningsvolum	V _{fordr}	45,3	m3
-------------------------	--------------------	------	----

Dimensjonerende regn

Intensitet	i _{dim}	71,9	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim,Kf}	100,7	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim,Kf}	0,6	mm/min
Dim. Regnvarighet	t _{regn}	60	min
Regnvolum inkl. klimafaktor	V _{regn}	36,2	mm

Fordrøyningsvolum



Magasinberegning :

						Konstant Utløp
Varighet	Intensitet	Innløp vannføring	Utløps vannføring	Regnvolum	Utløpsvolum	Nødvendig fordrøyning
	i	q _{inn}	q _{ut}	V _{inn}	V _{ut}	V _{fordrøyn}
Min.	l/s*ha	l/s	l/s	m ³	m ³	m3
1	396,1	11,3	7,9	0,7	0,5	0,2
3	319,1	27,2	7,9	4,9	1,4	3,5
5	275,8	39,2	7,9	11,8	2,4	9,4
10	196,1	55,8	7,9	33,5	4,7	28,7
15	167,7	47,7	7,9	42,9	7,1	35,8
20	140,4	39,9	7,9	47,9	9,4	38,5
30	108,3	30,8	7,9	55,4	14,1	41,3
45	85	24,2	7,9	65,3	21,2	44,0
60	71,9	20,4	7,9	73,6	28,3	45,3
90	54,8	15,6	7,9	84,1	42,4	41,7
120	44	12,5	7,9	90,1	56,6	33,5
180	34,9	9,9	7,9	107,2	84,9	22,3
360	23,7	6,7	7,9	145,6	145,6	0,0
720	17,1	4,9	7,9	210,1	210,1	0,0
1440	11,9	3,4	7,9	292,4	292,4	0,0

Ligninger**Regnvolum**

$$V_{inn} = i_{z,tr} \cdot t_r \cdot A \cdot \phi$$

V_{inn} = Regnvolum (L)

$i_{z,tr}$ = Regnintensiteten for et kasseregn med gjentakintervall z og varighet tr (l/s*ha)

t_r = Varighet på kasseregn (s)

A = Areal av nedbørsfelt (ha)

ϕ = Avrenningskoeffisient

Metode: Konstant Utløp**Nødvendig fordrøyningsvolum**

$$V_{fordrøyn} = V_{inn} - V_{ut} = V_{inn} - q_{ut} \cdot t$$

q_{ut} = Utløps vannføring (Maks påslipp) (l/s)

t = Tids intervall (s)

Nødvendig fordrøyningsvolum = maksimal verdi av $V_{fordrøyn}$ som blir regnet ut over ulike regnvarigheter.

Metode: Aron og Kibler**Nødvendig fordrøyningsvolum**

$$V = Q_{maks} \cdot t_r - Q_u \frac{(t_r + t_k)}{2}$$

V = Nødvendig magasinivolum (m3)

Q_{maks} = høyeste innløpsvannføring (m3/s)

t_r = Regnvarighet (s)

Q_u = Høyeste utløpsvannføring (m3/s)

t_k = Konsentrasjonstid (s)

Vedlegg nr: 07

Estimering av vannforbruk, område

Dato:19.02.2024

Utført av:ANIM

Kontrollert av:KINI

Godkjent av:ANIM

Prosjektnr:1350057456

Prosjektnavn:Sefa Park - Vann, avløp og overvann

Revisjon:

Metode:Norsk Vann Rapport 193/2012

Input

Beregning

1. Grunnlagsdata

1.1 Husholdning / PE

Antall boliger		1	stk.
Ant. PE/bolig		270,0	PE/bolig
Spesifikt husholdning vannforbruk	q _{pe}	140	L/pe*d
Maks døgn faktor	f _{max}	1,9	
Maks time faktor	k _{max}	2,2	

1.2 Annet forbruk

Middel vannforbruk	q _{annet}	70	L/pe*d
Maks døgn faktor	f _{max,annet}	1,5	
Maks time faktor	k _{max,annet}	2	

1.3 Brannvann

Brannvann	Q _{brann}	50	l/s
-----------	--------------------	----	-----

1.4 Lekkasje

Lekkasje estimat metode		Prosent	
Lekkasje	q _{lekkasje}	0	L/pe*d
Lekkasje, % av hus+annet forbruk		20	%

2. Beregninger

Sum Antall PE		270	PE
Husholdning forbruk	Q _{hus}	0,4	l/s
Annet forbruk	Q _{annet}	0,2	l/s
Lekkasje forbruk	Q _{lekkasje}	0,2	l/s
Middel vannføring for område	Q _{middel}	0,82	l/s

2.1 Nettledning

Middel vannføring v/maks døgn ekskl. brannv.		1,3	l/s
Maks time vannføring v/middel døgn eksl. brannv.		1,6	l/s
Maks time vannføring v/maks døgn ekskl. brannv.		2,6	l/s
Middel vannføring inkl. brann		50,8	l/s
Middel vannføring v/maks døgn inkl. brann		51,3	l/s
Maks time vannføring v/middel døgn inkl. brannv.		51,6	l/s
Maks time vannføring v/maks døgn inkl. brann, Q _{h,max}		52,6	l/s

2.2 Overføringsledning

Maks døgn vannføring	Q _{d,max}	1,3	l/s
----------------------	--------------------	-----	-----

2.3 Årsforbruk

	m3/år	%
Årsforbruk, husholdning	13 797	53 %
Årsforbruk, annet	6 899	27 %
Årsforbruk, lekkasje	5 174	20 %
Årsforbruk, totalt	25 869	

Vanlig verdier: 2,5 - 2

Vanlige verdier: 160, 150, 140 L/pe*d.

