

R A P P O R T

VA-rammeplan - Nebbestølen PlanID: 4601_71320000

VA-rammeplan - Nebbestølen

BONO Fyllingsdalen AS

Gnr: 22 Bnr: 24 m.fl., Bergen kommune

Omega 365 AS v/Christian Vevatne

Dato/revisjon: 03.06.2025/Rev 4.

TITTEL VA-rammeplan Nebbestølen – Bergen kommune		
PROSJEKTNUMMER #136291	DATO 16.10.2024	REV – DATO Rev3 - 28.03.2025
EMNE VA-rammeplan	RAPPORTNUMMER VA-01	
OPPDRAGSGIVER BONO Fyllingsdalen AS	OPPDRAGSGIVERS REFERANSE	
UTFØRT AV Christian Vevatne	SIGN CV	
KONTROLLERT AV Silje Berge	SIGN SB	
EKSTRAKT ■		

Innholdsfortegnelse

1. INNLEDNING	4
1.1 REGULERINGSPLANEN	4
1.2 OMFANG	6
1.3 TILSTØTENDE REGULERINGSPLANER	6
2. EKSISTERENDE SITUASJON	7
2.1 TERRENG OG GRUNNFORHOLD	7
2.2 VANNFORSYNING OG BRANNVANN	7
2.3 SPILLVANN	8
2.4 OVERVANNSHÅNDTERING OG AVRENNINGSLINJER	9
3. PRINSIPPLØSNING FOR VA	12
3.1 VANNFORSYNING, BRANNVANN OG SPRINKLERANLEGG	12
3.2 SPILLVANN	14
3.3 OVERVANNSHÅNDTERING OG AVRENNINGSLINJER	16
3.4 FLOM OG FLOMVEGER	23
3.5 BLÅGRØNNE LØSNINGER	25
3.6 BEREGNING AV OVERVANNSMENGDER	25
3.7 LØSNINGER FOR FORDRØYNING OG INFILTRASJON	26
3.8 ALTERNATIVE LØSNINGER FOR OVERVANNSHÅNDTERING	27
3.9 FORURENSET GRUNN	29
4. HVORDAN REGULERINGSPLANEN PÅVIRKER EKSISTERENDE OG FREMTIDIG VA-ANLEGG	29
4.1 BYGGING OVER EKSISTERENDE TUNELL	30
5. ANLEGG SOM SØKES OVERTATT TIL OFFENTLIG DRIFT OG VEDLIKEHOLD	32
6. VEDLEGG	34

1. Innledning

VA-rammeplanen er utarbeidet som en del av reguleringsplanarbeidet for boligutbygging i Nebbestølen. Planen omfatter løsninger for vannforsyning, avløpshåndtering, brannvannsdekning og overvannshåndtering innenfor det regulerte området. Dimensjoner og beregninger i dette notatet er veiledende og må vurderes nærmere i forbindelse med detaljprosjekteringen.

1.1 Reguleringsplanen

Reguleringsplanen har nasjonal arealplan-ID 4601_71340000.

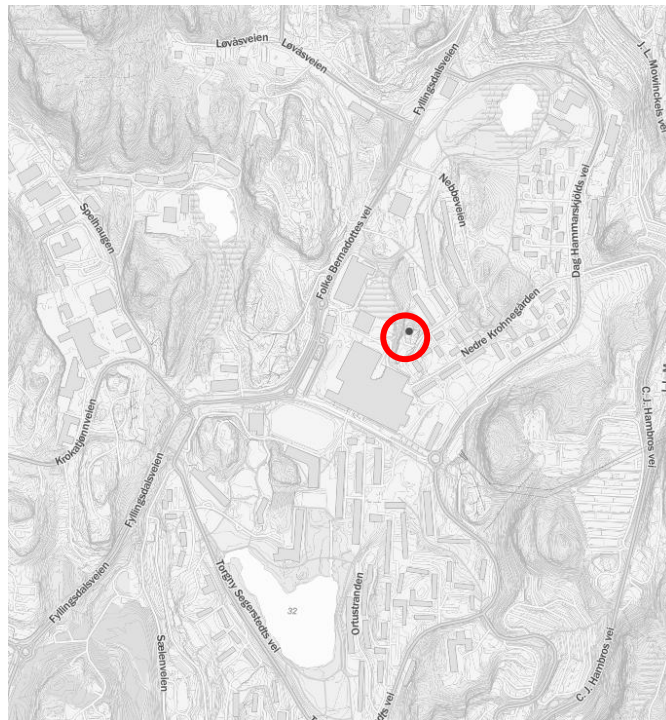
- **Plannavn:** FYLLINGSDALEN. GNR 22 BNR 20, NEBBESTØLEN, BOLIGER
- **Bergen kommunes saksnummer:** PLAN-2023/11694
- **Arealbruk i KPA 2018:** Området inngår i sentrumsformål S6 og BY.

Planarbeidet legger til rette for fortetting i tråd med overordnede mål og føringer. Reguleringen skal legge grunnlaget for etablering av leiligheter med tilhørende funksjoner. Det skal også tilrettelegges for publikumsrettet virksomhet og småskala tjenesteyting.

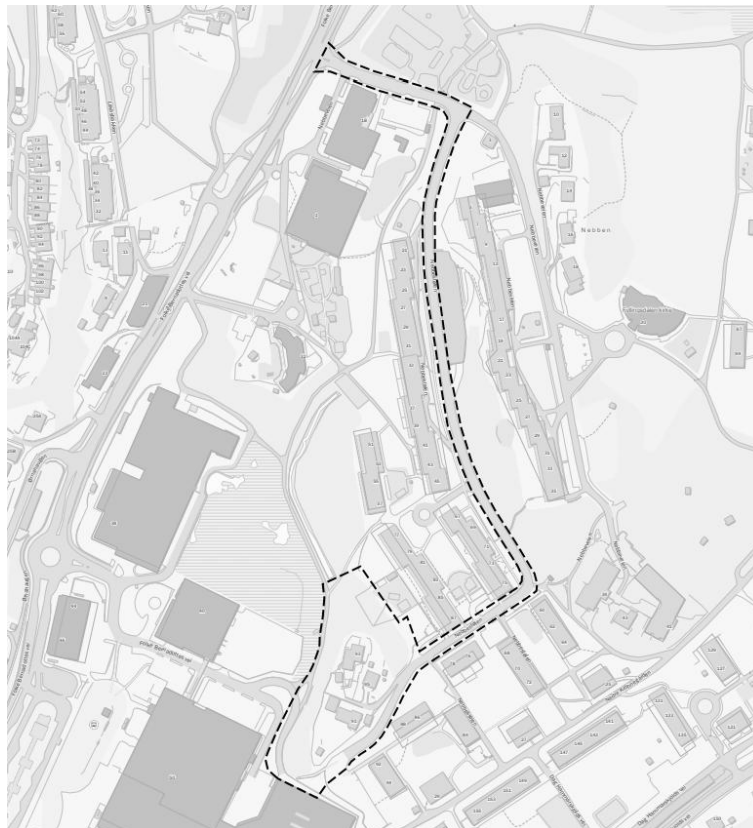
Planområdet ligger i nærheten av Oasen senter, med gode forbindelser til kollektivtransport. Området består i dag hovedsakelig av småhusbebyggelse med eneboliger. En større del av eksisterende kommunale veier var opprinnelig inkludert i planområdet, men siden veistrukturen forblir uendret, er disse veiene holdt utenfor VA-rammeplanen.

Området med eksisterende eneboliger er blant de siste enkeltboligene i en bydel der leilighetsbygg har vært dominerende i en lengre periode. Planforslaget innebærer etablering av leilighetsbygg i en tunformasjon rundt felles uteoppholdsareal, med blokkbebyggelse og høy arealutnyttelse i tråd med både KPA og områdeplan.

- **Total planområde:** 17,6 daa
- **Omfattet av VA-rammeplanen:** ca. 11,1 daa



Figur 1: Oversiktskart. Rød sirkel viser beliggenheten til planområdet. Kilde: bergenskart.no



Figur 2: Varslet planområde. Hentet fra varselbrev Nebbestølen 08.06.23.

1.2 Omfang

Planforslaget erstatter deler av den nylig vedtatte områdeplanen for de sentrale delene av Fyllingsdalen (plan-ID 63860000). I kommuneplanens arealdel er området avsatt til sentrumsformål S6 og BY.

Detaljreguleringen legger til rette for oppføring av 120 boenheter fordelt på fem leilighetsbygg. I tillegg etableres felles parkeringsanlegg, fellesfunksjoner for leilighetene og næringsareal.

Eksisterende bebyggelse skal rives.

1.3 Tilstøtende reguleringsplaner

Området rundt planområdet har vært gjenstand for store endringer de siste årene, særlig rundt Oasen, hvor det er etablert en Bybanestopp. Denne delen av Fyllingsdalen er regulert i en ny områdeplan vedtatt i 2023.

Det finnes ingen tilgrensende reguleringsplaner utover områdeplanen, men det pågår flere planprosesser i området rundt Oasen:

Pågående planer:

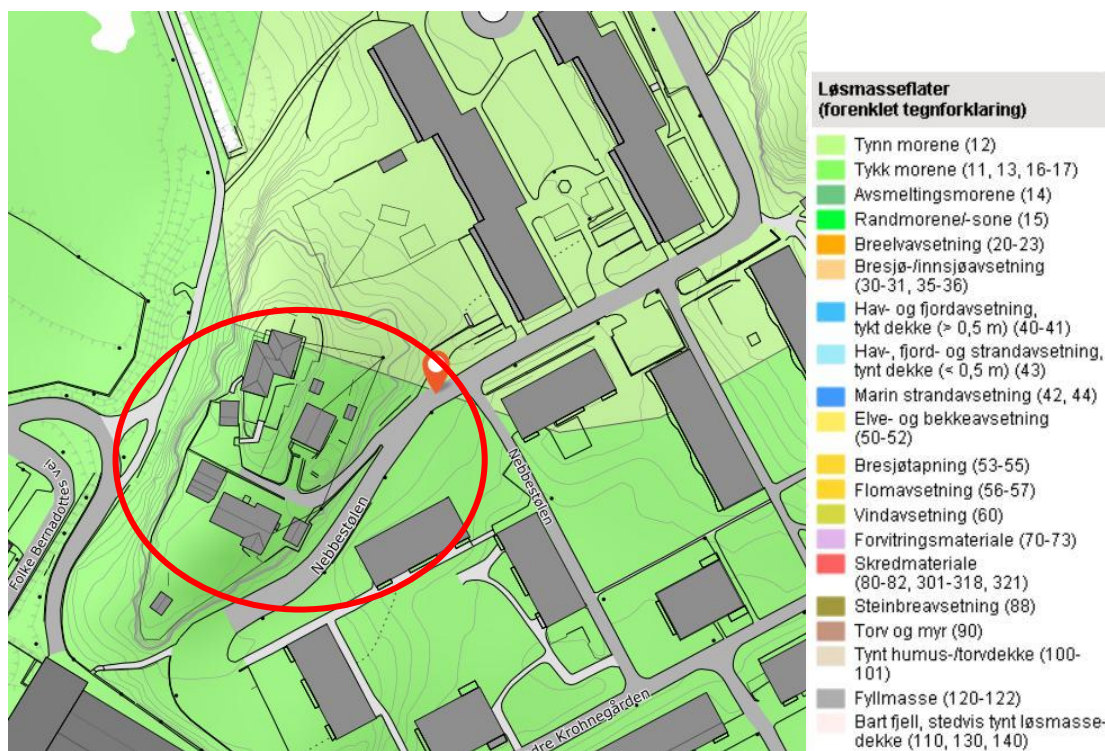
- **71310000** - FYLLINGSDALEN. GNR 22 BNR 240 MFL., OASEN VEST BS1 OG BS2
- **70590000** – FYLLINGSDALEN. GNR 22 BNR 361 MFL., FYLLINGSDALEN KULTURHUS
- **71560000** – FYLLINGSDALEN. GNR 22 BNR 451, FOLKE BERNADOTTES VEI

2. Eksisterende situasjon

2.1 Terreng og grunnforhold

Planområdet ligger på en høyde med kupert terreng, hvor en stor del består av bratte skråninger og skrenter. I nord grenser området til en blågrønn forbindelse med et åpent elveløp som leder mot Løvås oppveksttun. Mot vest og sør ligger Oasen senter, mens de eksisterende borettslagene Minken og Sælsminde befinner seg mot øst og nord.

Ifølge Norges Geologiske Undersøkelser (NGU) sitt løsmassekart består området hovedsakelig av tynn og tykk morene (se figur 4). Befaringer har imidlertid avdekket at det også finnes fjellforekomster på høyden, spesielt langs veien i sør, hvor det er bratte fjellskjæringer.



Figur 3 - Utklipp av NGU løsmassekart. Planområdet markert med rød sirkel.

2.2 Vannforsyning og brannvann

Området er i hovedsak utbygget med private ledninger.

- Enkelte ledninger vest for planområdet er registrert som kommunale.
- Eksisterende vannledninger til eneboligene er registrert som private MCU-ledninger, men dimensjonen er ikke oppgitt.

- Større fellesledninger har dimensjon 150SJK.
- Eksisterende hydranter er også registrert som private, selv om det er vanlig at disse overtas av kommunen.

Eksisterende ledningsnett er vist i tegning 907.



Figur 4 - Eksisterende ledningsnett i området med Hydranter uthevet med rør ring. Kilde: bergenskart.

