

# A/STAB

## VA-rammeplan for Signaturhagen Skjold

Bergen kommune gnr/bnr. 40/908 mfl.  
Nasjonal arealplan-ID: 4601\_71250000



**Kunde:**  
Signaturhagen Skjold AS  
**Utarbeidet av:**  
VUT

**Prosjektnummer:**  
102555  
**Kontrollert av:**  
THPH

**Utgivelsesdato:**  
23.10.2025  
**Revisjon:**  
1

<b>Revisjonshistorikk</b>		
<b>Revisjon</b>	<b>Dato</b>	<b>Endring</b>
-	23.10.25	Innsendelse av VA-rammeplan for Signaturhagen Skjold, gnr 40 bnr 908 mfl.
1	19.12.25	Justering av fordrøyningsvolum og presisering av lokal overvannshåndtering

<b>Vedleggsoversikt</b>	
<b>Navn</b>	<b>Beskrivelse</b>
Vedlegg 1 – GH01	Situasjonsplan eksisterende og planlagt VAO-anlegg
Vedlegg 2 – GH02	Avrenningsmønster før utbygging
Vedlegg 3 – GH03	Avrenningsmønster etter utbygging
Vedlegg 4 – GH04	Flomveger før utbygging
Vedlegg 5 – GH05	Flomveger etter utbygging
Vedlegg 6 – OV-beregning	Overvannsberegninger

## INNHOOLD

1	Innledning .....	4
2	Vannforsyning .....	6
2.1	Estimert drikkevannsbehov for ny bebyggelse .....	6
2.2	Trykkforhold .....	7
2.3	Branndekning/slokkevann .....	7
2.4	Nye ledningsanlegg .....	7
2.4.1	Offentlig anlegg .....	8
2.4.2	Privat anlegg .....	8
3	Spillvannshåndtering .....	9
3.1	Estimert avløpsmengde .....	9
3.2	Nye ledningsanlegg .....	9
3.2.1	Offentlig anlegg .....	9
3.2.2	Privat anlegg .....	9
4	Overvannshåndtering .....	10
4.1	Beregning av overvannsmengder .....	14
4.2	Avrenningsmønster .....	16
4.2.1	Eksisterende avrenningsmønster .....	16
4.2.2	Fremtidig avrenningsmønster .....	17
4.3	Flomveger .....	17
4.4	Konsekvens nedstrøms planområdet .....	17
4.4.1	Forurensing .....	17
4.5	Nye ledningsanlegg og fordrøyningsvolum .....	18
4.5.1	Offentlig anlegg .....	18
4.5.2	Privat anlegg .....	18

## 1 INNLEDNING

Denne VA-rammeplan med kartvedlegg beskriver rammevilkår og prinsipielle løsninger for vannforsyning (vanlig forbruk og brannslukking), avløpshåndtering og overvannshåndtering ifm. detaljregulering av tomt 40/908 m. fl. i Bergen kommune.

Planområdet er lokalisert på Skjold, i Fana bydel. Området omfatter gnr/bnr. 40/1534, 40/1462, 40/1463, 40/1461, 40/743 m.fl. Planområdet er på ca. 12,0 daa og er regulert til sentrumsformål i Kommuneplanens arealdel 2018-2030. Formålet med reguleringsplanen er å tilrettelegge for bolig, hvor det legges opp til en sosial boform med helårshage som er identitetsskapende for prosjektet. I planforslaget foreslås det å etablere ca. 100 boenheter fordelt på felt A (ca. 80 boenheter) og felt B (ca. 20 boenhet), med tilhørende parkeringskjeller og uteområder. Planarbeidet legger opp til å beholde deler av den eksisterende topografien. Det skal tilrettelegges for gode rammer i forhold til avrenning og flom.

I forbindelse med sykkelstamveg delstrekning 2 (Nasjonal\_arealplanid 4601\_62870000) er det utarbeidet en VA-rammeplan. Sykkelstamveg er planlagt parallelt med planområdet og er derfor vurdert og hensyntatt i forbindelse med utarbeidelse av denne VA-rammeplanen. Planområdet for Signaturhagen Skjold berøres ikke av denne planen.

Planområdet består i dagens situasjon hovedsakelig av småhusbebyggelse, med hovedvekt av eneboliger. Det er flere grønne områder mellom bebyggelsen, som i dag hovedsakelig utgjør private hageanlegg til boligene. Planområdet er avgrenset av Fanavegen i sør og Tors vei i øst. Nord for planområdet ligger Nesttun idrettspark. Området ligger på ca. kote +50

Forslagsstiller er Signaturhagen Skjold AS.



Figur 1 - Planområdet i dagens situasjon

VA-rammeplanen legger føringer ved nyetablering av bygningsmasse og uteareal. Planen beskriver de eksisterende forhold samt vurderer hvorvidt eksisterende infrastruktur håndterer den planlagte utbyggingen. VA-rammeplanen forutsetter at bygningsmassens omfang ikke endres vesentlig som følge av den kommunale saksgangen. Ved etablering av nye interne føringer, eller vesentlig endring av prosjektforutsetninger vil ikke VA-rammeplanen lenger være valid.

VA-rammeplanen gir en generell beskrivelse av eksisterende infrastruktur og prinsipielle løsninger for fremtidig VAO-håndtering. All videre VA-prosjektering og overvannshåndtering må følge retningslinjer og krav gitt i Bergen kommune sin VA- og overvannsnorm samt sanitærreglementet.

VA-rammeplanen er utarbeidet med utgangspunkt i følgende grunnlag:

- Illustrasjonsplan datert 20.10.2025, levert av VILL Arkitektur
- Grunnkart mottatt 06.09.2024
- VA-kart, mottatt av Bergen Vann, 07.03.2025

Reviderte avsnitt er markert med tekstboks i dokumentet. Beskrivelsen erstatter tidligere formuleringer knyttet til overvannshåndtering og legges til grunn for videre regulerings- og detaljprosjektering.

## 2 VANNFORSYNING

Området er i dagens situasjon bygget ut av private ledninger, med tilknytning til kommunale ledninger.

Nærmeste eksisterende kommunale vannledning går i Tors veg vest for planområdet. Dette er en DN150mm av asbest-sement. Kommunal vannkum i nord i krysset mellom Tors veg og Sleipners veg, samt en i Fanavegen ved innkjørselen til Tors veg. I Fanavegen er det en kommunal DN250 støpejerns ledning etablert i 2011.