Norsk Vann Rapport B20/2016 konkluderer med at 140 L/pe*d er målt i blant 9 norske kommuner.

Maksimal døgnfaktor (fmax) = Qdøgn,max / Qdøgn,middel.

Maksimal timefaktor (kmax) = Qtime,max / Qtime,middel.

Ligninger

Antall PE = Antall boliger * Ant. PE/bolig

Q_{hus,middel} = Antall PE * q_{hus}

Q_{annet,middel} = Antall PE * q_{annet}

Q_{lekkasje,middel} = Antall PE * q_{lekkasje} eller (Q_{hus,middel} + Q_{annet,middel})*Lekkasje prosent

Q_{middel} = Q_{hus,middel} + Q_{annet,middel} + Q_{lekkasje,middel}

Q_{d,max} = Q_{hus,middel} * f_{max} + Q_{annet,middel} * f_{max,annet} + Q_{lekkasje,middel}

Q_{hmax,middel} = Q_{hus,middel} * k_{max} + Q_{annet,middel} * k_{max,annet} + Q_{lekkasje,middel}

Q_{h,max} = Q_{hus,middel} * f_{max} * k_{max} + Q_{annet,middel} * f_{max,annet} * k_{max,annet} + Q_{lekkasje,middel})

Q_{middel} + Q_{brann}

Q_{d,max} + Q_{brann}

Q_{h,max,middel} + Q_{brann}

Q_{h,max} + Q_{brann}

Q_{dim,overføring} = Antall PE * (q_{hus} * f_{max} + q_{annet} * f_{max,annet} + q_{lekkasje})

Vedlegg nr: 08



Avrenning - Rasjonell formel

Dato: 10.05.2024
 Utført av: CBAN
 Kontrollert av: ANIM
 Godkjent av: CBAN

Prosjektnr: 1350057456
 Prosjektnavn: Sefa Park - Vann, avløp og overvann
 Revisjon: 1

Metode: 681 Lærebok Drenering og håndtering av overvann
 Nedbørsfelt navn:

Input
Beregning
Resultat

Grunnlagsdata

Dim. Returperiode	n	25	år
Klimafaktor	Kf	1,4	-
IVF kurve benyttet		Egendefinert	Ås-Rustadskogen

Konsentrasjonstid (iht. SVV 681)

Felt type		Urban	
Overflatetype		Asfalt og betong	
K verdi - NVE 2016/28	K	-	
Høydeforskjell	Δh	6,5	m
Lengde	L	120	m
Areal, sjø	A _{se}	0	-
Konsentrasjonstid, estimert		2,4	min
Valgt konsentrasjonstid	tc	5	min

<- Sist oppdatert: 31.12.2022

<- Naturlig felt og Urban felt har ulike formel for kons. tid.

<- Gjelder kun for "Naturlig" felt type

Avrenningsareal

Type	Areal (m ²)	Koeffisient	A _{red} (m ²)
Tak	200	0,9	180
Asfalterte veier og gater	0	0,8	0
Grusveier/-plasser	0	0,6	0
Plen/hageareal	0	0,1	0
Skog	0	0,1	0
Grønne tak (eksestensivt)	0	0,5	0
Sum areal / Avr. Koeff	200	0,90	180
Sum areal (ha)	0,02		0,02

Kommentar

Areal av eksisterende tak som har avrenning mot Aarslands gate og eksisterende sluk er ca.190 m².
 Det antas at sluk er koblet mot kommunalt AF-nett.

Avrenningsfaktorer hentet fra Overvannsveileder vannområdene MORSA og Glomma Sør

Beregninger

Øke C iht. returperiode (SVV 681)		NEI	
% økning av C		0 %	
C justert iht. SVV 681	C _{justert}	0,90	
Areal justert	A _{justert}	0,02	ha

Intensitet fra IVF	i _{dim}	354	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	495	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	3,0	mm/min
Regnvolum inkl. klimafaktor	V _{regn}	14,9	mm

Regntid = Konsentrasjonstid

Vannføring ut av felt	Q	9	l/s
Spesifikk avrenning	q	446	l/s*ha

Nedbørsfeltet har lite areal og rasjonell metode kan benyttes

Rasjonell formel

$$Q = C \cdot i \cdot A \cdot K_f$$

Q = vannføring (l/s)
 i = Nedbørs intensitet (l/s*ha)
 A = Areal av nedbørsfelt (ha)
 K_f = Klimafaktor (-)

Nedbørs intensitet velges utifra IVF kurve etter returperiode og regnvarighet = konsentrasjonstid.

Konsentrasjonstid (iht. til SVV Lærebok 681)

For naturlige felt (f.eks. skogsområder, ikke utbygde felt)

$$t_c = K \cdot L \cdot H^{-0,5} + 3000 \cdot A_{se}$$

Urbane felt (utbygde felt)

$$t_c = 0,02 \cdot L^{1,15} \cdot H^{-0,39}$$

t_c = konsentrasjonstid (min)
 K = Verdi basert på overflatetype. Se Tabell NVE 2016/28.
 L = Lengde (m)
 H = Høydeforskjell i feltet (m)
 A_{se} = Andel innsjø i feltet (forholdstall)

Lengde og høydeforskjellen i feltet regnes fra hhv. fjerneste punkt i feltet til utløpet og fra høyeste punkt i feltet til utløpet.