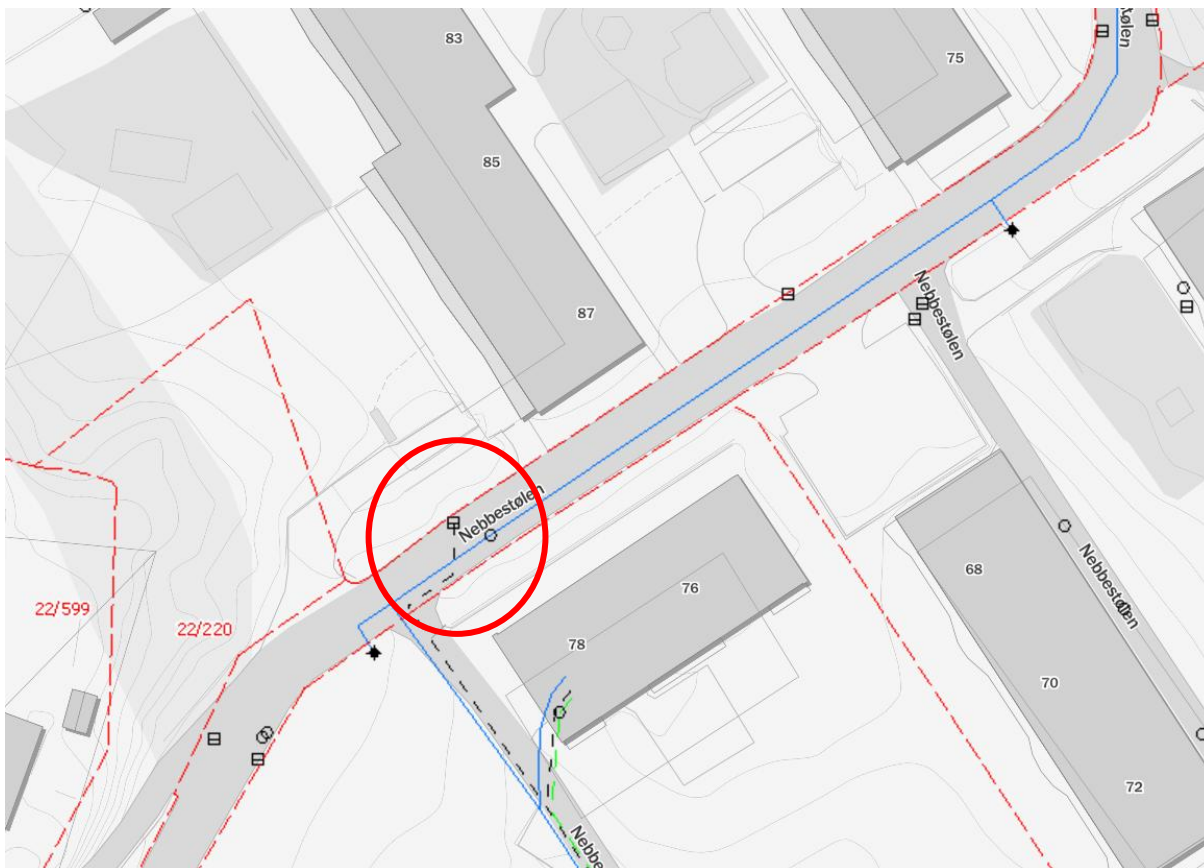
2.3 Spillvann

Ledningsnettet for spillvann i planområdet er i hovedsak privat og framgår av vedlagt tegning 907. Ledningene ble etablert i forbindelse med utbyggingen av området på 1970-tallet og er av eldre dato.

Eksisterende eneboliger er tilkoblet Sælensminde borettslag sin felles spillvannsledning (SID 807645). Denne ledningen er registrert som en betongledning uten oppgitt dimensjon og ble etablert i 1968.

2.4 Overvannshåndtering og avrenningslinjer

Det er etablert flere gatesluker i veiene innenfor planområdet, men kun et fåtall er registrert med tilkobling til enten private eller kommunale overvannsledninger. Det antas at slukene er koblet til en overvannsledning i Nebbestølen, sannsynligvis en privat overvannsledning ved Nebbestølen 78. Siste gatesluk i Nebbestølen tilkoblet overvannsledning er vist i tegning under.



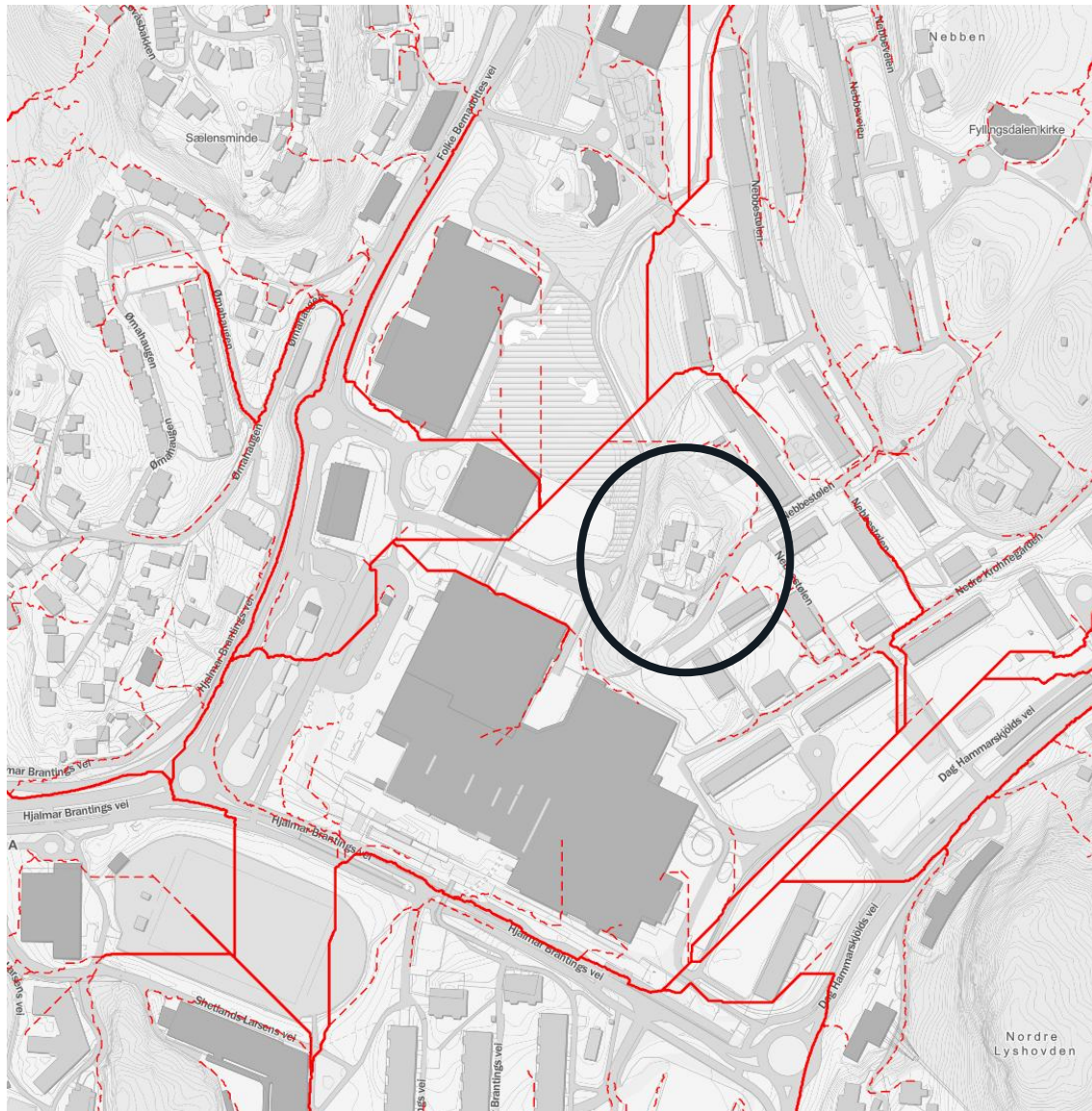
Figur 5 Registrert overvannsledning. OV fra Nebbestølen antas å føres til denne

Overordnede avrenningslinjer er illustrert i Kommunedelplanen for overvann (KDPO) (figur 7). Nedbørsfeltet kan i hovedsak deles i to delområder, der overvannet renner enten vest- eller østover fra høyden. I tillegg ledes deler av overvannet mot nordvest.

Overvann føres videre mot Orrtuvatnet (figur 7). Derfra ledes det videre til Sælevatnet og videre mot Straume i både åpne og lukkede systemer (figur 9).

Ifølge VA-rammeplanen for områdeplanen for sentrale deler av Fyllingsdalen (pkt. 5.1.3) står det: *"Kortvarige hendelser utgjør ikke kritiske situasjoner for vassdraget i Fyllingsdalen. Derfor må lokale avbøtende tiltak (fordrøyning, regnbed, blågrønne tak osv.) dimensjoneres for langvarige ekstremhendelser, tilsvarende vassdragets konsentrasjonstid på 1–2 timer."*

Dagens beregning av avrenning fra planområdet ved en 120-minutters nedbørshendelse er estimert til 76,3 l/s, jf. vedlagte overvannsberegninger.



Figur 6 - Utklipp fra Bergen kommunes KDP for overvann, som viser små avrenningslinjer (stiplet linje) og store avrenningslinjer (heltrukket linje). Nytt boligområde er markert med svart sirkel.



Figur 7 - Utklipp fra KDP for overvann som viser avrenningslinjer.

3. Prinsipløsning for VA

Nye ledninger skal som hovedregel plasseres 4 meter fra eksisterende og planlagte konstruksjoner. Reguleringsplanen legger ikke opp til regulering av murer, og plassering av murer i forhold til VA-ledninger vil bli vurdert i detaljprosjekteringen. Eventuelle kompenserende tiltak for manglende avstand avklares i samråd med Bergen Vann.

Hovedledninger etableres primært i veg, men enkelte traseer vil legges utenfor vei samt gang- og sykkelveg for å unngå konflikt med eksisterende infrastruktur.

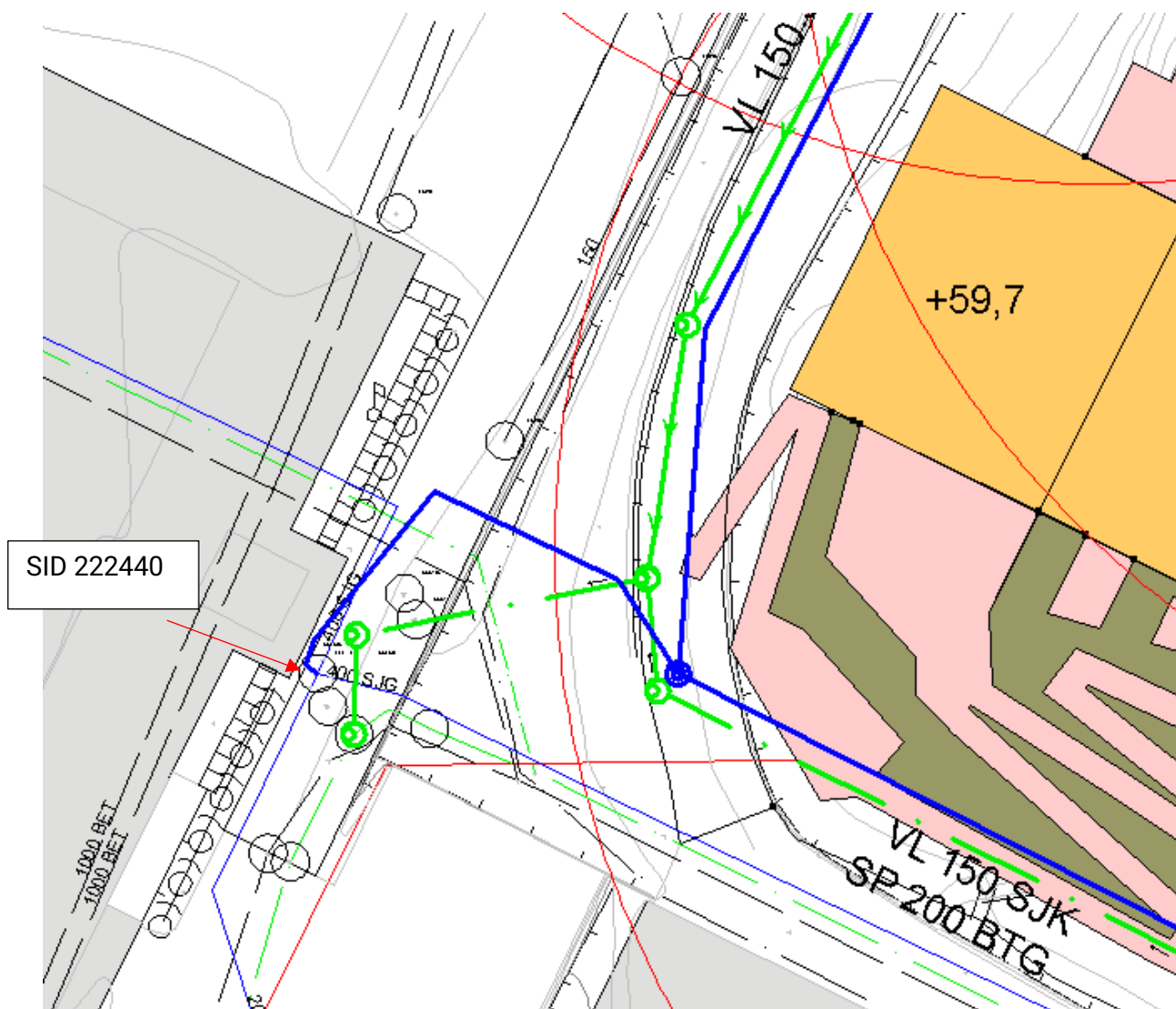
3.1 Vannforsyning, brannvann og sprinkleranlegg

Det legges opp til at vannforsyning for ny bebyggelse skal hentes fra eksisterende vannkum SID 222440. Det foreslås koblet til i denne kummen da det har vist seg å være vanskelig å få til en avtale med naboer om påkobling. Av oversendt data fra Bergen Vann ser det ut til å være ledig uttak på eksisterende ventilkryss.