Eksisterende bygninger er tilknyttet det kommunale anlegget via an boring og består i hovedsak av private  $\varnothing 25$ mm,  $\varnothing 32$  mm,  $\varnothing 50$  mm og  $\varnothing 63$  mm ledninger. Disse er til henholdsvis drikkevann/forbruksvann.

### 2.1 Estimert drikkevannsbehov for ny bebyggelse

Antall boliger: 100 stk.

Antall personer pr. bolig: 3,5 pers/bolig

Vannforbruk pr. person pr. døgn: 160 l/(pers\*d)

Antall personer: 350 stk

VA-miljøblad nr. 115 gjelder beregning av dimensjonerende avløpsmengde. Figuren under (fra VA-miljøblad nr. 115) viser maksimum avløp fra små områder, men er begrenset ned til 100 PE.



Figur 2: Avløp fra små områder. Hentet fra VA-miljøblad nr. 115.

Ved å ekstrapolere figuren anslås det at dimensjonerende drikkevannsbehov (lik dimensjonerende avløpsmengde) er 2,5 l/s.

Dersom deler av bygningsmassen skal sprinkles blir sprinklerbehovet dimensjonerende vannmengde til bygget. Behovet for sprinkling må avklares og kontrolleres av RIBr til detaljfase.

Vannbehovet må kontrolleres i detaljprosjekteringen når endelig forbruk er kartlagt.

## 2.2 Trykkforhold

Vannet i området leveres fra Kismul vannbehandlingsanlegg. Statisk trykkehøyde på offentlig vannledningsnett i området er normalt maks 124 moh. Det antas at kommunal vannledning har normalt driftstrykk ettersom området befinner seg på ca. kote +50,0. Trykksone og tilgjengelig kapasitet må verifiseres i detaljfasen. Dersom trykket ikke er tilstrekkelig må tiltak vurderes.

Nye arealformål ligger i omtrent samme høyde som eksisterende bebyggelse. Det antas dermed at trykkforhold på eksisterende ledningsnett er tilfredsstillende for fremtidig utbygger, uten behov for trykkøkning og trykkreduksjon.

## 2.3 Branndekning/slokkevann

Det skal være tilgjengelig uttaksmulighet for slokkevann i området. I TEK17 stilles det krav om slokkevannskapasitet på minst 20 l/s i småhusbebyggelse og minst 50 l/s fordelt på to brannuttak i områder med annen bebyggelse. Gjeldende krav for denne ombyggingen er antatt å bli 50 l/s. Det stilles også krav om minst en hydrant eller brannkum innenfor 25-50 m fra bygg/hovedangrepsvei.

Eksisterende brannvannsdekning tilfredsstiller ikke avstandskravet. Dersom kravet skal tilfredsstilles må det etableres en kum med brannventil, kum VK1, se *Vedlegg 1 – GH01 Eksisterende og planlagt VAO-anlegg*. Endelig plassering av kum og ledningstrase må verifiseres i detaljfase i samråd med Bergen Brannvesen.

Ved utarbeiding av detaljplaner må reell kapasitet i eksisterende ledningsnett undersøkes nærmere, og plassering og antall brannvannsuttak må avklares i samarbeid med en brannrådgiver.

## 2.4 Nye ledningsanlegg

Vannforsyning til ny bebyggelse skal hentes fra eksisterende kommunal vannledning SID102508 i Tors veg, da vannledningen som i dag forsyner planområdet blir liggende under regulert bebyggelse. Ny vannledning følger langs ny bygningsmasse med en avstand på 4 meter og tilknyttes eksisterende vannforsyning med ny VK1 i Tors veg. Eksisterende anlegg saneres, se *Vedlegg 1 – GH01 Eksisterende og planlagt VAO-anlegg*.

Grensesnitt og fordeling av stikkledninger verifiseres med RIV i detaljfase.

Etablering av parkeringskjeller under bakkenivå vil medføre krav om at slukkevannsuttak skal være tilgjengelig maksimalt 50 m fra angrepsveg.

Dersom det ved videre prosjektering blir avdekket behov for sprinkleranlegg, må ledningsdimensjonen oppskaleres for å dekke økt vannbehov. Behov for sprinkleranlegg vil avhenge av hvilken type ventilasjonsanlegg som velges i parkeringskjelleren.

#### 2.4.1 Offentlig anlegg

Ny vannledning fra tiltaket kobles på kommunal vannledning ved ny vannkum med brannventil VK1 i Tors veg, og er tenkt overtatt av kommunen.

Ledningskvalitet: DN150 mm duktilt støpejern med utvendig PE-kappe

Endelig ledningsdimensjoner og materiale må verifiseres i detaljfasen.

#### 2.4.2 Privat anlegg

Vannforsyning til bygg fra vannkum med brannventil VK1

Ledningskvalitet vannforsyning: Ø63 mm PE100 SDR11

Endelig ledningsdimensjoner og materiale må verifiseres i detaljfasen.

Utgåtte stikkledninger skal plugges på hovedstamme.

### 3 SPILLVANNSHÅNDTERING

Spillvannet fra eksisterende bebyggelse går via private ledninger til kommunalt ledningsnett. Eksisterende spillvannsnett i området består av en DN225 BTG kommunal spillvannsledning i Tors veg. Denne tilknyttes en DN300 BTG i Fanavegen. Det er også et kommunalt anlegg i Odins veg hvor eksisterende boenheter i planområdet er tilknyttet. Spillvannsnettet i Odins veg er tilknyttet DN300 BTG i Fanavegen.

Det private nettet i planområdet består av ledningsnett i PVC og er tilknyttet anlegget i Tors veg og Odins veg.

#### 3.1 Estimert avløpsmengde

Estimert avløpsmengde er likt dimensjonerende drikkevannsbehov på 2,5 l/s.

#### 3.2 Nye ledningsanlegg

Spillvann til ny bebyggelse ledes med selvfall til eksisterende kommunal spillvannskum SID95553 i Tors veg. Spillvannsmengder fra ny bebyggelse settes lik dimensjonerende vannmengde, ca. 8,5 l/s. Beregningene må utføres på nytt i detaljprosjekteringsfasen når antall boenheter er endelig bestemt.

##### 3.2.1 Offentlig anlegg

Ingen

##### 3.2.2 Privat anlegg

Det etableres en ny privat selvfallsledning fra området til eksisterende kum SID95553, i samme trase som vannledning.

Ledningskvalitet: Ø200 mm PVC

Eksisterende spillvannanlegg fra SID747453 og SID748183 i sør beholdes, og skal tilkobles felt B og felt A (i sør). Spillvannsanlegg fra Tors veg saneres.