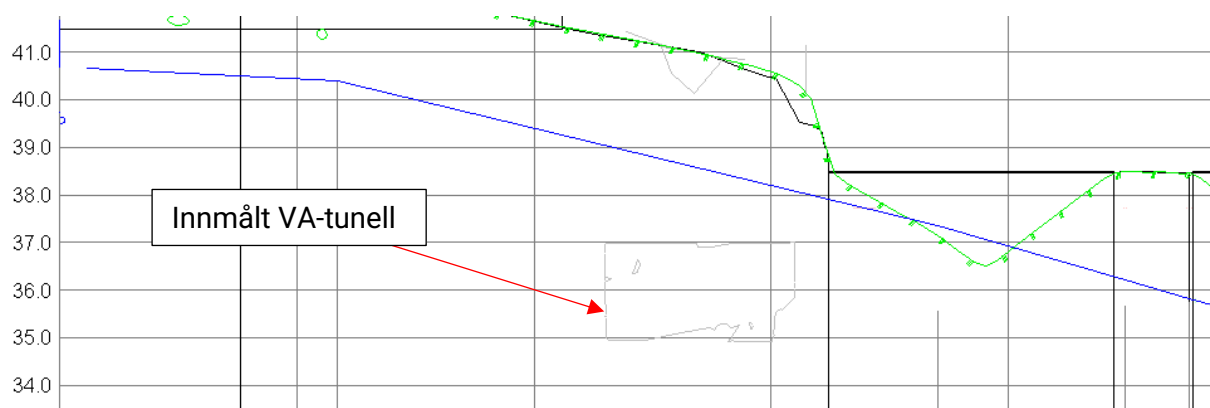
Det foreslås påkobling til eksisterende ledningsnett som vist i figuren under. Dette avviker fra foreslått påkobling som vist i overordnet VA-rammeplan. Overordnet plan foreslår påkobling til ny vannledning langt utenfor planområdet og med ledninger lagt tett på eksisterende boligbygg og gjennom eksisterende konstruksjoner. Overordnet plan er avhengig av borettslagets samtykke som per dags dato ikke foreligger.

På grunn av størrelsen på leilighetsbyggene antas det at disse må sprinkles. Prosjektering og dimensjonering av sprinkleranlegg tas som en del av detaljprosjekteringen.

Påkobling til eksisterende vannkum SID 222440 skjer i et område med VA-tuneller. Av snittet under vises det at overdekningen ved kryssingen er 1 meter på det minste. Kryssingen av tunellen skjer i et område der det i dag er etablert tilkomstveg til deler av Oasen senter. Dette er et område der det allerede er etablert en rekke dype kummer og ledninger. Ettersom området allerede er mye opparbeidet består området sannsynligvis av tilførte masser som kan graves i uten å skade eksisterende tuneller. Ledningene må etableres grunnere enn normalt men vil isoleres med kjøresterke XPS plater eller tilsvarende.



Figur 8 - Foreslått påkobling til eksisterende vannkum



Vannledning i forhold til VA-tunell

Dimensjonerende vannmengde

Forutsetninger:

Antall boliger – leiligheter:	120
Antall PE per leilighet:	4
Antall l/PE:	150l/p*d
Timefaktor:	2
Døgnfaktor:	2

Med forutsetningene gitt ovenfor vil de nye boligene ha følgende dimensjonerende forbruk:

$$Q_{maks\ dim} = \frac{(120 * 4) * 150 * 2 * 2}{3600 * 24} = 3,33\ l/s$$

Slukkevann

I henhold til TEK17 §11-17 stilles det krav om minst 3000 l/min (50 l/s) tilgjengelig slukkevann for områder med "annen bebyggelse". Dette vannforbruket må være fordelt på minst to uttak.

Siden kravene for slukkevann er høyere enn de beregnede vannforbruksverdiene for bebyggelsen, vil slukkevannet være dimensjonerende for vannforsyningen i planområdet.

Dersom det etableres parkeringskjeller under bakkenivå, stilles det krav om at slukkevannsuttak må være tilgjengelig innen maksimalt 50 meter fra angrepsvei.

For å oppfylle kravene til slukkevann vil det etableres nye uttak i planområdet. Antallet slukkevannsuttak er holdt på et minimum for å optimalisere løsningen.

Foreslått løsning er presentert og godkjent av Bergen Brannvesen, se vedlegg 3. I tilbakemeldingen fra Bergen Vann datert 25.05.2025 vises det til at antall slukkevannsuttak ikke er holdt til et minimum. Antall hydranter er derfor redusert med en, men sikrer likevel tilstrekkelig dekning i tråd med tilbakemeldingene fra Bergen Brannvesen.

Bergen brannvesen anbefaler bruk av hydranter fremfor uttak i kum, noe som er tatt med.

Brannvannsdekningen er illustrert i tegning 904.

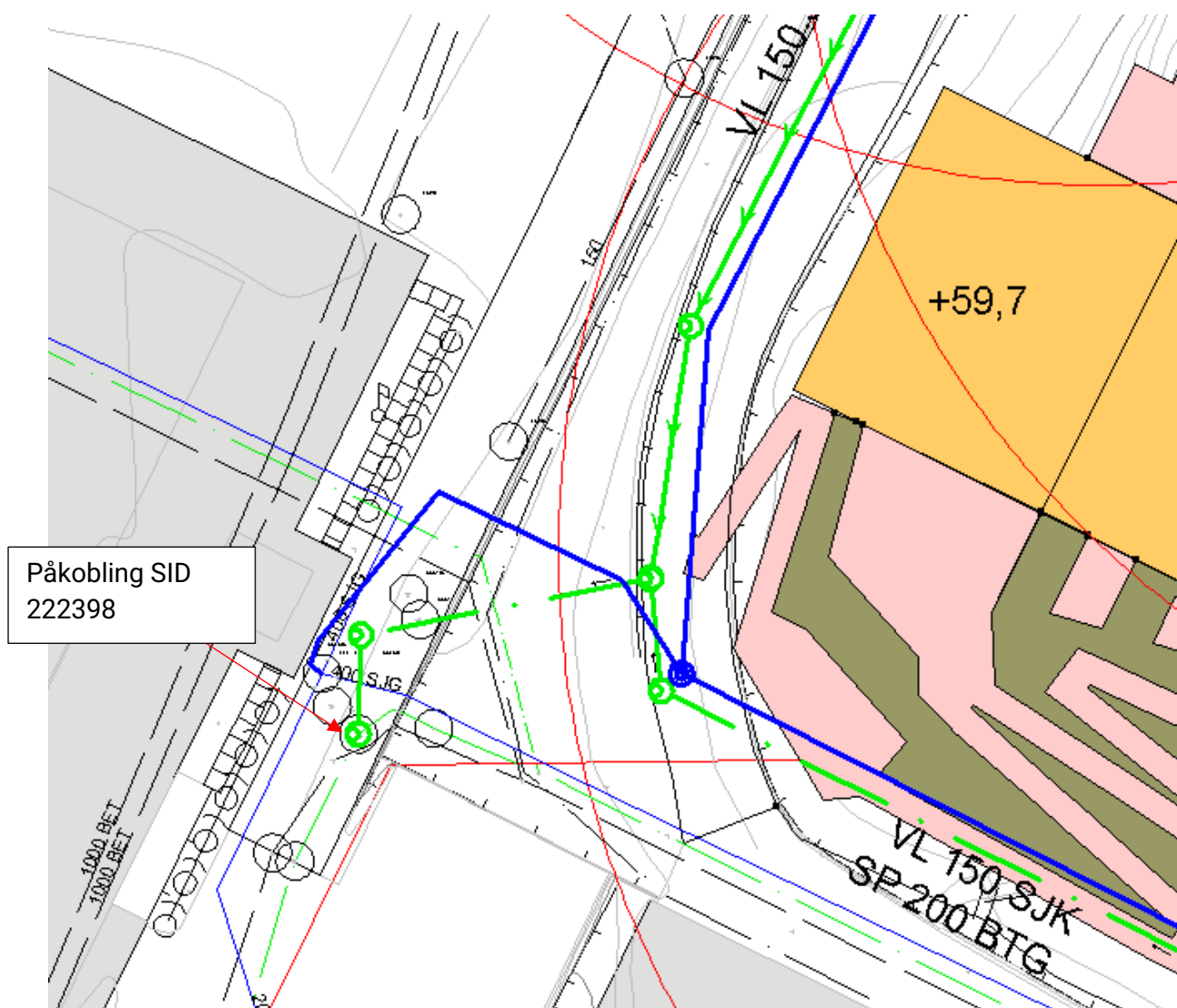
3.2 Spillvann

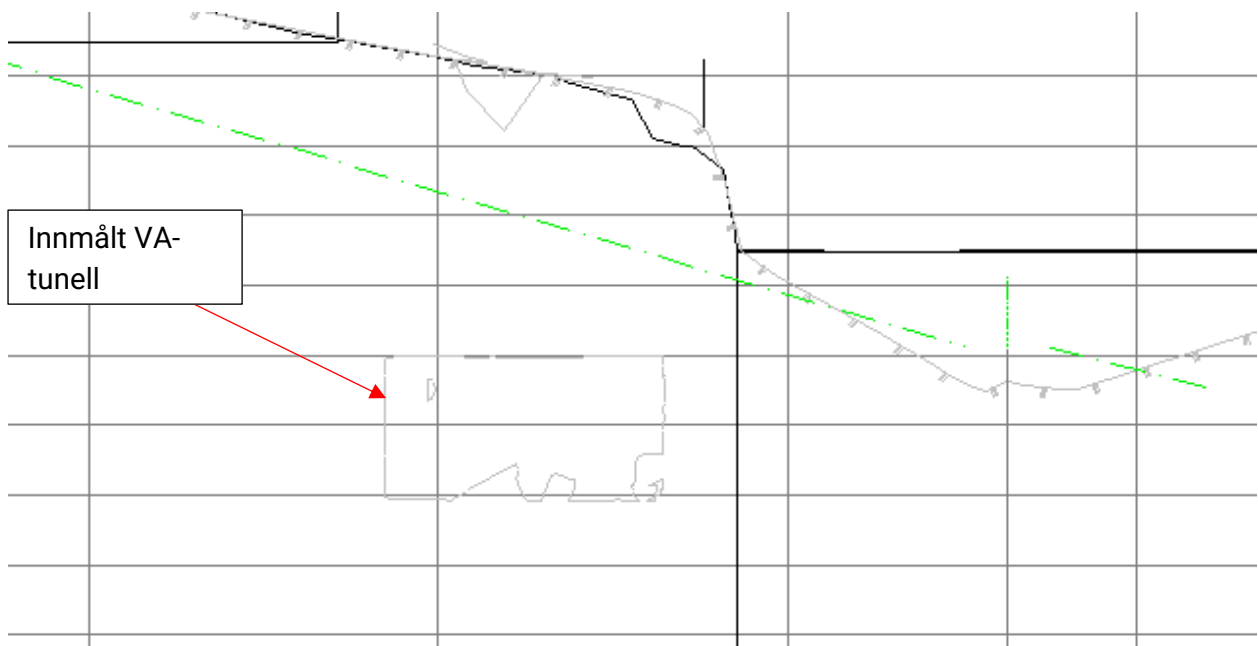
Det legges opp til at spillvann for ny bebyggelse føres til kum 222398. Det foreslås koblet til i denne kummen da det har vist seg å være vanskelig å få til en avtale med naboer om påkobling.

Spillvann føres vekk ved en kombinasjon av selvfall og pumpeledninger som vist på vedlagt VA-tegning.

Ettersom man går for en løsning som ikke er avhengig av samtykke fra nabo er det ikke sett på alternative påkoblingspunkt.

Påkobling til eksisterende spillvannskum SID 222398 skjer i et område med VA-tuneller. Av snittet under vises det at overdekningen ved kryssingen er 1 meter på det minste. Kryssingen av tunnelen skjer i et område der det i dag er etablert tilkomstveg til deler av Oasen senter. Dette er et område der det allerede er etablert en rekke dype kummer og ledninger. Ettersom området allerede er mye opparbeidet består området sannsynligvis av tilførte masser som kan graves i uten å skade eksisterende tunneller. Ledningene må etableres grunnere enn normalt men vil isoleres med kjøresterke XPS plater eller tilsvarende.





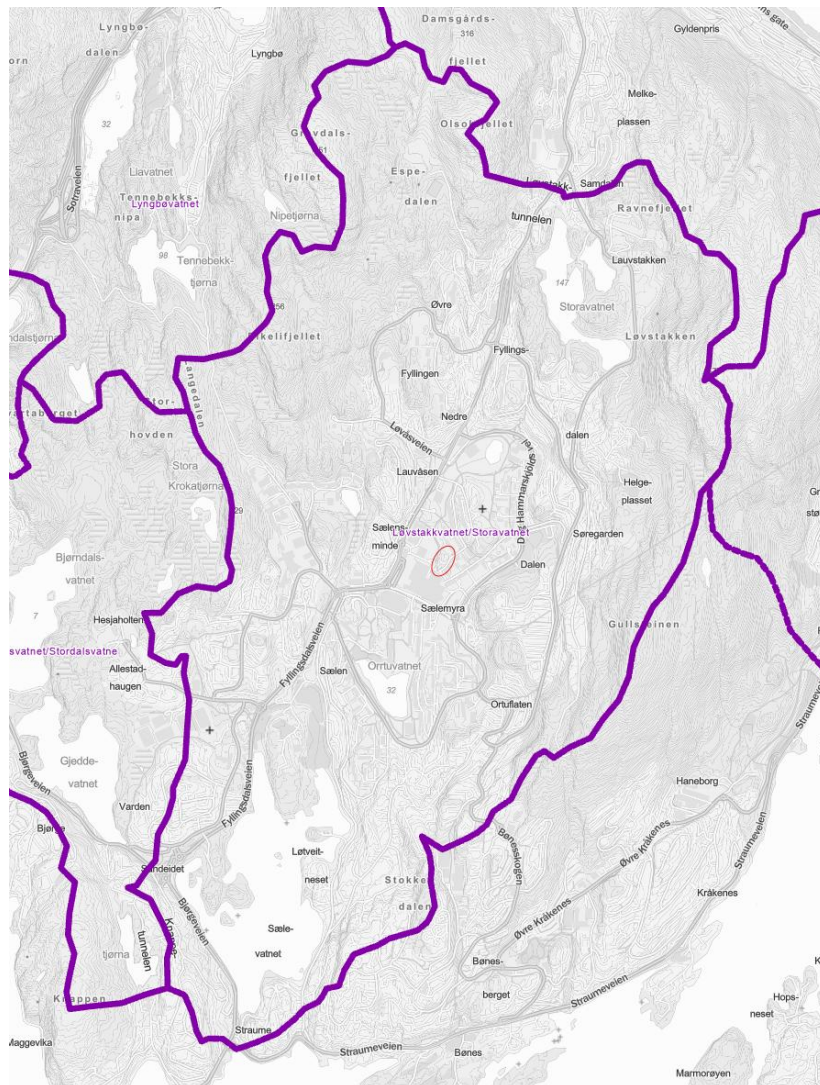
Spillvannsmengder fra ny bebyggelse settes lik som dimensjonerende vannmengde, ca. 3,33 l/s.

Beregningene må utføres på nytt i detaljprosjekteringsfasen når antall leiligheter er endelig bestemt. Endelig dimensjon på spillvannsledninger må kontrolleres i detaljprosjekteringen.

3.3 Overvannshåndtering og avrenningslinjer

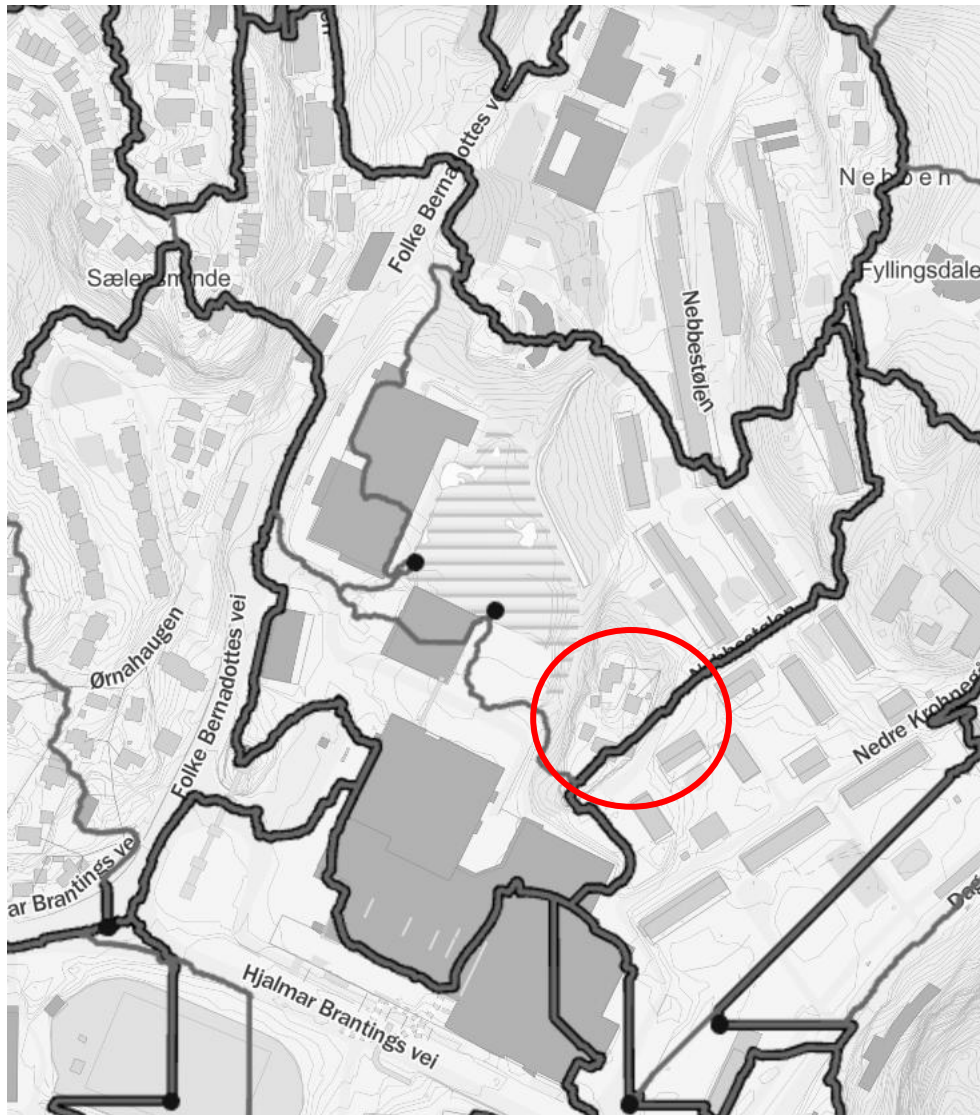
3.3.1 Nedbørsfelt - Overordnet

Planområdet ligger i et større nedbørsfelt med utløp i Orrtuvatnet, Sælevatnet og Nordåsvatnet.



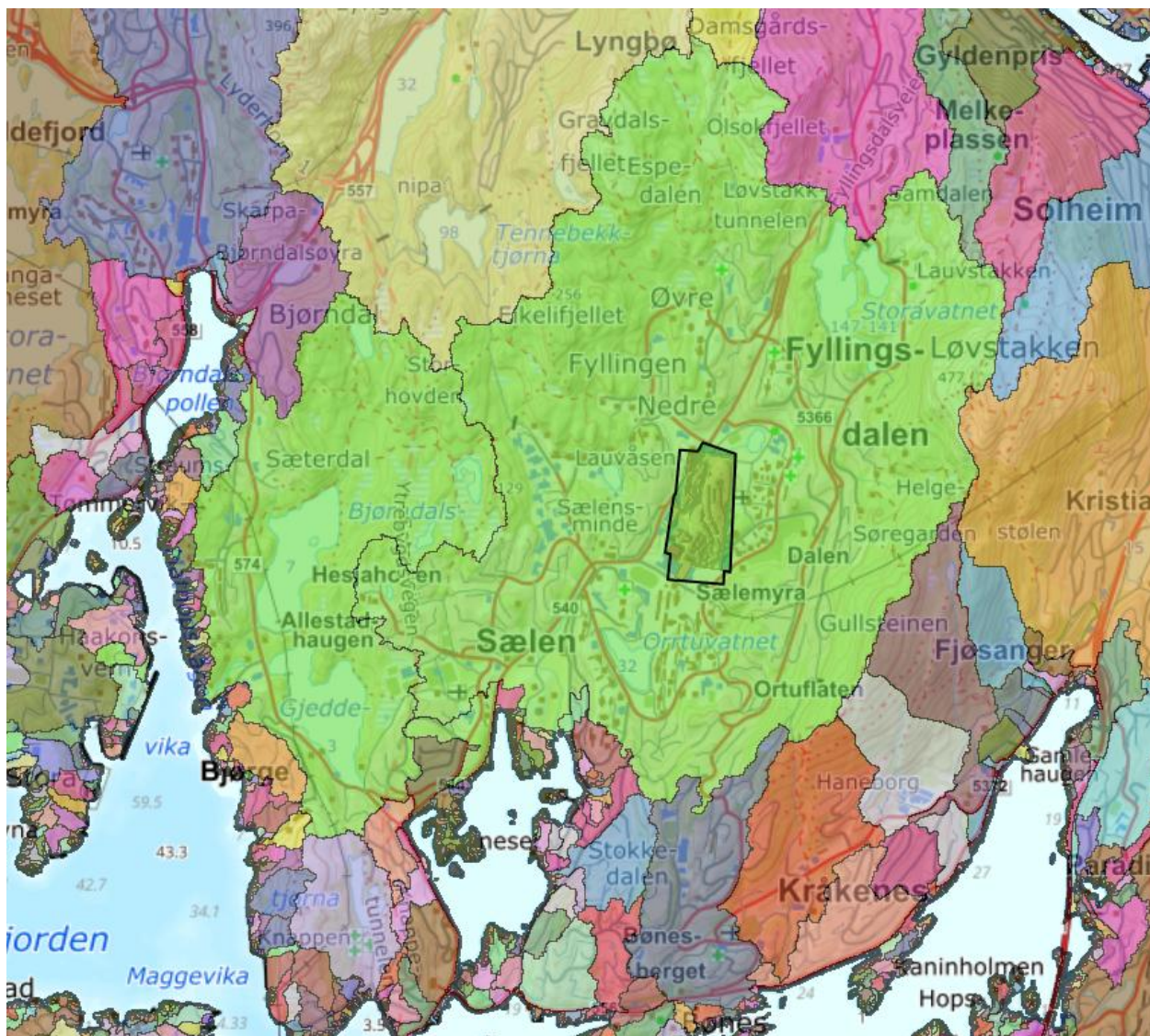
Figur 9 - Nedbørsfelt - Hentet fra Bergenskart.no. Planområdet markert med rød sirkel

Nedbørsfeltet er videre brutt ned i mindre felt for Fyllingsdalen i Bergen kommune sin kartløsning. De nye boligene ligger i grensen mellom to nedbørsfelt, som vist i figuren 11.



Figur 10 – Nedbørsfelt. Boligområde i rødt.

Lokale nedbørsfelt er vist i tegning 902 for å kunne gjøre lokale tiltak i planområdet for å håndtere overvann.



Figur 11 - Nedbørsfelt modellert i Scalgo Live

3.3.2 Planområdet og nedbørsfelt

Ved varsling av oppstart for planarbeidet ble planområdet fastsatt til 17,6 daa.

Siden det overordnede nedbørsfeltet er betydelig større enn selve planområdet, er det utarbeidet egne tegninger for å illustrere overvannsavrenningen innenfor planområdet basert på den planlagte utbyggingen.

Det er identifisert tre primære nedbørsfelt innenfor planområdet:

1. Vestlig avrenning – deler av overvannet renner mot sørvest, i retning Oasen senter.
2. Østlig avrenning – overvann dreneres mot øst, til etablerte vannveier.
3. Nordlig avrenning – overvann føres mot nord til eksisterende VA-tunell.

All avrenningen føres videre til Orrtuvatnet, som fungerer som hovedmottaker for overvann fra området.

3.3.3 Avvik i nedbørsfelt i KDPO

Det er mindre avvik mellom de nedbørsfeltene som er definert i Kommunedelplanen for overvann (KDPO) og de som er modellert i forbindelse med planarbeidet. Disse avvikene skyldes at nedbørsfeltene i modellen er redusert i størrelse for å muliggjøre mer detaljerte analyser av mindre områder innenfor planområdet.

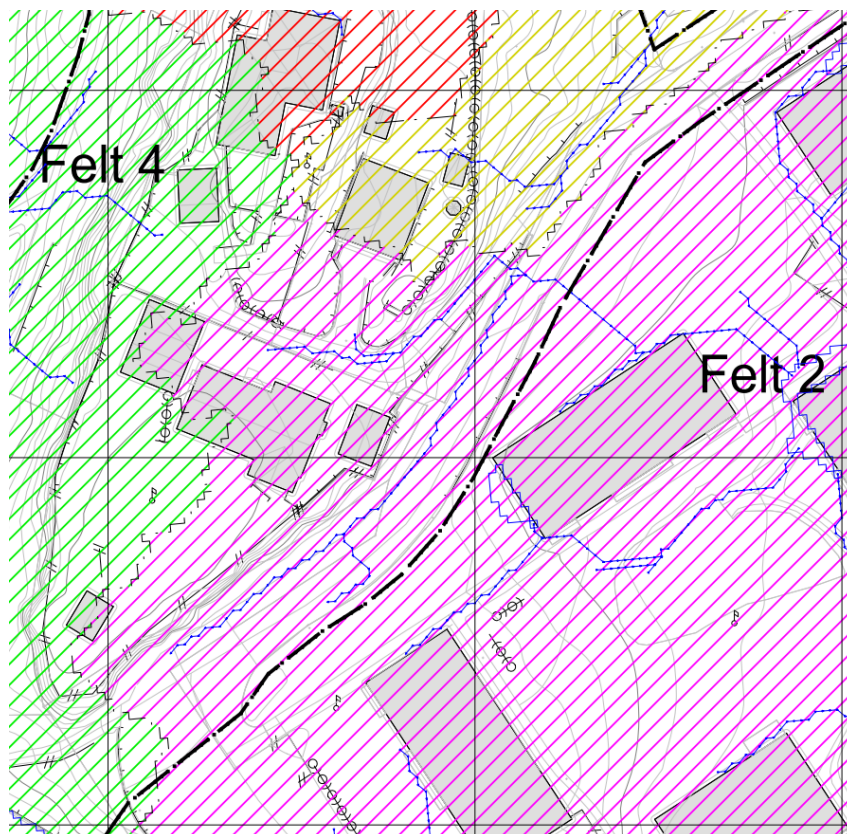
Modellering i ScalgoLive

Nedbørsfeltene er modellert ved hjelp av ScalgoLive, hvor en oppdatert terrengmodell med planlagte boliger er integrert.

I de overordnede nedbørsfeltene er det særlig Nebbestølen som avgrenser feltet, samt en mindre del av kollen som inngår i utbyggingsområdet.

Hovedforskjeller mellom KDP og modellen

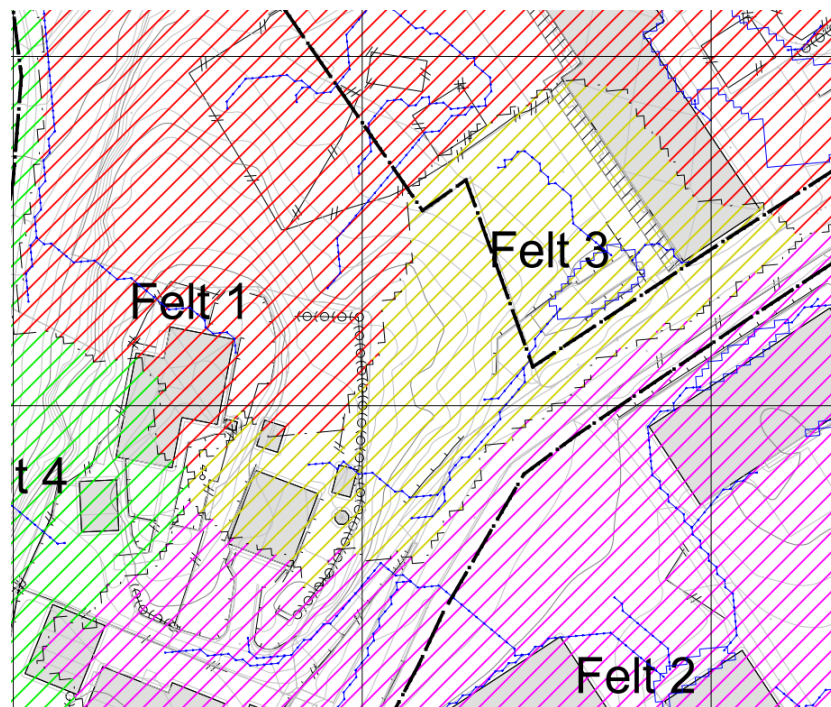
- Modellen viser at en større del av kollen inngår i det østlige nedbørsfeltet enn det som fremgår av KDP.
- KDPO sine nedbørsfelt tar ikke hensyn til eksisterende bygninger, mens modellen har justert for disse.
- Modellens avrenningsmønster viser at overvann fra området ledes til privat vei og videre ned til Nebbestølen, noe som også bekreftes ved analyse av høydekoter og vegnett.
- ScalgoLive og KDPs avrenningslinjer viser ingen spesifikke justeringer for avkjørselen til Minken Borettslag sin parkeringskjeller – begge modellerer avrenningslinjene som om avkjørselen ikke eksisterte. Det er indikasjoner på at en mindre forhøyning i asfalten ved nedkjøringen fungerer som en barriere for overvann fra Nebbestølen, og dermed hindrer vann i å renne inn i parkeringskjelleren.