Endelige ledningsdimensjoner og materiale må verifiseres i detaljfasen

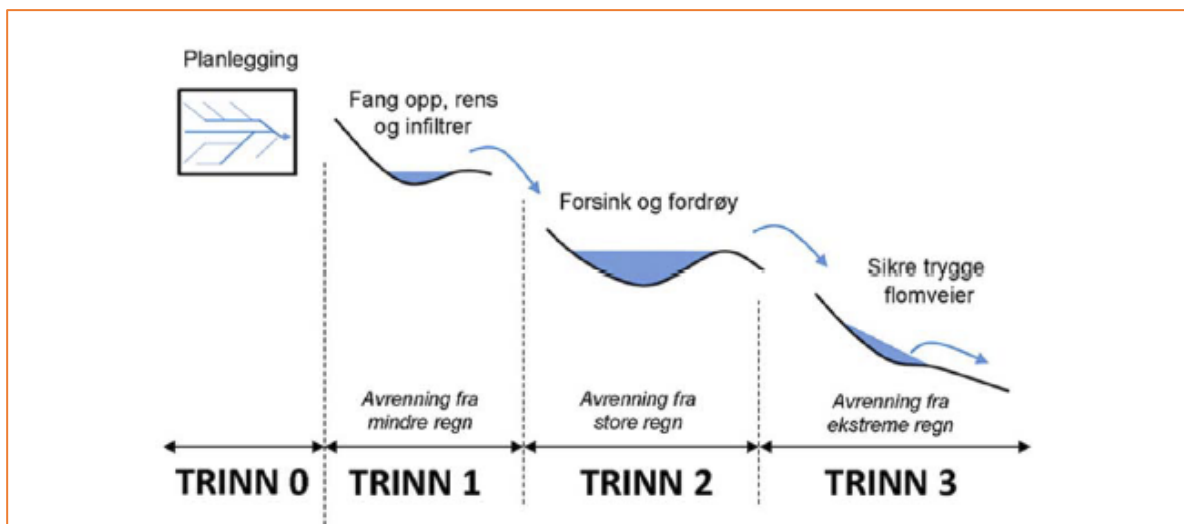
## 4 OVERVANNSHÅNDTERING

Prosjekteringen av overvannshåndteringen i planområdet følger «Tretrinnsstrategien» fra Norsk Vann sin Rapport «Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering» og overvannsveileder for Bergen kommune.

Overvann skal i størst mulig grad håndteres lokalt innenfor planområdet gjennom infiltrasjon, fordrøyning og trygge flomveier på overflaten. Løsningen er utformet slik at utbyggingen ikke medfører økt belastning på kommunalt overvannsnett eller negative konsekvenser for nedstrøms områder.

Prinsippet for tretrinnsstrategien er som følger:

- Trinn 1 (infiltrasjon): Håndtere små nedbørsmengder som infiltreres i grunnen.
- Trinn 2 (fordrøyning): Håndtere hverdagsregn ved forsinking og fordrøyning
- Trinn 3 (flomveier): Håndtere ekstreme nedbørsmengder via avrenningssystem på overflaten, dersom ledningsnett er overbelastet, tiltettet eller ødelagt.



Figur 3 - Illustrasjon av tretrinnsstrategien for overvannshåndtering ved økende nedbørsmengder

Ved etablering av ny bygningsmasse og infrastruktur som øker andelen impermeable flater, må det gjennomføres tiltak hos den enkelte tiltakshaver for å hindre økt avrenning. Området består i dag for det meste av småhusbebyggelse med etablerte hager og tilkomstveger.

Etter utbygging vil ikke andelen impermeable flater øke. Detaljreguleringen legger opp til at mest mulig av eksisterende grøntareal beholdes, og det er hovedsakelig klimafaktoren som vil bidra til økt avrenning i forhold til eksisterende situasjon. Avrenningen som skapes på tomten, vil være rent og det vil ikke være behov for ytterligere rensing av overvannet.

Vest for planområdet, langs Tors veg, ligger det i dag en kommunal overvannsledning DN400 BTG. Denne tilknyttes overvannsanlegget i Fanavegen bestående av DN800 BTG i kum SID619208.

Det er ikke registret eksisterende privat overvannnett på planområdet. Det er observert sluk ved innkjørsler/på plasser i eksisterende situasjon.

Det er gjennomført en befaring på området for å kartlegge eksisterende sluk. I Tors veg er det eksisterende håndtering av overvann langs vegen via 4 stk etablerte kjeftesluk og rister.



Figur 5 - Eksisterende sluk rundt planområdet



Figur 4 - Eksisterende sluk rundt planområdet



Figur 7 - Eksisterende sluk rundt planområdet



Figur 6 - Eksisterende sluk rundt planområdet

Nedslagsfeltet for planområdet er i hovedsak avgrenset til planavgrensningen. Selve planområdet og omkringliggende areal er i hovedsak homogent, uten tilstøtende høy/lavbrekk.

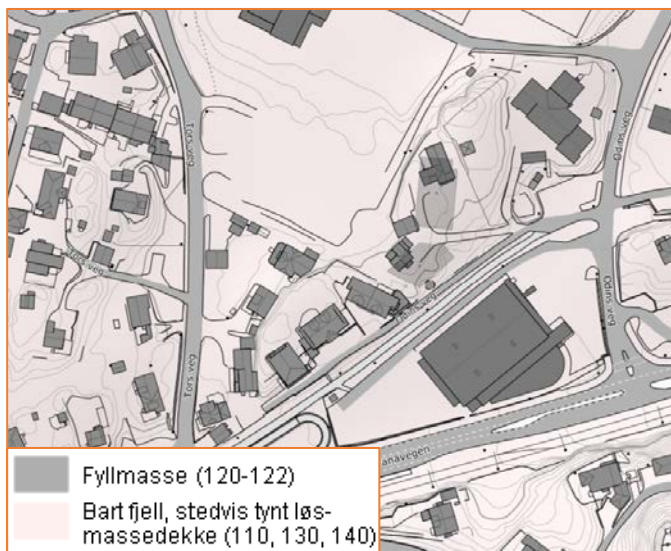
Det teoretiske nedslagsfeltet inkluderer blant annet boligfeltet vest for planområdet (Tryms veg), som avskjæres av overvannshåndtering i vegbanen i Tors veg og hvor naturlig avrenning følgelig ikke vil nå vårt tiltak. I tillegg inkluderes boligområdet i nord-vest for planområdet (Sleipners veg), som allerede har egne overvannsanlegg og tilhørende løsninger for lokal avrenning. Disse områdene håndterer sitt overvann separat, uten tilførsel til vårt planlagte anlegg.