Figur 12 – Modellert nedbørsfelt



Figur 13 – KDPO nedbørsfelt som ikke tar hensyn til bygg eller veg



Figur 14 – Modellerte avrenningslinjer ned i parkeringskjeller



Figur 15 – Avrenningslinjer fra KDPO som ikke tar hensyn til nedkjøring til parkeringskjeller

3.3.4 Overvannshåndtering ved full utbygging

Ved full utbygging av planområdet vil hovedtrekkene for avrenningen forbli uendret, og mesteparten av overvannet vil fortsatt føres til eksisterende vannveier.

I dag består planområdet hovedsakelig av private eiendommer med større eneboliger, private garasjer, boder osv. Selv om utbyggingen vil øke antall boliger, forventes ingen betydelig økning i avrenning, da området i stor grad består av fjell med tynt dekke.

Estimert overvannsmengde ved full utbygging

- Dagens avrenning: 29 l/s
- Ny avrenning: 38,0 l/s (120-minutters regnhendelse).
- Ny avrenning med 40 % klimafaktor: 53,2 l/s.

Se detaljerte beregninger i pkt. 3.6.

3.3.5 Terrengtilpasning og overvannshåndtering

I forbindelse med opparbeiding av tomten vil terrenget justeres for å skape gode uteområder og gangpassasjer.

Modellering av avrenningslinjer i utbygd situasjon viser at overvannet hovedsakelig videreføres til eksisterende vannveier. Overvann fra området mellom boligene ledes i hovedsak mot nord, men også mot vest og sør. Mellom boligene legges det i opp til åpne fordrøyningsløsninger med utslipp til elv.

Ved nedkjøring til Minken borettslag sitt parkeringsanlegg skal det settes inn tiltak som hindrer at overvann føres ned til deres parkeringsanlegg. Det skal som primær løsning legges opp til at overvann ikke ledes fra Nebbestølen ned til parkeringsanlegg ved at vegen heves noe i nedkjøringen. Dersom denne løsningen ikke lar seg gjøre skal det sekundært, eller i kombinasjon med heving av vegen etableres linjedrening i avkjørselen. Det er lagt inn linjedrening i VA-tegningen. Endelig løsning tas som en del av deljprosjekteringen.

3.4 Flom og flomveger

Reguleringsplanen vil i hovedsak ikke endre dagens vegløsning. Det opprettholdes derfor at denne vil være flomveg for området.

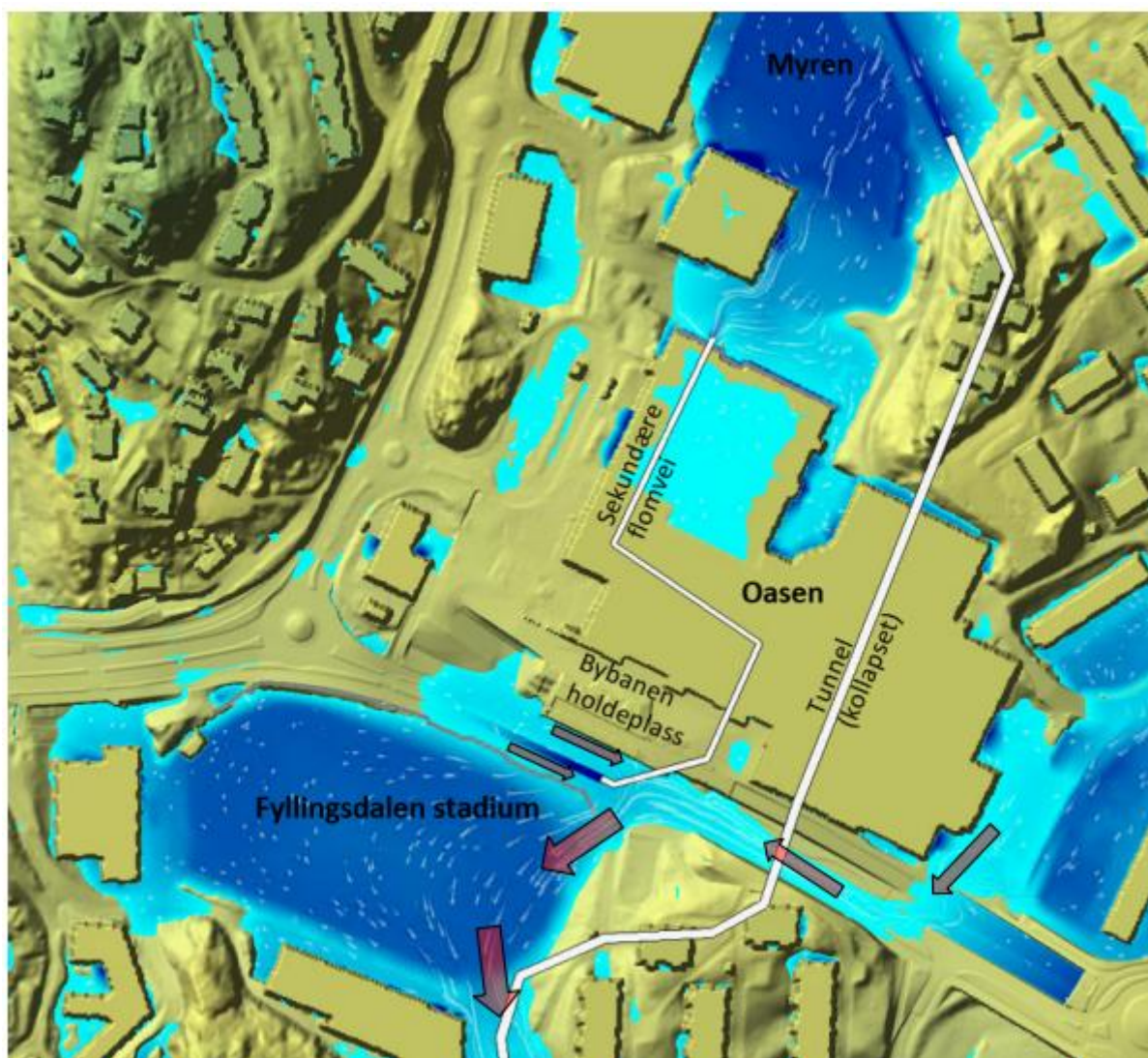
I boligdelen av reguleringsplanen, som denne rammeplanen omtaler, vil det etableres forsenkninger i uteområdene hvor overvann kan magasineres ved langvarige regnhendelser. Flomvegene vil for disse områdene være mellom byggene mot øst, vest og nord. Herfra vil overvannet føres mot etablerte flomveger og mot elv i nord.

For de nedre delene av planområdet, der boliger og næring ligger på gatenivå, vil eksisterende flomveger i veg opprettholdes.

I området mot eksisterende parkeringskjeller til Minken borettslag skal det etableres løsninger som avskjærer ev. overvann og flomvann som kan føres mot deres parkeringskjeller. Dette kommer i tillegg til de løsningene de i dag har for vekkledning av overvann i parkeringskjelleren. Dette håndteres som en del av videre detaljprosjektering.

Av overordnet VA-rammeplan er det kartlagt en sekundær flomveg gjennom parkeringskjelleren til Oasen senter. Ved etablering av nye boliger og uteområder i planområdet vil ikke eksisterende flomveger brytes eller avskjæres. Det gjøres justeringer på terreng sørvest i planområdet der det etableres en gangforbindelse mellom toppen av planområdet og gateplan. Dette går imidlertid ikke på bekostning av eksisterende flomveger.

Sekundærflomveg gjennom parkeringsanlegget i Oasen senter er hensyntatt.



Figur 16 - Utklipp fra overordnet VA-rammeplan

3.5 Blågrønne løsninger

Ettersom reguleringsplanen legger opp til et stort felles uteområde mellom boligblokkene vil de grønne områdene etableres slik at de kan holde igjen deler av overvannet.

Uteområdet etableres på en kolle med mye fjell i dagen og det vil i liten grad være mulig å infiltrere overvannet.

Reguleringsplanen legger opp til etablering av hevede plantefelt i kombinasjon med benker. Disse vil ha begrenset effekt på håndtering av overvann.

Det skal etableres forsenkninger i uteområdet for å holde tilbake overvannet i perioder med mye nedbør og nedbør av høy intensitet.

Leilighetsbyggene skal også etableres med grønne tak som vil holde tilbake noe av overvannet.

3.6 Beregning av overvannsmengder

Grunnlag for dimensjonerende normal overvannsmengde i hele feltet er basert på overordnet VA-rammeplan sine føring om at det skal legges til grunn en feltkonsentrasjonstid på 1-2 timer. Det er benyttet den maksimale konsentrasjonstiden overordnet VA-rammeplan legger til grunn. Se også vedlagt utregning.

Areal: 1,11ha

Konsentrasjonstid: 120min

Returperiode: 20år

Nedbørintensitet (IFV-kurve fra Bergen Sandsli): 47,4

Avrenningskoeffisient: 0,634

Ve

Overvannsmengde: 53,2 l/s

Det totale planområdet strekker seg over tre ulike mindre nedbørsfelt. Boligdelen av planområdet ligger i innenfor to av disse. Måten leilighetene bygges rundt kollen på, med en fasade inn mot kollen og en fasade vekk fra kollen gjør at overvann fra begge sider må håndteres i separate systemer.

Mellom boligene skal det benyttes åpne overvannsløsninger. Uteområdet skal utformes som en forsenkning slik at overvann kan magasineres i åpne løsninger. I tillegg skal boligene etableres med grønne tak.

I tillegg skal det etableres to fordrøyningsanlegg på gateplan som skal håndtere overvann fra tak, trapper osv.

Med unntak av fordrøyd overvann som føres til elv/vannveg i nord, skal det ikke slippes inn overvann på det kommunale nettet.

Det er foretatt beregninger for de ulike delfeltene og magasinene. Det er benyttet maksimal volumstørrelse fra utregning av overvannsmengde. Disse er lagt ved VA-rammeplanen, og oppsummert under.

Med utgangspunkt i utbyggingen slik den nå er planlagt vil fordrøyning løses på følgende måte:

Felt 1:

For å unngå økning i overvann ut fra planområdet må det etableres fordrøyningsmagasin med utslipp til elv/vannveg i nordvest. For dette feltet må det etableres et fordrøyningsmagasin på minimum 55m³.

Felt 2:

For felt 2 skal det etableres to mindre fordrøyningsmagasin med infiltrasjon på 28,5m³.

Felt 3:

For feltet må det etableres et åpne løsninger med kapasitet til 73m³. De åpne løsningene kan kombineres med lavtbyggende lukkede magasin dersom dette er hensiktsmessig.

For å unngå en økning i overvannsmengden ut av utbyggingsområdet må det etableres fordrøyningsmagasin med infiltrasjon i grunnen og utslipp til eksisterende elv/vannveg via fordrøyning. Det er foreslått plassering av magasin i tegning 901/903. Alternativ løsning for overvannshåndtering er beskrevet i pkt. 3.8 og vist i tegning 906.

I vedlegg 1 er overvannsmengden for de ulike feltene beregnet, og fordrøyningsmagasinene er dimensjonert.

3.7 Løsninger for fordrøyning og infiltrasjon

For å begrense økningen i overvann innenfor utbyggingsområdet vil det etableres flere fordrøyningsmagasin med infiltrasjon samt åpne overvannsløsninger. Nedgravde løsningene etableres under uteområder, oppholdsareal, torg osv.

- **Nord:** Det skal benyttes åpne løsninger med strupet utløp som føres til terreng og elv i nord. Den åpne løsningen vil baserer seg på forsenkninger i uteområdet som kan magasinere vann ved intense hendelser. Løsningen kan benyttes i kombinasjon med lavtbyggende fordrøyningsmagasin av kassetter. Eksempelvis Wavin sitt q-bic system. Hvilken løsning som velges mellom boligene må fastsettes i dialog med Bergen Vann når bla. planeringshøyder, laster fra bygg og grunnforhold er vurdert. Det er et mål om minst mulig grunnarbeid over etablert VA-tunell.
- **Øst:** Fordrøyningsmagasin med infiltrasjon benyttes. Det benyttes lukkede fordrøyningsmagasin med infiltrasjon for å ikke komme i konflikt med nye vann og spillvannsledninger som skal etableres i Nebbestølen. Utløp fra fordrøyningsmagasin føres vekk fra grøft for nye vann og avløpsledninger vha. drensrør.

- **Vest:** Fordrøyningsmagasin uten infiltrasjon benyttes i for å lede overvannet videre til eksisterende elv i nord. I området kan det benyttes både pukkmagasin eller lukkede magasin i betong eller plast. Siden eksisterende gangveg på østsiden skal videreføres vil etableringen av pukkmagasin under vegen være en fornuftig løsning.

Den endelige typen fordrøyningsmagasin vil bli avklart i detaljprosjekteringen.

3.8 Alternative løsninger for overvannshåndtering

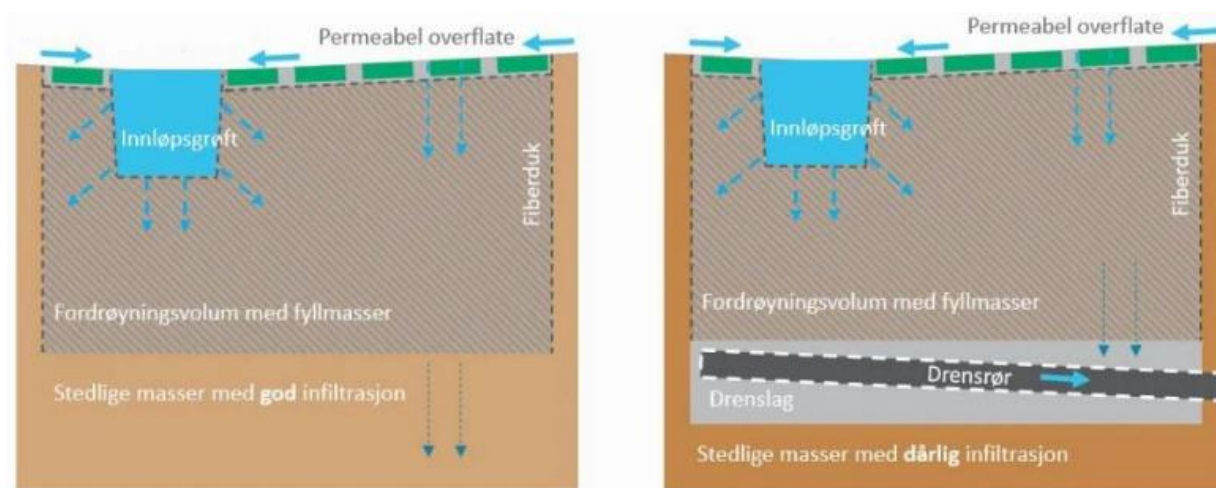
Av historiske foto ble området benyttet til jordbruksareal før etableringen av store leilighetsbygg på 1970-tallet. NUG sine løsmasse kart har også kategorisert området rundt Nebbestølen som «*Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet*». Området øst for utbyggingsområdet har gode forutsetninger for infiltrasjon av overvann.

Det er likevel vurdert alternative løsninger for håndtering av overvann for østlig og vestlig del om området.

Der det er mulig skal det benyttes infiltrasjonsmagasin med infiltrasjon til grunnen. Der det er mulig skal det brukes pukkmagasin da det kan etableres veg og torg over disse.

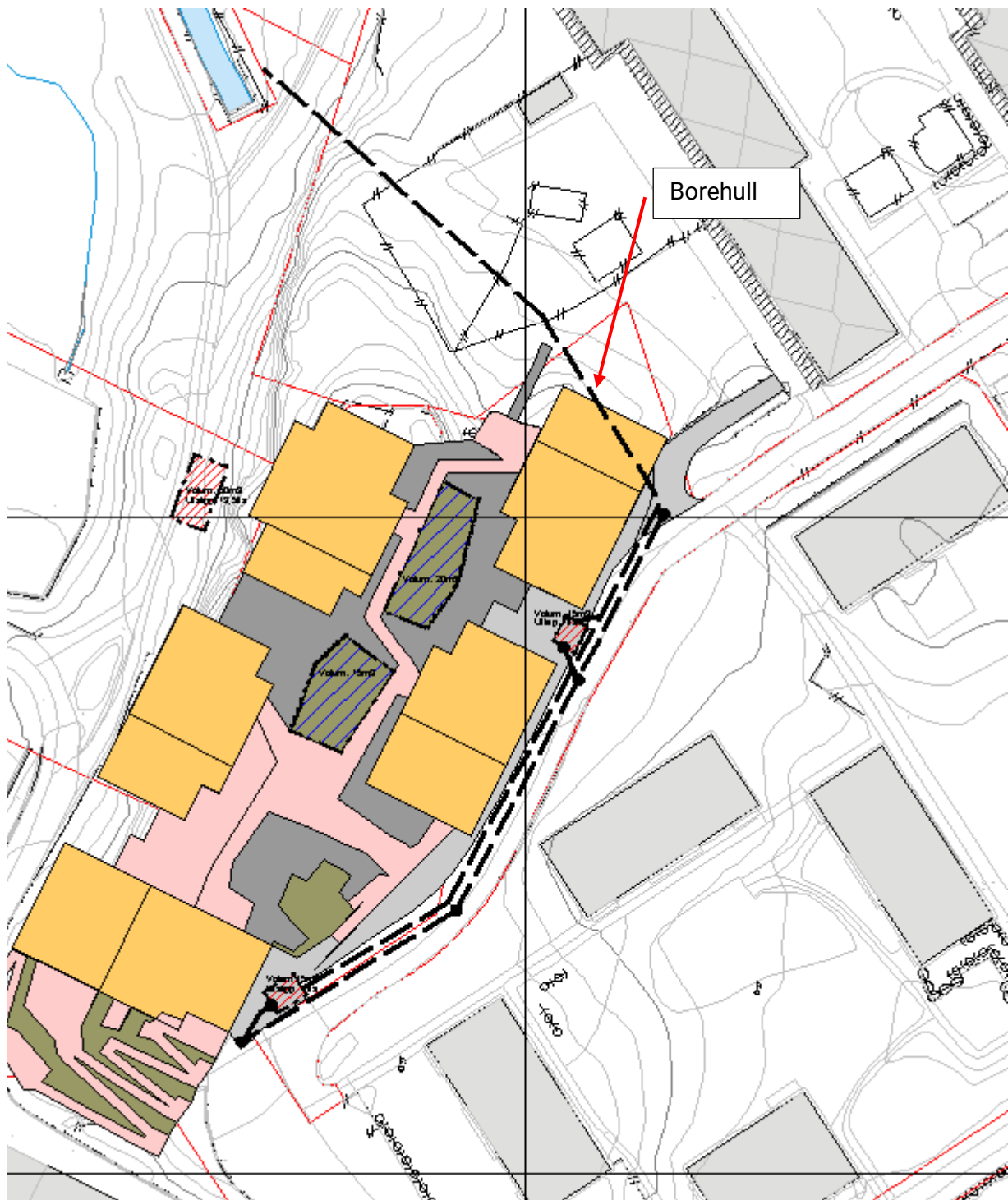
I Nebbestølen skal det benyttes magasin i betong eller plast for å skille overvannshåndteringen fra ledningsgrøftene.

Dersom det ikke er mulig å benytte ren infiltrasjon kan dette kombineres med en drensledning med strupet utløp/virvelkammer.



Figur 17 – Prinsippskisse

Dersom det viser seg at grunnforholdene ikke er egnet til infiltrasjon i Nebbestølen skal det etableres fordrøyningsmagasin med utslipp til elv i nord. En slik løsning vil kreve at det etableres borehull eller grøft fra magasinet frem til elven. Løsningen vil plasseres slik at det ikke blir konflikt med eksisterende VA-tunell. Løsningen er skissert i figuren under, og er vist i tegning 906.



Figur 18 - Alternativ overvannshåndtering med utslipp gjennom borehull

En annen løsning kan være bruk av pumper for å lede overvannet mot tunellen. En slik løsning vil imidlertid være siste utveg grunnet driftskostnader.

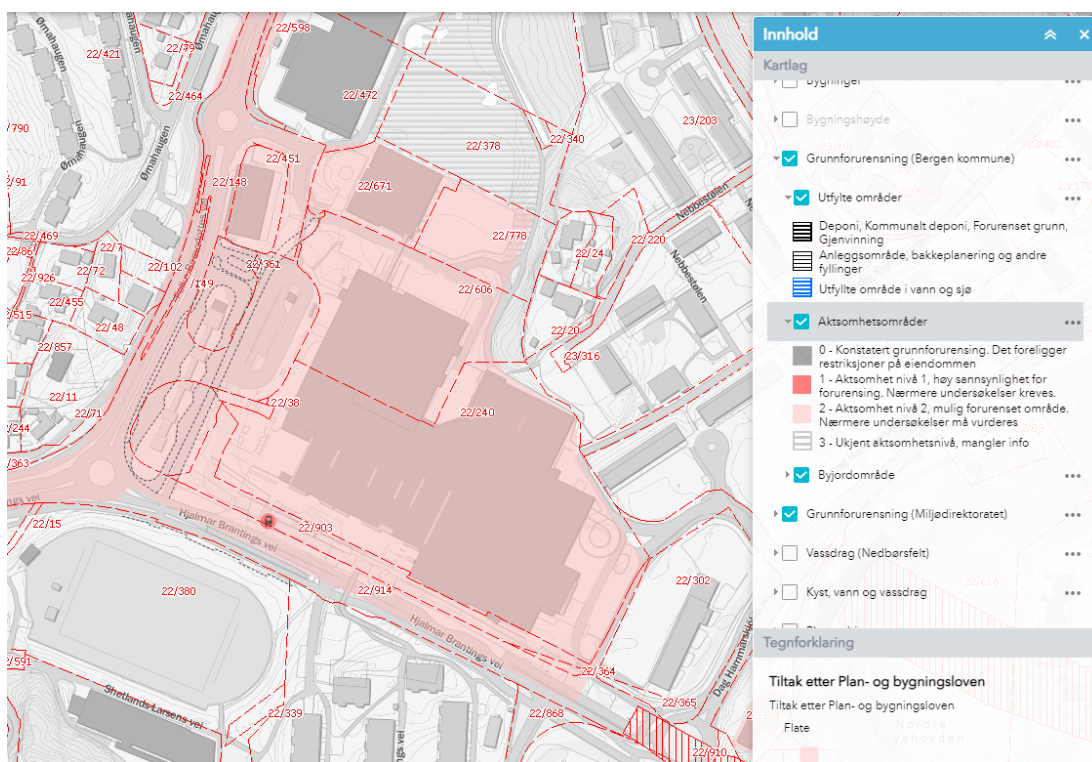
3.9 Forurensset grunn

Planområdet grenser til Oasen storsenter, som i Bergen kommunes aktsomhetskart for grunnforurensning, er kategorisert som «*Aktsomhet nivå 2, mulig forurensset område. Nærmere undersøkelser må vurderes.*»

Påkoblingspunktet for vann og avløp ligger innenfor aktsomhetområdet for grunnforurensning. Ved etablering av nye ledninger i dette området må det gjennomføres grunnforholdene analyseres og det må settes inn tiltak for håndtering av ev. forurensede masser.

Kommunen har bedt om tilbakemelding på hvilke tiltak som settes i gang for å rense overvannet i planområdet da det er kartlagt aktsomhetsområder sørvest for planområdet.

Området det vises til er Oasen senter. Dette området ligger lavere enn planområdet for denne utbyggingen. Vi kan derfor ikke se at det er nødvendig å sette inn tiltak for rensing av overvann fra dette området da overvann fra Oasen ikke vil renne inn i planområdet.



Figur 19 - Viser mulig område for forurensset grunn. Planområdet markert med rød sirkel. Kilde bergenskart.no

4. Hvordan reguleringsplanen påvirker eksisterende og fremtidig VA-anlegg

Eksisterende VA-ledninger påvirkes lite av de fremtidige boligene i området. Ledninger knyttet til dagens eneboliger saneres og nytt anlegg etableres.

Det er per dags dato ingen VA-ledninger i denne delen av Nebbestølen. Ved påkobling ved Oasen senter er det en rekke ledninger og kummer som må hensyntas. Dette er ledninger av eldre dato.

Det gjøres ingen vesentlige justeringer av fall på kjøreveger som får konsekvenser for avrenningen i området. På denne måten vil eksisterende avrenningslinjer og flomveger opprettholdes.

Utbyggingen av området vil få konsekvenser for avrenningen fra utbyggingsområdet. Dette er omtalt i kapittel 3.3.

Eksisterende sluker i planområdet skal opprettholdes, men det skal ikke etableres nye sluk eller sandfang som kobles til det kommunale nettet. På denne måten legges det ikke opp til økt tilføring av overvann til kommunale ledninger.

Det etableres en ny trapp og rampeløsning sør i planområdet som skaper en kobling mellom toppen av planområdet og gatenivå. Dette utformes slik at eksistere flomveger blir ivaretatt.

Det er vedlagt snitt og oppriss som viser høyder på bygg og uteområder, se vedlegg 2.

4.1 Bygging over eksisterende tunell

Ved arbeid med VA-rammeplanen er det avdekket at det går en råsprengt tunell med overvannsledning og felles ledning under boligområdet. Av bilder mottatt av Bergen Vann, se under, viser det at tunellen er sikret med bolter og nett.

Tunellen er skannet av Bergen Vann og det er utarbeidet et sett med snitt som viser tunellens plassering i forhold til planlagte bygg.

Det er utarbeidet en geologisk rapport som ligger vedlagt oppdatert VA-rammeplan. Se vedlagt rapport for nødvendig overdekning, kvalitet på fjell etc.

Arbeider over tunellen skal avklares med nødvendige kommunale myndigheter og det må iverksettes tiltak som kan redusere rystelsene, og farer for kollaps i eksisterende tunell.

Arbeidet må også legges til en periode der det ikke er forventet mye nedbør slik at man får tid til å renske ut tunellen dersom noe skulle kollapse under grunnarbeidene. Det skal plasseres ut rystelsesmålere i tunellen under arbeidene.