Vi har derfor valgt å avgrense nedslagsfeltet til kun det vannet som faktisk vil renne mot og samles i planområdet. Dette baserer seg på en helhetlig vurdering av terreng, eksisterende vegnett og tilhørende sluk- og ledningsystem. Disse elementene danner en naturlig og funksjonell avgrensning av nedslagsfeltet, og gir et mer realistisk og prosjektrelevant bilde enn det som kommer frem av grove, automatiserte modellverktøy. Denne tilnærmingen gir et mer nøyaktig og faglig forsvarlig grunnlag for dimensjonering av overvannshåndtering i prosjektet. Vi anser derfor at det predefinerte nedslagsfeltet er høyst urealistisk for vårt planområde. Dersom dette likevel skal legges til grunn som dimensjonerende, vil det medføre et vesentlig overdimensjonert fordrøyningsvolum – langt utover hva som er nødvendig ut fra gjeldene krav og forventede klimaendringer. Dette er verken faglig hensiktsmessig eller økonomisk bærekraftig.

I vest er avskjæres nedslagsfeltet av Tors vei som er etablert på kote +49,0. I sørøst er terrenget opphevet før det møter gang- og sykkelvegen på kote +47,0. I nord foreligger Nesttun Idrettsplass på kote +48,7.

Utbygging vil medføre en liten økning av tette flater og dermed økt avrenning fra disse områdene. I tillegg vil mer intens nedbør som følge av klimaendringer, gi økt avrenning fra alle flater. Det tillates ikke å slippe økte overvannsmengder inn på eksisterende offentlig ledningsnett, og overvannet må håndteres lokalt i tråd med VA-normen for Bergen kommune, Retningslinjer for overvannshåndtering.

Iht. NGU sitt løsmassekart er det oppgitt at grunnen på eiendommen i hovedsak består av bart fjell, se Figur 10. Det betyr at infiltrasjonsevnen vil være redusert.



Figur 8 – Oversikt over type løsmasser i planområdet. (Hentet fra NGU)

Med bakgrunn i et hovedprinsipp om å størst mulig grad ha en lokal håndtering av overvann for planområdet, vil det være ønskelig å infiltrere overvann i grunnen. Løsmassene må derfor være av en slik karakter at dette er mulig. Figur 11 viser egnetheten til løsmassene i området for infiltrasjon. Hele området er definert som antatt som «ikke klassifisert». Faktiske grunnforhold må derfor verifiseres før oppstart.



Figur 9 – Oversikt over infiltrasjonsevne i planområdet (Hentet fra NGU)

Alt overvann innen planområdet skal håndteres lokalt i tråd med tretrinnsstrategien. Det etableres ingen permanent påslipp til offentlig overvannsnett. Overvann håndteres gjennom infiltrasjon, fordrøyning og sikre flomveier.

Små nedbørmengder håndteres gjennom infiltrasjon i grøntarealer, regnbed og permeable dekker.

Hverdagsregn og dimensjonerende nedbørshendelser håndteres ved lokal fordrøyning. Overvann fra takflater, utearealer og dekker ledes via sandfang til regnbed og videre til fordrøyningsmagasin.

Det er planlagt etablert et underjordisk fordrøyningsmagasin innenfor planområdet med et samlet fordrøyningsvolum på ca. 307 m<sup>3</sup>. Magasinet dimensjoneres for å håndtere både dimensjonerende nedbør og mer ekstreme hendelser, og gir en robust og fremtidsrettet løsning for overvannshåndtering. Utløp fra fordrøyning begrenses internt i anlegget og medfører ikke påslipp til offentlig nett.

Magasinet utføres som et lukket system, for eksempel basert på overvannskassetter, og plasseres og utformes med hensyn til terreng, tekniske føringer og tilgjengelig areal. Overvannet holdes tilbake og slippes kontrollert videre gjennom infiltrasjon og intern fordeling innenfor planområdet.

På denne måten sikres en effektiv og kontrollert håndtering av overskytende vannmengder, spesielt under perioder med kraftig nedbør eller når magasinet har nådd sin maksimale kapasitet. Dette løses ved mengderegulator.

Geotekstil kan vurderes dersom grunnforholdene ikke er tilstrekkelig. Overvann til magasin føres til magasin via sandfang for å unngå tetting og driftssikkerhet. Hvilken metode som benyttes må avklares nærmere i detaljprosjekteringen når endelig utforming av planområdet foreligger.

#### 4.1 Beregning av overvannsmengder

Til beregning av overvannsmengder og fordrøyningsvolum følges gjeldende retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune – veileder «Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune».

Det er gjennomført en forenklet beregning av overvannsmengder for eksisterende situasjon, samt en kontrollberegning som tar høyde for fremtidig avrenning med en klimafaktor i ny situasjon. Beregninger er utført ved hjelp av den rasjonelle formel:

$$Q = A \times C \times I \times K_f$$

Der:

Q = Dimensjonerende overvannsmengde for valgte gjentaksintervall.

A = Nedbørsfeltets areal.

C = Midlere avrenningskoeffisient.

I = Nedbørsintensitet, hentes fra IVF-kurve basert på regnvarighet og valgt gjentaksintervall.

K<sub>f</sub> = Klimafaktor, benyttes kun for beregning av fremtidig avrenning.

For dette tiltaket er det valgt et dimensjonerende gjentaksintervall på 20 år, som gir en årlig sannsynlighet for retur på 5 %. For beregning av fremtidig avrenning er det benyttet en klimafaktor på 1,4. IVF-verdiene er hentet fra Norsk Klimaservicesenter.

Nærmeste målestasjonen med tilstrekkelig nedbørsstatistikk (IVF-data) er Bergen – Florida (SN50539).

Vedlegg 6 – OV-beregning viser overvannsberegninger for planområdet. Oppsummeringen av beregningene er vist i tabellene under. Beregning for overvannsmengder uten klimafaktor før tiltak er oppsummert i Tabell 1 under.

Felt navn	Retur	Areal	T <sub>c</sub>	C	Q <sub>dim</sub>
Planområdet	20 år	5790 m <sup>2</sup>	5 min	0,53	96 l/s

Tabell 1 - Overvannsberegning for planområdet før utbygging

Det er gjort overvannsberegninger med klimafaktor etter planlagt tiltak, se Tabell 2. Grunnet

utbyggingen endres andel tette flater noe, og dette vil kunne gi endring i avrenningsmønster. Hovedårsaken til økning i dimensjonerende avrenning,  $Q_{dim}$ , skyldes klimafaktor.

Felt navn	Retur	Areal	$T_c$	C	$Q_{dim}$
Planområdet	20 år	5790 m <sup>2</sup>	5 min	0,65	165 l/s

Tabell 2 - Overvannsberegning for planområdet etter tiltak, inkl. klimafaktor

Som en del av tretrinnsstrategien er det gjennomført en beregning av fordrøyningsbehov, se Tabell 3 for oppsummering. Nødvendig fordrøyningsvolum bestemmes av størst differanse mellom tilført vannmengde (overvannsavrenning) og videreført vannmengde (tillatt påslippmengde). Basert på gjennomførte beregninger foreslås det et fordrøyningsvolum på totalt 307 m<sup>3</sup>. Beregnet fordrøyningsvolum skal håndteres ved hjelp av fordrøyningsmagasin, regnbed og grønne områder.

Felt navn	Retur	Areal	$T_c$	C	$Q_{dim}$	Fordrøyningsbehov
Planområdet	20 år	5790 m <sup>2</sup>	5 min	0,65	165 l/s	307 m <sup>3</sup>

Tabell 3 - Nødvendig fordrøyningsbehov planområdet etter tiltak

## 4.2 Avrenningsmønster

Analyse av avrenningsmønster er foretatt via SCALGO live. Vedlegg 2 – GH02 Avrenningsmønster før utbygging viser avrenning på dagens terrengoverflate i en situasjon der alle rør er tett/har sprenget kapasitet. I dagens situasjon følger avrenning nordover og mot tilstøtende detaljregulering for Nesttun Park- og idrettsområde. Basert på topografi og analyse fra Scalgo antas det at det er noe overvann som følger langs Odins veg mellom dagligvareforretningen i øst og planområdet.



Figur 10 - Avrenningsmønster i eksisterende situasjon (generert fra Scalgo Live)

### 4.2.1 Eksisterende avrenningsmønster

Eksisterende avrenning følger langs eksisterende veger og kantstein langs fortau. Ettersom eksisterende vegnett avskjærer overvannet rundt eiendommen vil avrenningen for Signaturhagen i hovedsak være det overvannet som genereres på selve planområdet. Overvannet i vegen håndteres av eksisterende overvannsnett. Avrenningen følger eksisterende tette flater fra vest til nord og fra øst til sør langs planområdet, og i lavbrekk er det etablert sluk som leder overvannet videre. Nedbørsfeltet vil derfor avgrenses til det overvannet som dannes på eiendommen.

Befaring i Tors veg har verifisert totalt fire eksisterende kjeftesluk/riste langs planområdets vestre avgrensning (se foto og innmåling). Slukene er jevnt fordelt i lavbrekk i vegbanen og tar opp overflatevann fra planområdets kantsoner. I tråd med registrert topografi og kantsteinføring renner en

betydelig del av overflatevannet fra tomtens vestre og nordvestre del mot Tors veg, hvor det avskjæres i vegens langsgående renne og føres til disse slukene. Dette samsvarer med vår avgrensning av reelt nedslagsfelt til «kun vann som faktisk samles i planområdet». Felt utenfra (Tryms veg/Sleipners veg) bidrar ikke inn på tiltakets interne anlegg.

#### 4.2.2 Fremtidig avrenningsmønster

I ny situasjon vil overvannet i stor grad følge samme avrenningsmønster som i dagens situasjon, se *Vedlegg 3 – GH03 Avrenningsmønster etter utbygging*.

Planområdet vil i ny situasjon bestå av nyetablerte grønne områder. På bakkeplan foreslås det å etablere regnbed i grøntområder for lokal håndtering av overvannet på bakkeplan. Alle flater skal ha fall/ledes mot fordrøyningsmagasin. Fordrøyning av overvannet vil håndteres i fordrøyningsmagasin som vil dekke behovet og kravet til fordrøyning på planområdet.

Endelig plassering og utforming av grønne området avklares med LARK i detaljfase.

### 4.3 Flomveger

Trinn 3 i tretrinnsstrategien omfatter alle fysiske tiltak som sikrer at overskytende vannmengder (ved ekstremregn) føres trygt ut av planområdet, som regel på terreng, og frem til vassdrag eller et avsatt oversvømmelsesareal. I praksis gjelder dette alt regn som er større enn dimensjonerende regn, og som ikke blir fanget opp i fordrøyningsanlegg.

Det er ingen store flomveger i området. Den mest konsentrerte avrenningen i området følger området østover langs Fanavegen, og påvirker ikke planområdet, se *Vedlegg 4 – GH04 Flomveger før utbygging* og *Vedlegg 5 – GH05 Flomveger etter utbygging*.

Utbyggingen fører ikke til endring i dagens avrenningsmønster i forbindelse med flom. Ved flomhendelser vil avrenningen følge terrenget, samt eksisterende vegareal. Flomveger i omkringliggende vegstruktur blir ikke påvirket av planinngrepet.

### 4.4 Konsekvens nedstrøms planområdet

Det tilrettelegges for at overvann håndteres i planområdet, og legges til grunn at utbyggingen ikke skal ha negativ konsekvens nedstrøms.

#### 4.4.1 Forurensing

I henhold til tabell er planområdet klassifisert til «lavt forurensningsinnhold». For overvann i et område med lavt forurensningsinnhold er rensekravet at overvann ledes via sandfang og infiltreres.

Småhusområde Lokalgater med ÅDT < 8.000 Parker, naturmark	Lavt forurensningsinnhold
Ytre byområde (tettere boligområde) Veger med ÅDT 8.000-15.000	Lavt til middels forurensningsinnhold
Bykjerne (bo-/arbeidsområde)	Middels forurensningsinnhold
Store parkerings- og terminalområder Veger med ÅDT 15.000 - 30.000	Middels til høyt forurensningsinnhold
Trafikkområder med ÅDT > 30.000	Høyt forurensningsinnhold

Tabell 4 - Områdeklassifisering for forurensningsnivå i overvann. (fra Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen)

## 4.5 Nye ledningsanlegg og fordrøyningsvolum

Basert på beregning av overvannsmengder er nødvendig fordrøyningsvolum for planområdet beregnet til ca. 307m<sup>3</sup>. Det avsettes areal til lokal fordrøyning, supplert av regnbed og permeable dekker som bidrar til infiltrasjon og forsinkelse av avrenning. Den samlede løsningen ivaretar overvannshåndtering i tråd med tretrinnsstrategien, uten økt belastning på det kommunale overvannsnett.

### 4.5.1 Offentlig anlegg

Ingen

### 4.5.2 Privat anlegg

Overvannshåndteringen innenfor planområdet baseres på en kombinasjon av regnbed, permeable dekker og underjordisk fordrøyningsmagasin. Regnbedene bidrar til både infiltrasjon og forsinkelse av avrenning, og dimensjoneres med drenerende masser og vegetasjon som tåler varierende vannstand.

På planområdet plasseres det ett eller flere regnbed med en samlet lagringskapasitet på ca. 15 m<sup>3</sup>. For å oppnå dette volumet, utformes regnbedene med et totalt volum på ca. 50 m<sup>3</sup>, basert på 30% porevolum. Ved en dybde på 0,5 meter gir dette et samlet overflateareal på ca. 100 m<sup>2</sup>. Regnbedene fylles med drenerende masser og vegetasjon som tåler både tørke og oversvømmelse. Vannet infiltrerer direkte i grunnen via permeable masser under bedet, eventuelt til planlagt fordrøyningsmagasin.

Alle nedløp fra nye takflater ledes til regnbedene og fordrøyningsmagasin. Det etableres sandfang ved innløp for å redusere tilslamming og for å sikre lang levetid.

Innkjørsler, gangsoner og øvrige arealer utformes med permeable dekker der det er hensiktsmessig.

I tillegg til de planlagte tiltakene på overflaten skal det etableres et fordrøyningsmagasin innenfor planområdet. Magasinet dimensjoneres og plasseres basert på en grundig vurdering av nødvendige

volumkrav samt tilgjengelig areal for montasje og tilkomst. Plasseringen vil også ta hensyn til eksisterende terrengforhold og tekniske føringer, slik at anlegget integreres mest mulig hensiktsmessig i omgivelsene.

Fordrøyningsmagasin utgjør hovedvolumet for lokal fordrøyning og har en samlet kapasitet på ca. 307 m<sup>3</sup>. Magasinet etableres med tilstrekkelig overdekning for frostfri dybde og med sandfang i innløp for å sikre driftssikkerhet og redusere risiko for tilslamming.

Fordrøyningsmagasinet foreslås etablert som et underjordisk system basert på overvannskassetter, som er spesielt utformet for å lagre og infiltrere overvann. Magasinet plasseres midt i planområdet, noe som sikrer optimal utnyttelse av tilgjengelig plass og gir enkel tilgang for vedlikehold. Det planlagte arealet for magasinet er ca. 192 m<sup>2</sup>, noe som gir tilstrekkelig volum for å møte området krav til overvannshåndtering. Endelig plassering, utforming og produktløsning for fordrøyningsmagasin avklares i detaljprosjekteringsfasen til søknad om IG.



Figur 11 - Illustrasjon Aqua Cell fordrøyningsmagasin



Figur 12 - Illustrasjon Aqua Cell fordrøyningsmagasin



**TEGNFORKLARING EKSIST. VA-ANLEGG**

- Plangrense
- Vannledning
- Spillvannsledning
- Overvannsledning
- Vannledning, utgått
- Spillvannsledning, utgått
- Kum
- Kum m/brannventil

**TEGNFORKLARING NYTT VA-ANLEGG**

- Vannledning
- Spillvannsledning
- Overvannsledning
- Regnbed
- Overvannsmagasin
- Drensrenner
- Kum
- Kum m/brannventil
- Sandfang
- Utslipp

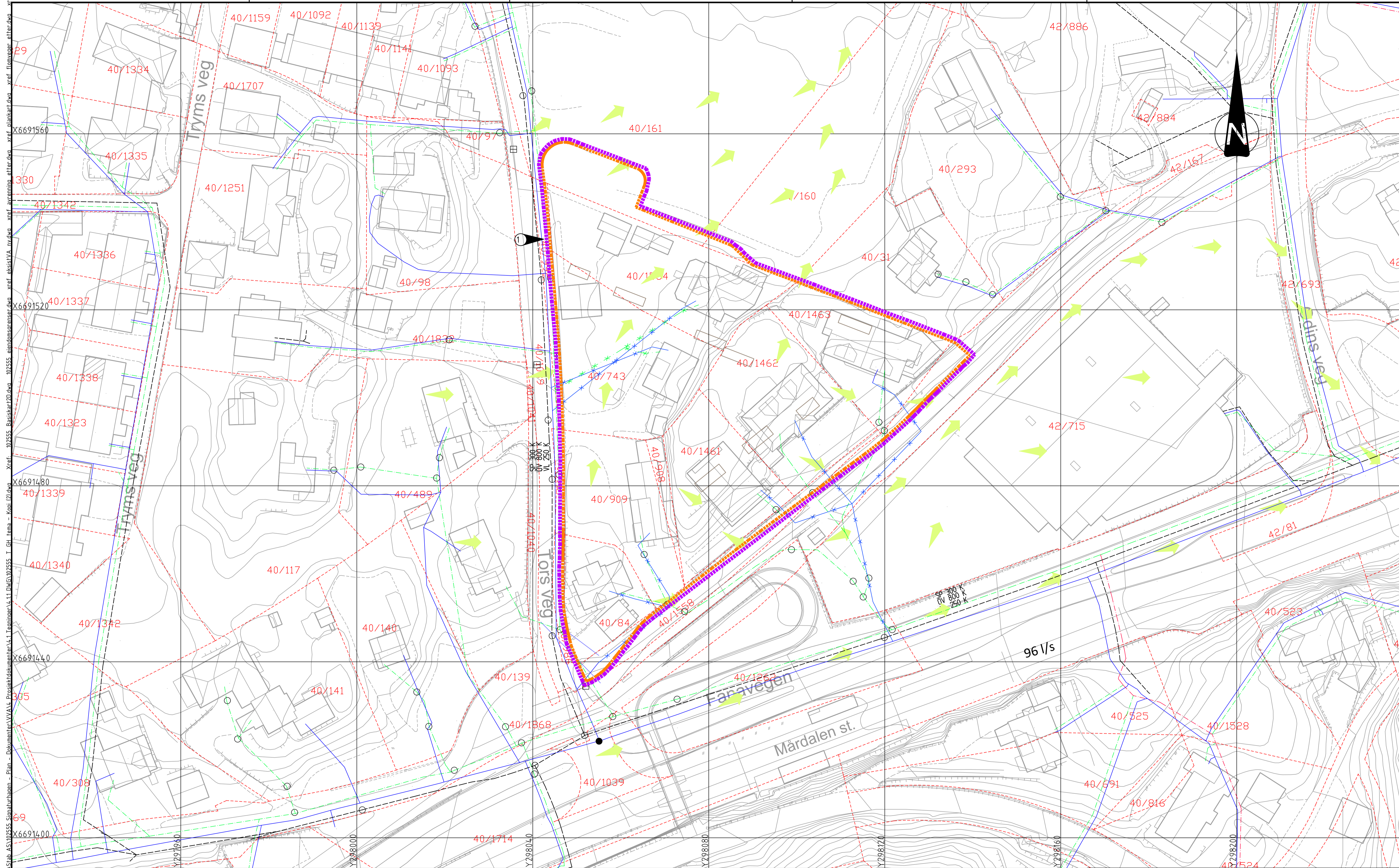
**MERKNADSPILER**

- 1 Trase for tilknytning av vann og spillvann. Endelige tilknytningsarrangement og trasevalg avklares i detaljfase.
- 2 Brannvannsdrening innenfor 50 meter.
- 3 Foreslått fordrøyningsvolum 307 m<sup>3</sup> foreslås etablert som fordrøyningsmagasin og regnbed. Alt overvann håndteres internt innen planområdet gjennom infiltrasjon og fordrøyning. Det etableres åpne flomveier som sikrer trygg avledning ved ekstremnedbør. Ingen direkte påslipp til offentlig nett. Se VA-rammeplan for hvordan utforming kan utformes.
- 4 Eksisterende ledninger saneres.
- 5 Drensrenner etableres foran adkomst og parkeringsanlegg. Endelig type og plassering verifiseres i detaljfase.
- 6 Omriss planlagt parkeringskjeller
- 7 Eksisterende spillvannstrase beholdes og tilkobles tiltaket i sør (felt A) og sør (felt B).

**MERKNADER**

VA0-anlegget er basert på følgende grunnlag:  
 VA-kart fra Bergen kommune, mottatt 07.03.25  
 Illustrasjonsplan, mottatt 20.10.25  
 Koordinatsystem EUREF 89 UTM Sone 32  
 Høydegrunnlag NN2000  
 Det tas forbehold om nøyaktighet av opplysninger om eks. anlegg. Entreprenør er ansvarlig for gravemelding og påvisning av eks. kabler og VA-anlegg.  
 Punkter for tilknytning til eks. ledninger må frigraves og måles inn før ledningsarbeid settes i gang slik at planer evt. kan justeres.

1	Fordrøyningsmagasin oppjustert. Påslipp kommunalt nett utgår	19.12.25	VUT	KH
Rev.	Revideringen gjelder	Dato	Tegnet	Kontroll
Signaturhagen Skjold AS		Prosjektnr:	102555	
SIGNATURHAGEN SKJOLD, GNR. 40 BNR. 908 M.F.L., BERGEN KOMMUNE		Dato	23.10.25	Tegnet
SITUAJONSPLAN EKSISTERENDE OG NYTT VA0-ANLEGG		Målestokk	A1 1:400	Kontrollert
		Tegnings nr	GH01	Godkjent
		Status	VA-RAMMEPLAN	
		Tilsmågtvegen 7 5224 Nesttun	Tlf: 902 57 455 Epost: post@a-stab.no	Rev.
		<b>A/STAB</b>		1



**TEGNFORKLARING EKST. SITUASJON**

- Plangrense
- Nedbørsfelt
- Avrenningsmønster før utbygging

**MERKNADSPILER**

- ⊙ Eksisterende situasjon og ny situasjon vil være noe ulik, ettersom fordelingen av areal til de ulike flatene vil være noe forandret. Endring i avrenning vil i hovedsak komme av klimafaktor.

**MERKNADER**

1. VA0-anlegget er basert på følgende grunnlag:
  - VA-kart fra Bergen kommune, mottatt 07.03.25
  - Utomhusplan, mottatt 20.10.25
2. Koordinatsystem EUREF 89 UTM Sone 32 Høydegrunnlag NN2000
3. Det tas forbehold om nøyaktighet av opplysninger om eks. anlegg. Entreprenør er ansvarlig for gravemelding og påvisning av eks. kabler og VA-anlegg.
4. Punkter for tilknytning til eks. ledninger må frigraves og måles inn før ledningsarbeid settes i gang slik at planer evt. kan justeres.

1	Fordreyningsmognin oppjustert. Påslipp kommunalt nett utgår	19.12.25	VUT	KH
Rev.	Revideringen gjelder	Dato	Tegnet	Kontroll
Signaturhagen Skjold AS		Prosjektnr:	102555	
SIGNATURHAGEN SKJOLD, GNR. 40 BNR. 908 M.F.L., BERGEN KOMMUNE		Dato	23.10.25	Tegnet
SITUASJONSPLAN		Målestokk	A1	Kontrollert
Avrenningsmønster før utbygging		1:400		THPH
Status		Tegnings nr	GH02	Rev.
VA-RAMMEPLAN				1



**TEGNFORKLARING EKSIST. SITUASJON**

- Nedbørsfelt
- Plangrense

**TEGNFORKLARING NY SITUASJON**

- Regnbed
- Overvannsmagasin
- Drensrenner
- Sandfang
- Avrenningsmønster etter utbygging

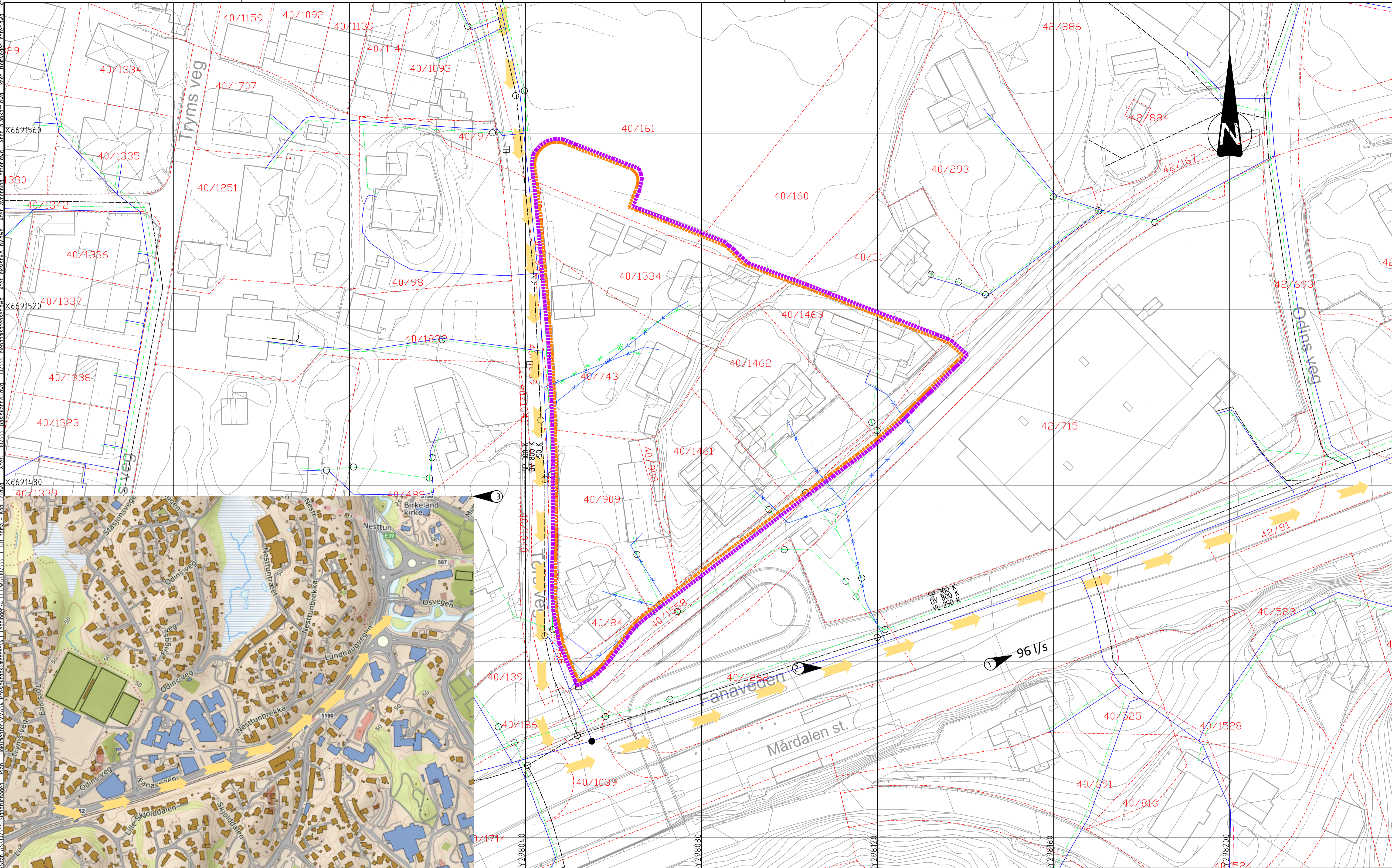
**MERKNADSPILER**

- ① Eksisterende situasjon og ny situasjon vil være noe ulik, ettersom fordelingen av areal til de ulike flatene vil være noe forandret. Endring i avrenning vil i hovedsak komme av klimafaktor.




**MERKNADER**

1. VA0-anlegget er basert på følgende grunnlag:
  - VA-kart fra Bergen kommune, mottatt 07.03.25
  - Utomhusplan, mottatt 20.10.25
2. Koordinatsystem EUREF 89 UTM Sone 32  
Høydegrunnlag NN2000
3. Det tas forbehold om nøyaktighet av opplysninger om eks. anlegg. Entreprenør er ansvarlig for gravemelding og påvisning av eks. kabler og VA-anlegg.
4. Punkter for tilknytning til eks. ledninger må frigraves og måles inn før ledningsarbeid settes i gang slik at planer evt. kan justeres.

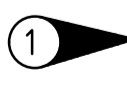
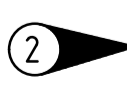
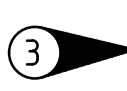
1	Fordrøyningsmagasin oppjustert. Påslipp kommunalt nett utgår	19.12.25	VUT	KH
Rev.	Revideringen gjelder	Dato	Tegnet	Kontroll
Signaturhagen Skjold AS		Prosjektnr:	102555	
SIGNATURHAGEN SKJOLD, GNR. 40 BNR. 908 M.F.L., BERGEN KOMMUNE		Dato	Tegnet	VUT
SITUASJONSPLAN		Målestokk	A1	
Avrenningsmønster etter utbygging		1:4.00	Kontrollert	THPH
Status		Godkjent		
VA-RAMMEPLAN		Status		
A/STAB		Utsmågvegen 7		
5224 Nesttun		Tlf: 902 57 455		
Epost: post@a-stab.no		Rev.		
GH03		1		



**TEGNFORKLARING EKST. SITUASJON**

-  Plangrense
-  Nedbørsfelt
-  Flomvei før utbygging

**MERKNADSPILER**

-  1 Dimensjonerende vannmengde, 96 l/s før utbygging.
-  2 Flomveger vil ikke endres som følge av utbyggingen
-  3 Utklipp viser flomveg til resipient

**MERKNADER**

1. VA0-anlegget er basert på følgende grunnlag:
  - VA-kart fra Bergen kommune, mottatt 07.03.25
  - Utomhusplan, mottatt 20.10.25
2. Koordinatsystem EUREF 89 UTM Sone 32  
Høydegrunnlag NN2000
3. Det tas forbehold om nøyaktighet av opplysninger om eks. anlegg. Entreprenør er ansvarlig for gravemelding og påvisning av eks. kabler og VA-anlegg.
4. Punkter for tilknytning til eks. ledninger må frigraves og måles inn før ledningsarbeid settes i gang slik at planer evt. kan justeres.

1 Førdreyningsmagasin oppjustert. Påslipp kommunalt nett utgår		19.12.25	VUT	KH
Rev.	Revideringen gjelder	Dato	Tegnet	Kontroll
Signaturhagen Skjold AS		Prosjektnr:	102555	
SIGNATURHAGEN SKJOLD, GNR. 40 BNR. 908 M.F.L., BERGEN KOMMUNE		Dato	Tegnet	VUT
SITUASJONSPLAN		Målestokk	A1	
Flomveger før utbygging		1:4.00	Kontrollert	THPH
Status		Godkjent		
VA-RAMMEPLAN		Status		
A/STAB		Utsmågvegen 7		
5224 Nesttun		Tlf: 902 57 455		
		Epost: post@astab.no		
GH04		Rev. 1		