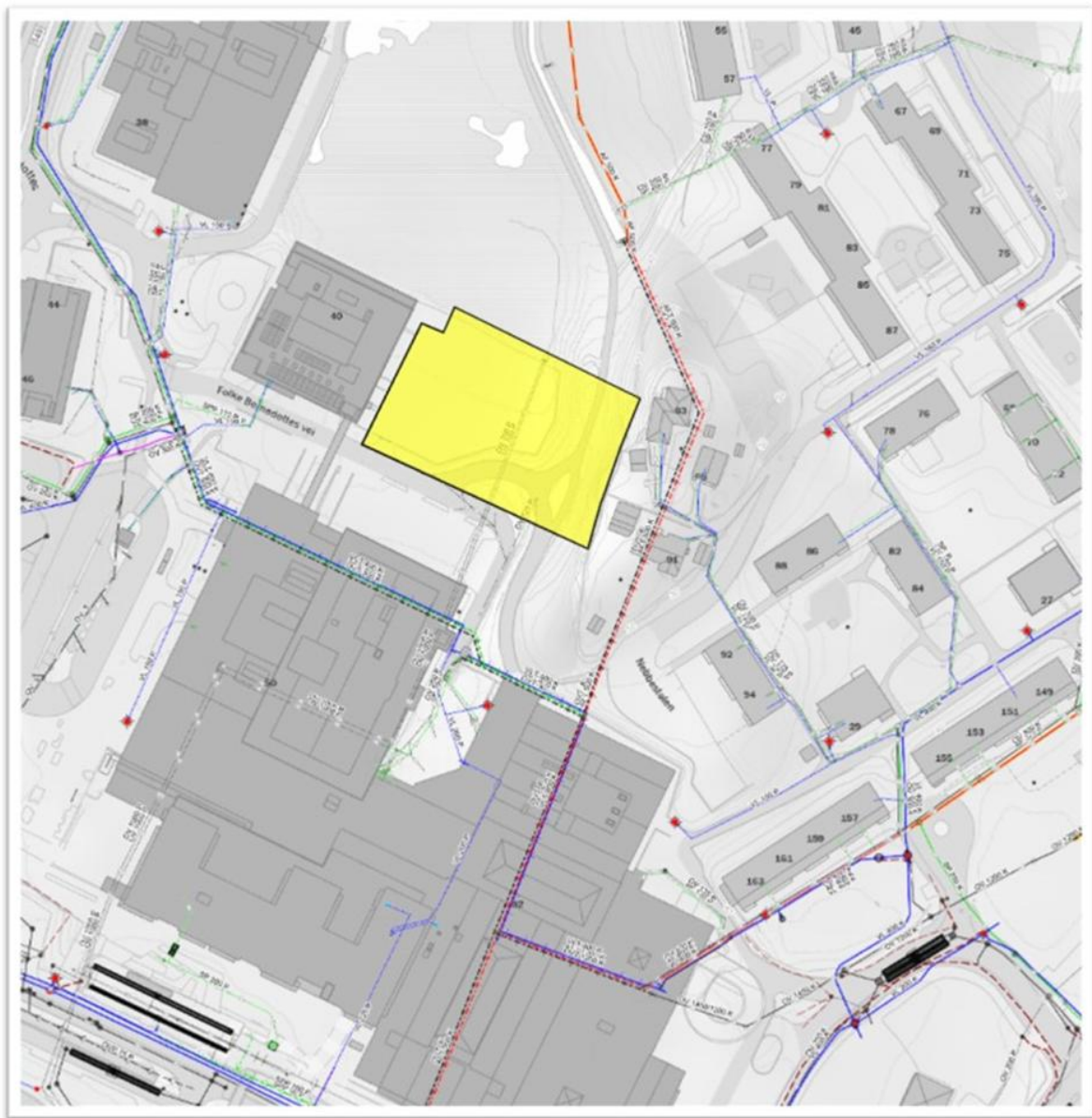


5. Anlegg som søkes overtatt til offentlig drift og vedlikehold

Bergen Vann har gitt tilbakemelding om at ingen anlegg i området kan overtas til offentlig drift og vedlikehold.

6. Forhold til tilstøtende planer

På naboeiendommen er det nylig startet opp planarbeid som kommer i konflikt med planlagt fordrøyningsmagasin, se utklipp under. Dette planområdet kommer imidlertid i konflikt med planområdet for BONO Bolig sitt planarbeid i Nebbestølen, se figur under.





Figur 21 - Planavgrensing for Nebbestølen

Det er en rekke overlappende planavgrensinger i området. Planavgrensingen det vises til i tilbakemeldingen fra Bergen Vann datert 23.05.2025 er i direkte konflikt med delområde BBB11 som BONO Bolig jobber med.

Fordrøyningsmagasinet er plassert under regulert torg i områdeplanen, slik at det likevel ikke er i direkte konflikt med ev. tiltak på naboeiendommen.

7. Vedlegg

901 – Oversiktstegning

902 – Dagens avrenningsmønster

903 – Nytt avrenningsmønster

904 – Slukkevann

905 – Eksisterende ledningsnett

906 – Alternativ overvannshåndtering

907 – Eksisterende ledningsnett

Vedlegg 1 – Overvannsberegning og fordrøyningsmagasin

Vedlegg 2 – Snitt og oppriss

Vedlegg 3 - Bekreftelse fra Bergen brannvesen

Vedlegg 4 – Geoteknisk rapport

OVERVANNSBEREGNING – DAGENS SITUASJON HELE PLANOMRÅDE

Felt	Areal (ha)	Konsentrasjons-Tid (min)	Returperiode (år)	Nedbørs-intensitet (l/s*ha)	Avrennings-koeffisient	Overvanns-mengde (l/s)
Planområde	1,108	120	20	47,4	0,554	29,09

OVERVANNSBEREGNING – UTBYGD HELE PLANOMRÅDE

Felt	Areal (ha)	Konsentra – sjonstid	Retur-periode (år)	Nedbørs-int.(l/s*ha)	Avrenning-koff.	Overvanns-mengde (l/s)	Overvanns mengde med Klimafaktor (l/s)
Planområde	1,108	120	20	47,4	0,708	38,01	53,22

OVERVANNSBEREGNING – Delområder – DAGENS SITUASJON

Felt	Areal (ha)	Konsentrasjons-tid	Returperiode (år)	Nedbørs-intensitet (l/s*ha)	Avrennings-koeffisient	Overvanns-mengde (l/s)
Felt 1	0,416	120	20	47,4	0,595	11,75
Felt 2	0,245	120	20	47,4	0,541	6,28
Felt 3	0,469	120	20	47,4	0,521	11,59

OVERVANNSBEREGNING – UTBYGGINGSOMRÅDE – UTBYGD

Felt	Areal (ha)	Konsentrasjons- tid	Returperiode (år)	Nedbørs- intensitet (l/s*ha)	Avrennings- koeffisient	Klimafaktor	Overvanns- mengde (l/s)
Felt 1	0,416	120	20	47,4	0,682	1,4	18,83
Felt 2	0,245	120	20	47,4	0,867	1,4	14,09
Felt 3	0,469	120	20	47,4	0,700	1,4	21,79

- Fordrøyningsmagasin
- Åpen overvannshåndtering
- Linjedrenering
- Nybygg
- Uteområde
- Gangareal
- Uteområde
- Uteområde - Nedsenket

- Eksisterende
- Vannledning
- Spillvannsledning
- Overvannsledning
- Avløp felles

- Prosjektert
- Vannledning
- Spillvannsledning
- Pumpeledning
- Overvannsledning

Plangrense

Linjer fra kartgrunnlag

- Hekk
- Gjerde
- Frittstående mur
- Steingjerde
- Loddrett forstøtningsmur

Eksisterende

- Kum
- Hydrant

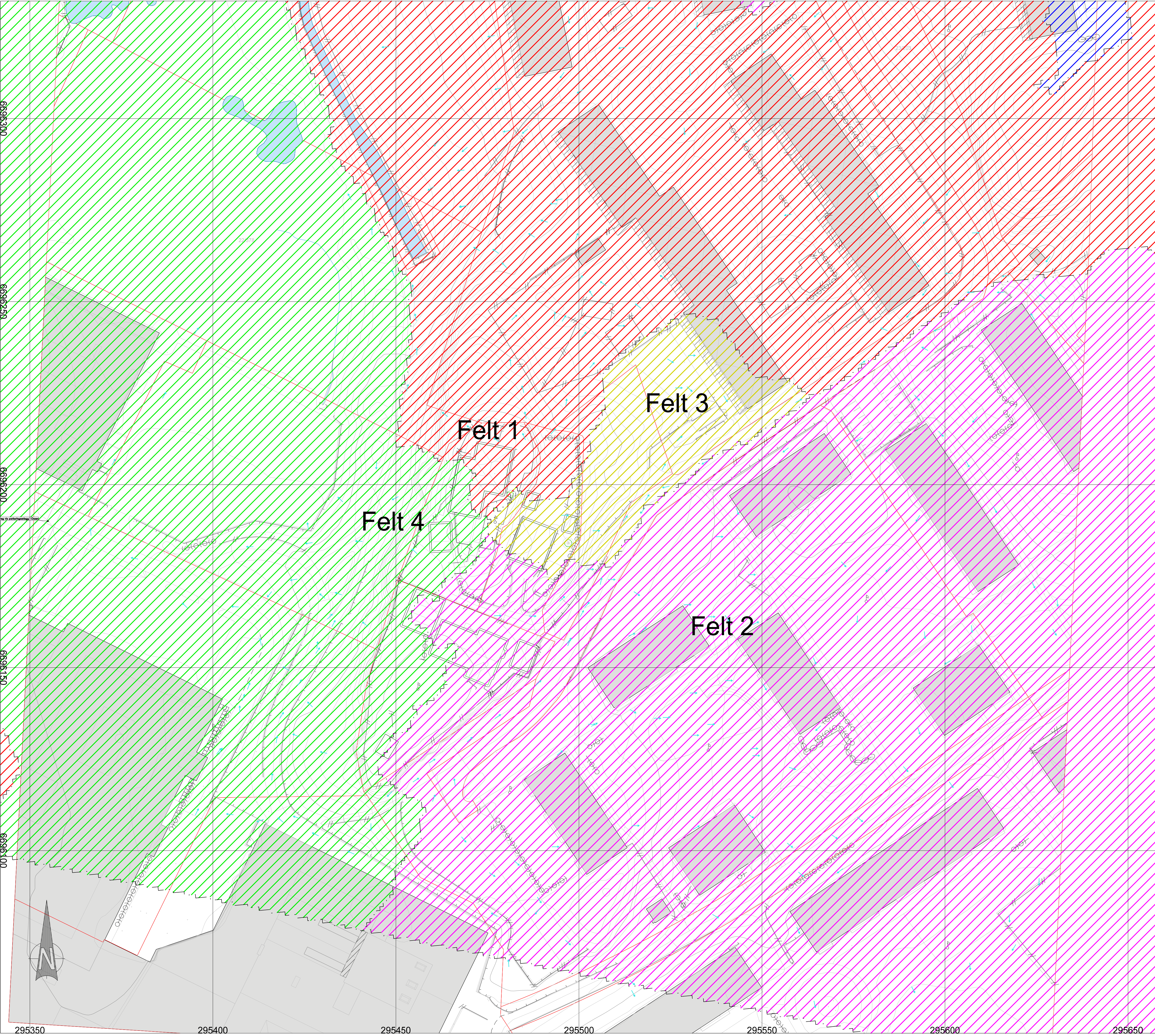
Prosjektert

- Hydrant
- Kum med brannventil

B	Endring etter tilbakemelding 23.05.25	04.06.2025	CV
A	Revidert etter tilbakemelding 19.02.25	10.03.2025	CV

- ☐ Skisseprosjekt
- ☐ Byggemelding
- ☐ Anbudstegning
- ☐ Arbeidstegning

Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk		
15.10.2024	CV	SB	1:500 A1		
ETRS89/UTM SONE 32N			NN 2000 høyder		
Oversiktstegning VA				Erstatning for:	Erstattet av:
				901	
Henvisning:		Beregning:			



Felt 1

Felt 2

Felt 3

Felt 4

Plangrense

Linjer fra kartgrunnlag

Gjerde

Frittstående mur

Steingjerde

Hekk

Loddrett forstøtningsmur

Avrenningspil

Skisseprosjekt
Byggemelding
Anbudstegning
Arbeidstegning

Dato

15.10.2024

Konstr./tegnet

CV

Godkjent

Målestokk

1:500 A1

Dagens avrenningsmønster

Nebbestølen

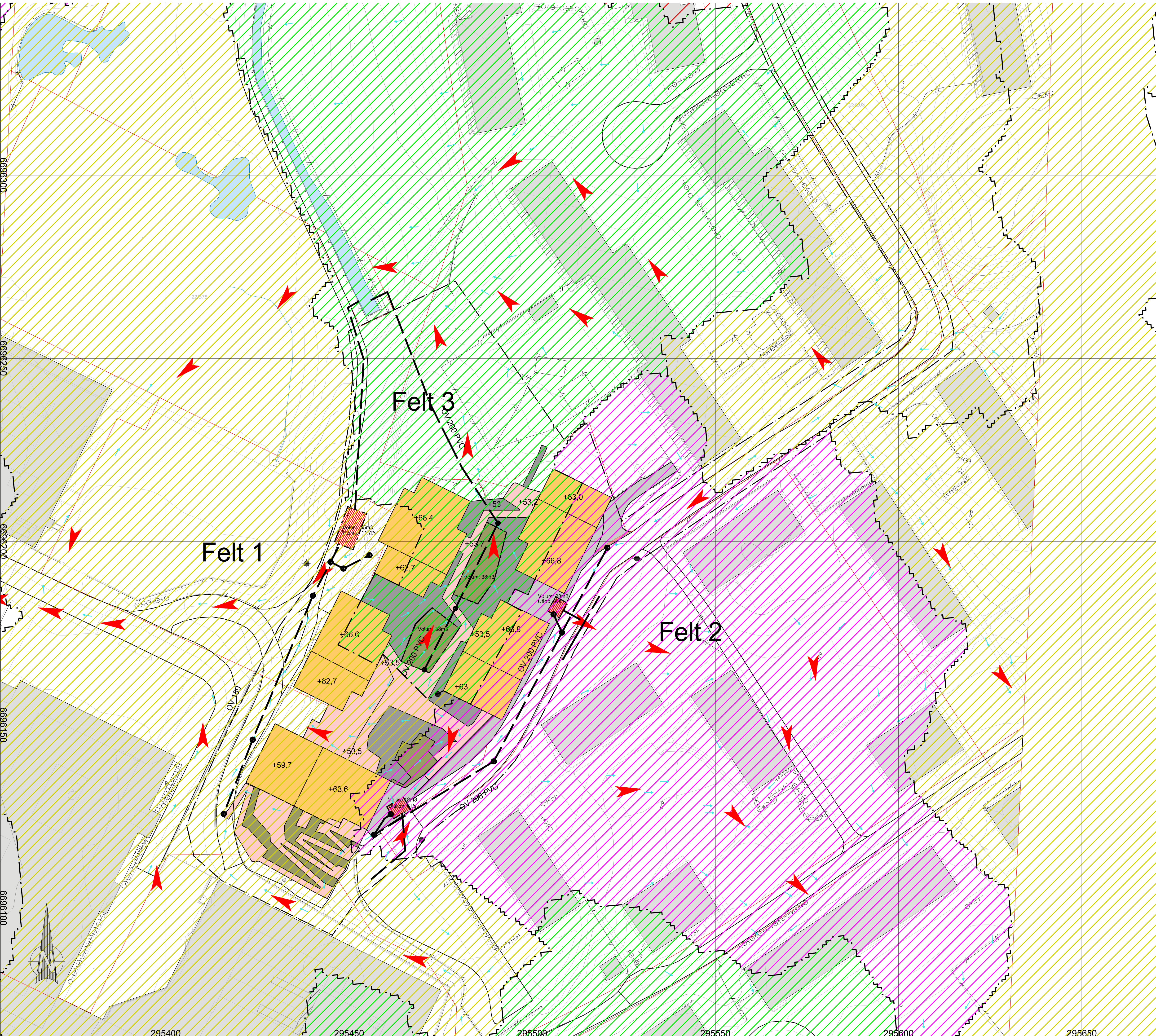
Erstatning for:

Erstattet av:

Henvising:

Beregning:

902



Gangveg

Uteområde

Uteområde

Uteområde - Nedsenket

Nye bygg

Linjedrenering

Felt 1

Felt 2

Felt 3

Fordrøyningsmagasin

Plangrense

Linjer fra kartgrunnlag

Gjerde

Frittstående mur

Steingjerde

Hekk

Overvannsledning

Overvannsledning Utgår

Overvannsledning Prosjektert

Avrenningspil

Flompil

C

Endring etter tilbakemelding 23.05.25

04.06.2025

CV

B

Endringer etter tilbakemelding 19.02.25

10.03.2025

CV

A

Endring etter tilbakemeldinger fra Bergen Vann

10.03.2025

CV

Skisseprosjekt

Byggemelding

Anbudstegning

Arbeidstegning

Dato

15.10.2024

Konstr./tegnet

CV

Godkjent

SB

Målestokk

1:500 A1

ETRS89/UTM SONE 32N

NN 2000 høyder

Nytt avrenningsmønster

omega

365

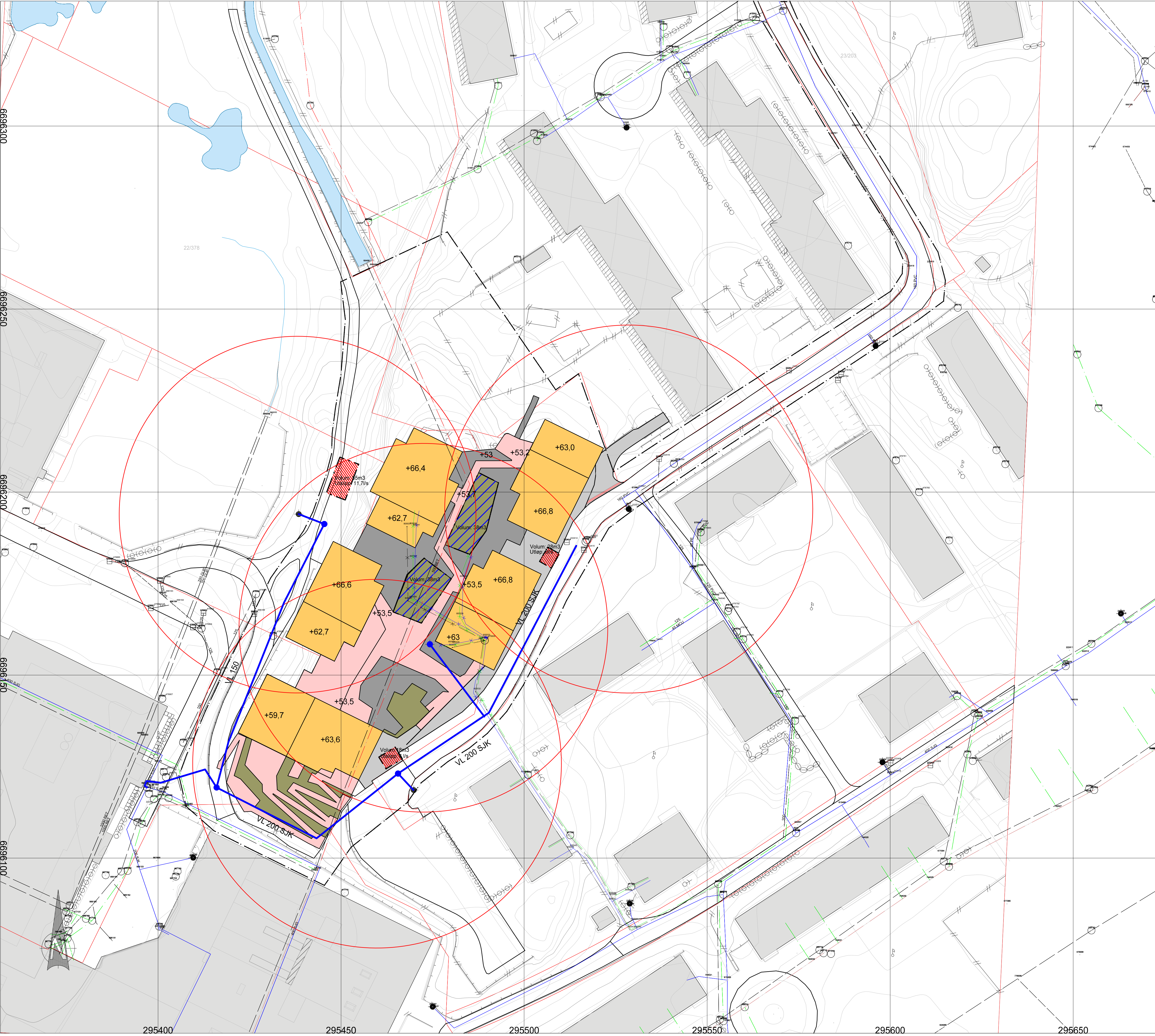
Erstatning for:

Erstattet av:

903

Henvising:

Beregning:



Gangareal

Uteområde

Uteområde - Nedsenket

Nye bygg

Linjedrenering

Uteområde

Eksisterende

Vannledning

Spillvannsledning

Overvannsledning

Avløp felles

Prosjektert

Vannledning

Slukkevann 50m radius

Plangrense

Linjer fra kartgrunnlag

Gjerde

Frittstående mur

Steingjerde

Hekk

Loddrett forstøtningsmur

Hydrant

Kum

C

Endring etter tilbakemelding 23.05.25

04.06.2025

CV

B

Endret plassering av slukkevannsuttak

10.03.2025

CV

A

Endring etter tilbakemeldinger fra Bergen Vann

10.03.2025

CV

Skisseprosjekt

Byggemelding

Anbudstegning

Arbeidstegning

Dato

15.10.2024

Konstr./tegnet

CV

Godkjent

SB

Målestokk

1:500 A1

ETRS89/UTM SONE 32N

NN 2000 høyder

Slukkevann

Nebbestolen



365

Erstatning for:

Erstattet av:

904

Henvising:

Beregning:



1 Endring etter tilbakemeldinger fra Bergen Vann 20.01.2025 CV

- ☐ Skisseprosjekt
- ☐ Byggemelding
- ☐ Anbudstegning
- ☐ Arbeidstegning

Dato 20.11.2024	Konstr./tegnet CV	Godkjent SB	Målestokk 1:500 A1
ETRS89/UTM SONE 32N		NN 2000 høyder	

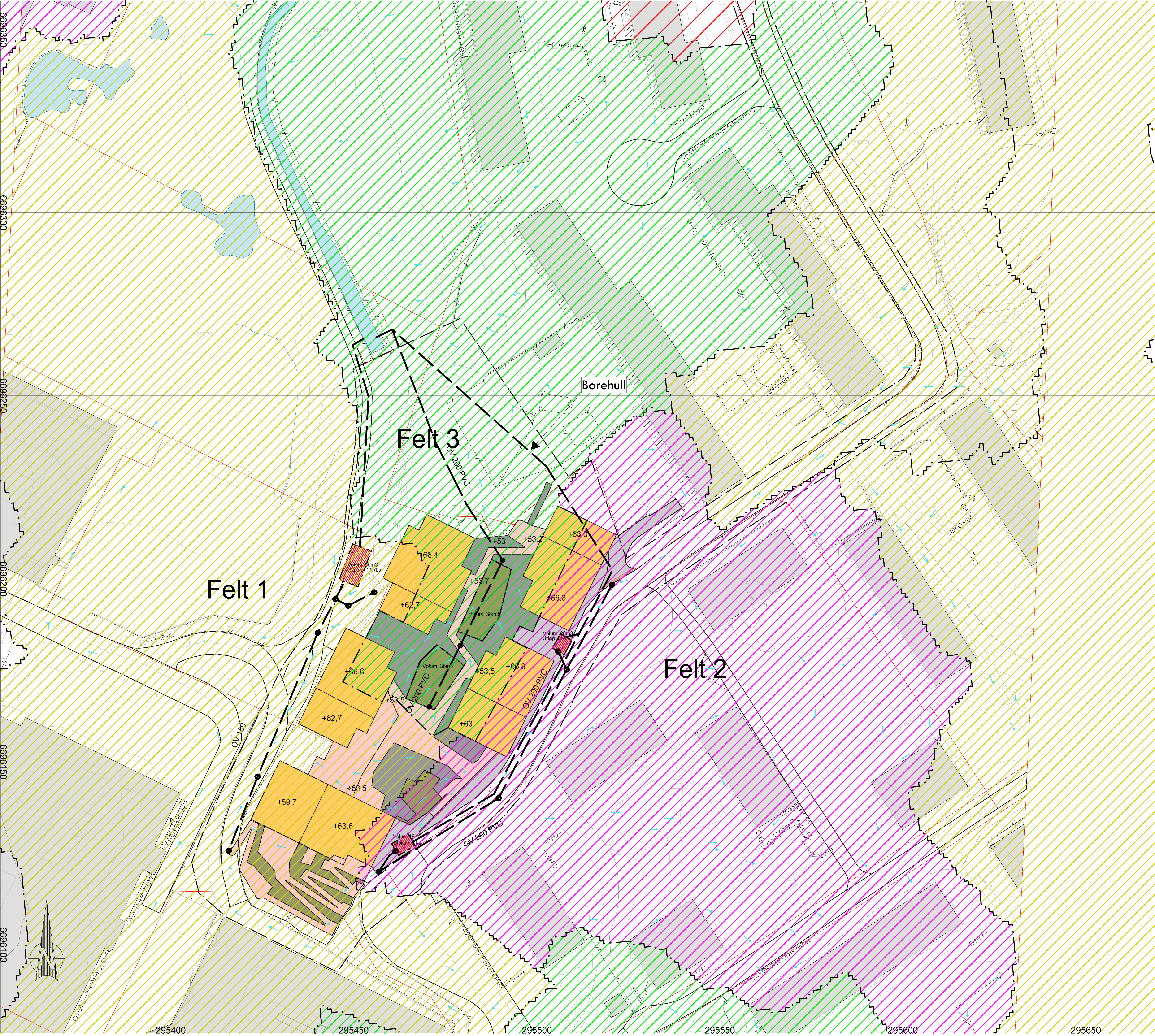
Oversiktstegning VA-tunnell
Nebbestolen



Erstatning for: Erstattet av:

905

Henvising: Beregning:



Gangveg

Uteområde

Uteområde

Uteområde - Nedsenket

Nye bygg

Linjedrenering

Felt 1

Felt 2

Felt 3

Fordrøyningsmagasin

Plangrense

Linjer fra kartgrunnlag

Gjerde

Frittstående mur

Loddrett forstøtningsmur

Steingjerde

Hekk

Overvannsledning

Overvannsledning Utgår

Overvannsledning Prosjektet

Avrenningspil

Flompil

- ☐ Skisseprosjekt
- ☐ Byggemelding
- ☐ Anbudstegning
- ☐ Arbeidstegning

Dato 10.03.2025	Konstr./tegn CV	Godkjent SB	Målestokk 1:500 A1	Erstatning for:	Erstattet av:
ETRS89/UTM SONE 32N NN 2000 høyder			 365	906	
Overvannshåndtering Alternativ løsning i øst					
Henvising:		Beregning:			



Vannledning

Spillvannsledning

Overvannsledning

Avløp felles

Drensledning

Linjer fra kartgrunnlag

Gjerde

Frittstående mur

Steingjerde

Hekk

Loddrett forstøtningsmur

Hydrant

Kum

Sluk

B	Endring etter tilbakemelding 23.05.2025	04.06.2025	CV
1	Endring etter tilbakemeldinger fra Bergen Vann	20.01.2025	CV

Skisseprosjekt

Byggemelding

Anbudstegning

Arbeidstegning

Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk	Erstatning for:	Erstattet av:
14.01.2025	CV	SV	1:500 A1		
ETRS89/UTM SONE 32N NN 2000 høyder					
Eksisterende ledningsnett				908	
Henvising:		Beregning:			



Fordrøyningsmagasin

Åpen overvannsløsning

Nye bygg

Uteområde

Gangveg

Uteområde

Uteområde - Nedsenket

Avrenning til magasin 1

Avrenning til magasin 2

Avrenning til magasin 3

Linjer fra kartgrunnlag

Gjerde

Frittstående mur

Steingjerde

Hekk

Loddrett forstøtningsmur

Avrenningspil

B	Endring etter tilbakemelding 23.05.25	04.06.2025	CV
1	Endring etter tilbakemeldinger fra Bergen Vann	20.01.2025	CV

Dato

17.01.2025

Konstr./tegnet

CV

Godkjent

SB

Målestokk

1:500 A1

ETRS89/UTM SONE 32N

NN 2000 høyder

Avrenning med fordrøyningsmagasin



365

Erstatning for:

Erstattet av:

908

Henvising:

Beregning: