PROSJEKT UTVIKLING

VESTRE ROSTEN 77 TLF: 72 89 44 20
7075 TILLER

Avdeling Hitra TLF: 99 29 44 21

Overordnet notat VA-plan

Steinanvegen 66

Til reguleringsplan – Overordnet VA-plan

Oppdragsnr./ Navn	25.061
Oppdragsgiver	Idehus Trondheim AS
Notatnr./ Navn	1

DISTRIBUSJON	Firma	Navn
Til	Trondheim kommune	Bjørn Nordvik
Kopi	Idehus Trondheim AS	Morten Sørensen

Utarbeidet av	Magnus Bjerke	KS utført av	Viggo Olden
Revisjon		Revisjon	B
Dato	25.08.2025	Dato	24.03.2026

Innholdsfortegnelse

1. Bakgrunn 3
1.1 Grunnlagsdokumenter 4
2. Eksisterende situasjon 5
2.1 Grunnforhold og topografi 5
2.2 Geotekniske undersøkelser 6
2.3 Eksisterende vann- og avløpsledninger 7
3. Ny situasjon 13
3.1 Nytt vannforsyningsanlegg 13
3.2 Nytt spillvannsanlegg 16
3.3 Nytt overvannsanlegg 17
3.4 Flomveger 24

1. Bakgrunn

I forbindelse med etablering av 7 stk. nye i rekkehus og 3 stk. nye eneboliger i Steinanvegen 66 på Steinan, skal det utarbeides en overordnet VA-plan for det nye VA-anlegget. Formålet med arbeidet er å etablere nye boliger med en gjennomførbare og tekniske prosjekterte VA-løsninger inkl. overvannshåndtering. En av dagens boliger på eiendommen skal rives.
Prosjektutvikling Midt Norge AS er engasjert av Idehus Trondheim AS for utarbeidelse av en overordnet VA-plan.
Dette dokumentet følger øvrige VA-planer som dokumentasjon/vedlegg med beregninger for det nye VA-anlegget.



Figur 1 - Situasjonsplan

En situasjonsplan, som viser den planlagte utbyggingen, er vist i figur 1.
Overordnet VA-plan er, iht. VA-normen til Trondheim kommune, et veiledende dokument som setter prinsipper for vann- og avløpsanlegg for sikre bærekraftige og kostnadseffektive løsninger som ivaretar samfunn, miljø og klima. Planen er et vedlegg til reguleringsplanen og er et av dokumentene som skal følge plansaken. Overordnet VA-plan skal bestå av utredninger, plantegninger og andre nødvendige tegninger eller illustrasjoner som sikrer en god forståelse av valgte løsninger.
For ytterlig informasjon i hva som skal inngå i en overordnet VA-plan, viser vi til Trondheim kommunes vedlegg 13 «Krav til innhold i overordnet VA-plan».

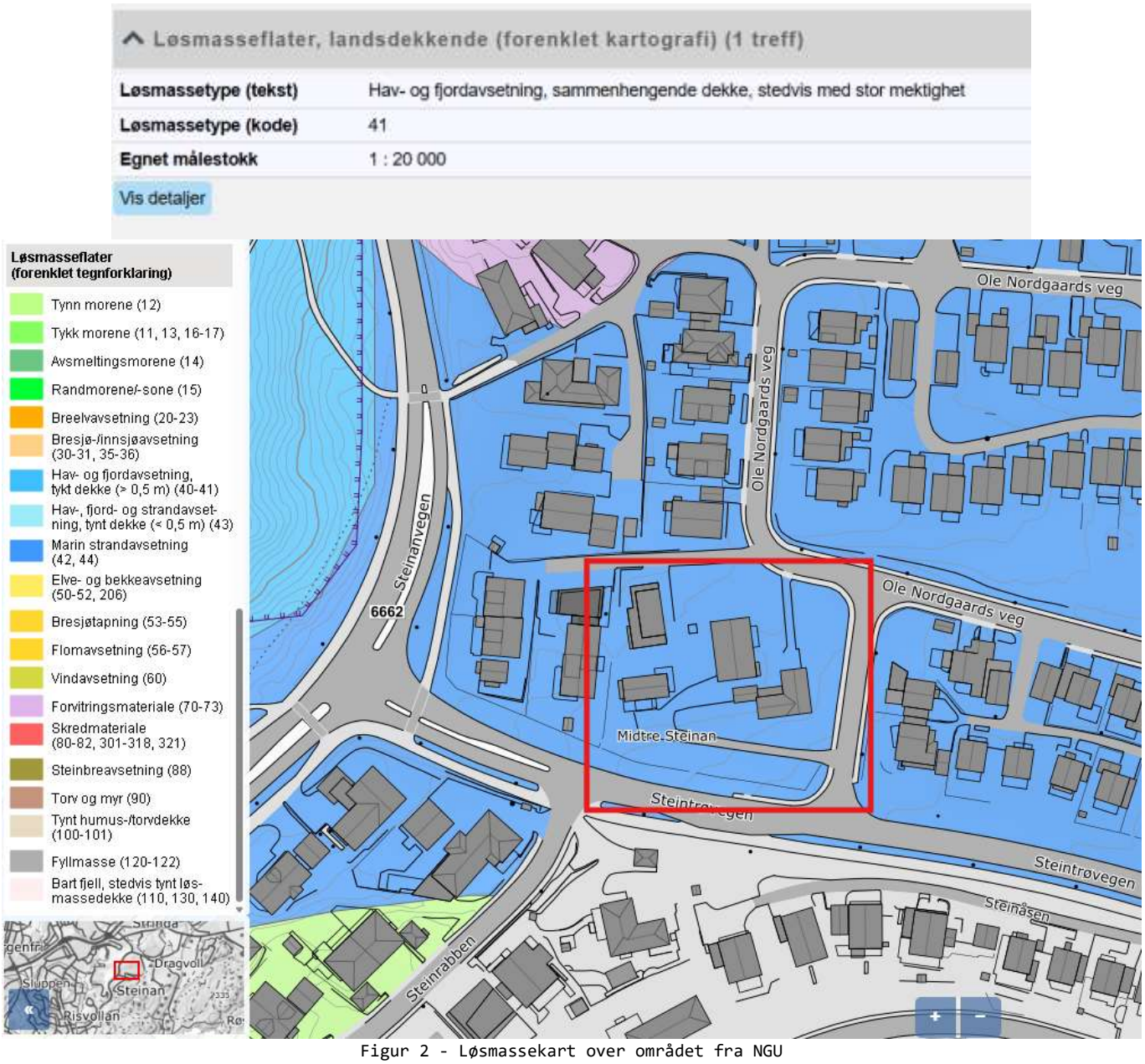
1.1 Grunnlagsdokumenter

Som grunnlag for utarbeidelse av VA-plan viser vi til følgende dokumenter:

- VA-kart oversendt mottatt fra Trondheim kommune i PDF- og SOSI-format.
- Snitt-, plan- og utomhustegninger fra Idehus Trondheim AS
- Mottatt informasjon fra Jon Arne Langørgen AS, Idehus Trondheim AS og Trondheim kommune
- VA-norm for Trondheim

2. Eksisterende situasjon

2.1 Grunnforhold og topografi



Figur 2 - Løsmassekart over området fra NGU

NGU løsmassekart viser at område består av et dekke marin strandavsetning. Denne løsmassen anses som middels egnet for infiltrasjon. Derfor bør det etableres løsninger på tomta som legger opp til at overvann håndteres lokalt og ledes til kommunalt overvannsanlegg.

Tabell 5 NGU løsmassekart

Typeoverflate/løsmasse	Klassifisering av infiltrasjonsevne
Morenemateriale	Middels egnet
Tykk morene	Middels egnet
Tynn morene	Lite egnet
Randmorene	Middels egnet
Breelvavsetning	Godt egnet
Breelv-/bresjøavsetning	Godt egnet
Hav-/fjordavsetning	Uegnet
Marin strandavsetning	Middels egnet
Tynn hav-/strandavsetning	Lite egnet
Elve-/bekkeavsetning	Godt egnet
Vindavsetning	Middels egnet
Forvitringsmateriale	Lite egnet
Skredmateriale	Lite egnet
Steinbreavsetning	
Torv og myr	Uegnet
Tynt humus-/torvdekke	Uegnet
Fyllmasse	Ikke klassifisert
Bart fjell/tynt dekke	Uegnet

Figur 3 - Tabell over ulike løsmassers infiltrasjonsegenskaper

2.2 Geotekniske undersøkelser

Det er ikke registrert utførte grunnundersøkelser på tomta, men det er registrerte borepunkt både nord, sør og øst for tomta i Trondheim kommunes karttjenester.



Figur 4 - Kartutsnitt fra Trondheim kommunes kartløsninger for grunnundersøkelser



Figur 5 - Kartutsnitt fra NVEs aktsomhetskart kvikkleire

Området er ikke identifisert som kvikkleireutsatt i NVEs aktsomhetskart for kvikkleire.

Grunnen antas å bestå av et lag tørrskorpeleire over underliggende, fast leire av betydelig mektighet. Det kan imidlertid stedvis forekomme innslag av rasmasser og fyllmasser øverst, over tørrskorpeleira.

Tynne hav- og strandavsetninger samt leirholdige masser vurderes som lite egnet for infiltrasjon. Det legges derfor opp til håndtering av overvann gjennom en kombinasjon av naturbaserte løsninger og konvensjonelle avløpssystemer. En nærmere beskrivelse av dette finnes i kapitlet om overvannshåndtering for tomten.

2.3 Eksisterende vann- og avløpsledninger

Eksisterende private VA-ledninger tilknyttet Stubbanvegen 66 er registrert som en fellesavløpsledning (AF) med dimensjon Ø110 mm og materiale angitt som AGT, samt en vannledning (VL) med dimensjon Ø25 mm og materiale MCU (kobber). Informasjonen er hentet fra kommunalt ledningskart mottatt fra Trondheim kommune. Ledningene utgjør dagens stikkledninger til eneboligen som planlegges revet.

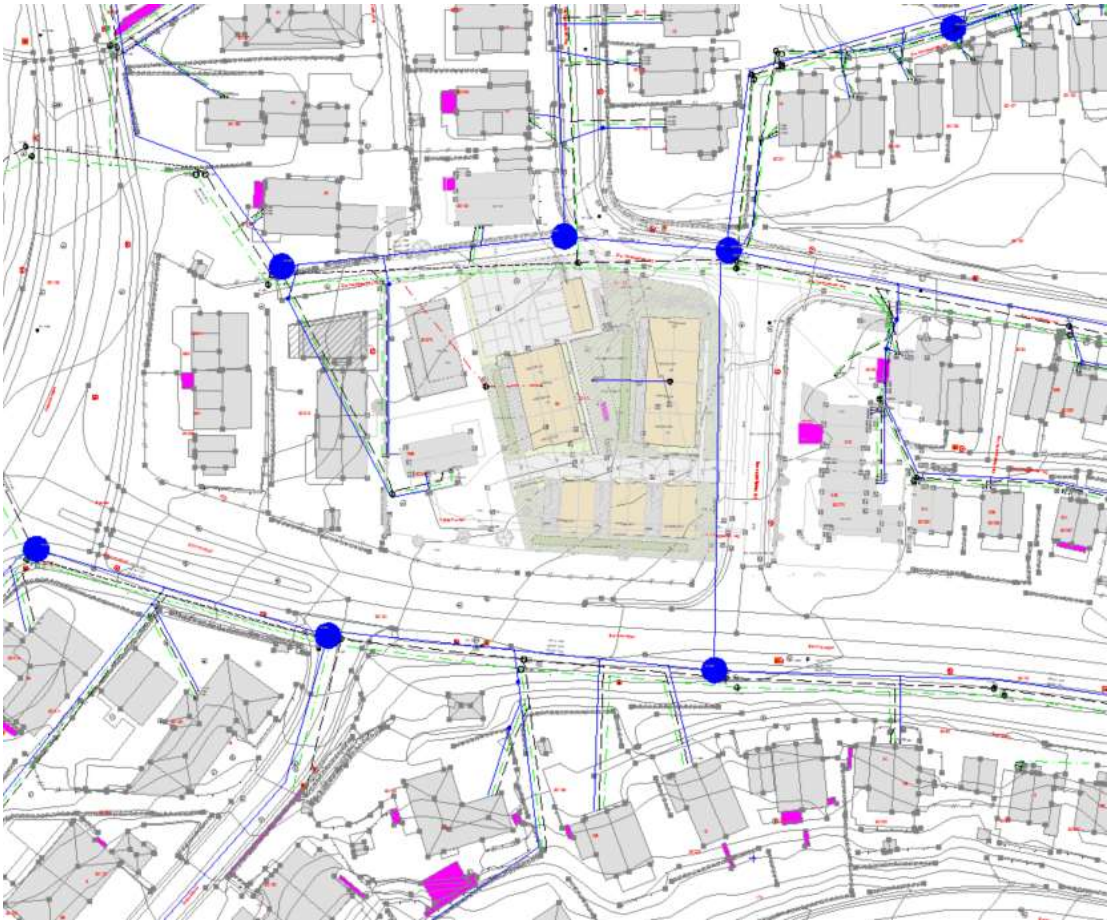
Langs eiendomsgrensen mot Ole Nordgaards veg i øst ligger en kommunal vannledning med dimensjon DN150, registrert med støpejern som materiale og anleggsår 1979.

Nord for eiendommen finnes et separatsystem for avløp, bestående av et kommunalt spillvannsrør med dimensjon DN200 i betong, samt et overvannsrør med dimensjon DN400, også i betong. Begge er registrert med anleggsår 1980.

2.3.1 Eksisterende vannforsyningsanlegg (brannvann)

Langs eiendomsgrensen mot Ole Nordgaards veg i øst ligger en kommunal vannledning med dimensjon DN150, registrert med støpejern som materiale og anleggsår 1979.

Det er i dag flere eksisterende brannvannskummer registrert rundt tomta i dag. Det er fem vannkummer m/brannvannsuttak som er registrert nærmere enn 50 meter fra tomtegrense. Dette er synliggjort i utsnittet under.



Figur 6 - Kartusnitt fra Trondheim kommune med markering av brannvannskummer

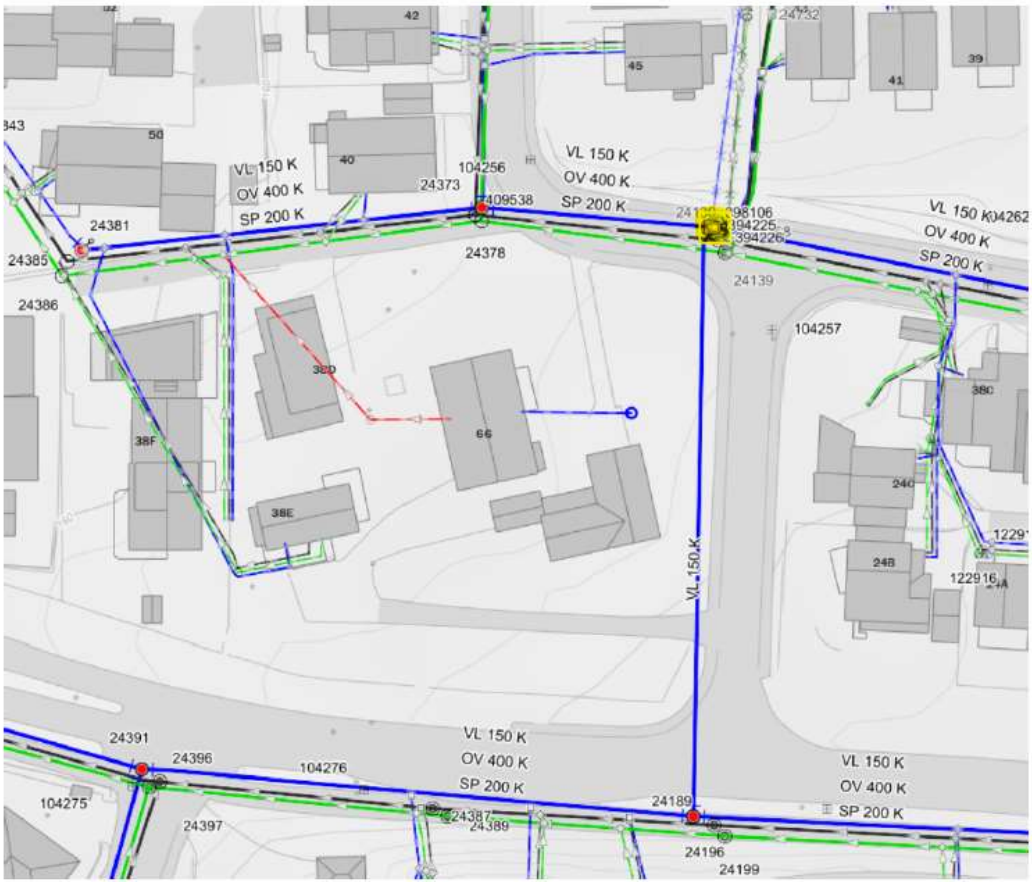
Tiltaket er i kategorien småhusbebyggelse med et preakseptert krav til 1200 liter/minutt (20 l/s) vannuttak som slukkevannskapasitet. Det er innhentet registrerte målinger fra Trondheim kommune med et simulert uttak av brannvann i vannkum P SID 398106.

Resultatet av mottatte målinger er utklipt fra eget dokument under:

TRONDHEIM KOMMUNE

Beskrivelse av uttaket

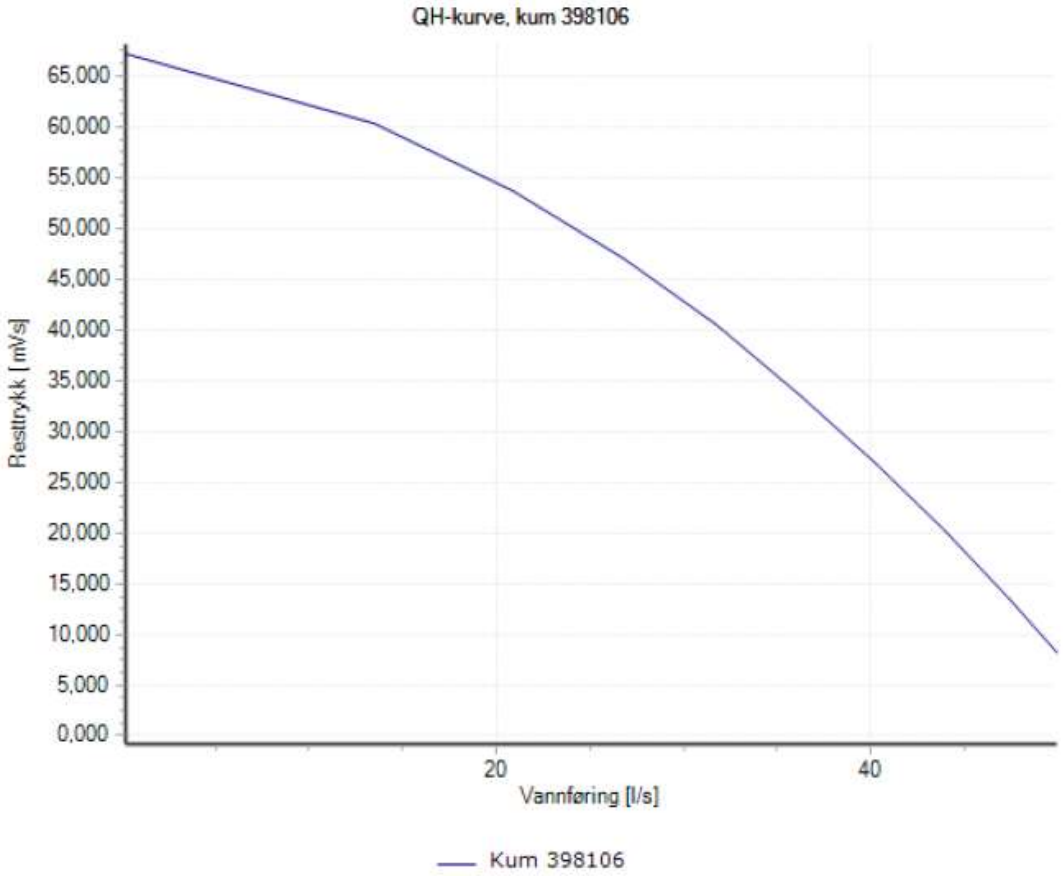
Trondheim kommune er forespurt om å vurdere brannvannsdekning til Steinanvegen 66. Det er ønsket å få en nettanalyse på kapasitet i brannkummene i området. Det er utført simuleringer med en kalibrert nettmodell (v2024v2) og beregnet teoretisk kapasitet i eksisterende kum med SID-nr. 398106.



Figur 7 - Utklipp fra kommunens vurdering av brannvannskapasitet

Resultatet av simuleringen

Beregningene viser at tilgjengelig slokkevann i kum 398106 er ca. 44 l/s mot 20 mVs (2 bar). Figuren nedenfor viser tilgjengelige vannuttak mot tilgjengelig trykk for kum 398106.



Forutsetninger for simuleringen

- Beregningene er utført i maks time (kmaks) i et døgn med gjennomsnittsforbruk (fmid).
- Beregningen angir tilgjengelig slokkevann for brannvesenet i eksisterende/ teoretisk brannkum
- En reserve og feilmargin på 20 % for vannføringen er ikke medtatt i beregningen som er presentert i figuren over.

Konklusjon

Kum 398106 har en slokkevannskapasitet på 44 l/s mot 20 mVs. Ved evt. bygging av et sprinkleranlegg blir tilgjengelig vannmengde mindre fordi det må tas hensyn til en 20 % reserve og feilmargin. Det må i tillegg utføres en kontroll på hvordan uttaket til sprinkleranlegget vil påvirke trykkforholdet i øvrige deler av sonen.Det må derfor sendes en konkret forespørsel om sprinkleruttak (kum og krav til trykk og vannmengde) før dette kan vurderes av kommunen.Det må tas høyde for at brannvesenet stenger sprinkleranlegg og evt. etterfylling av tank når de starter eget slokkearbeid.

Figur 8 - Utklipp fra kommunens simulering av brannvannskapasitet

Med estimert 44 l/s uttak fra brannkum (med 2,0 bars resttrykk) fra beregninger, vil prosjektet ha mer enn tilstrekkelig brannvannskapasitet for nytt boligtiltak.

2.3.2 Eksisterende spillvannsanlegg

Nord for eiendommen finnes et separatsystem for avløp, bestående av et kommunalt spillvannsrør med dimensjon DN200 i betong, samt et overvannsrør med dimensjon DN400, også i betong. Begge er registrert med anleggsår 1980.

2.3.3 Eksisterende overvannsanlegg

Nord for eiendommen finnes et separatsystem for avløp, bestående av et kommunalt spillvannsrør med dimensjon DN200 i betong, samt et overvannsrør med dimensjon DN400, også i betong. Begge er registrert med anleggsår 1980.

Overvann fra taknedløp på eksisterende bebyggelse antas å være tilknyttet overvannsledninger som fører vannet til et avløp felles stikkledning. Dette gjelder både eneboligen og låven/kårboligen. Fra stikkledningen ledes overvannet videre til kommunal spillvannsledning nord for tiltaket. For garasjen antas overvannet å avrenne direkte til terreng.

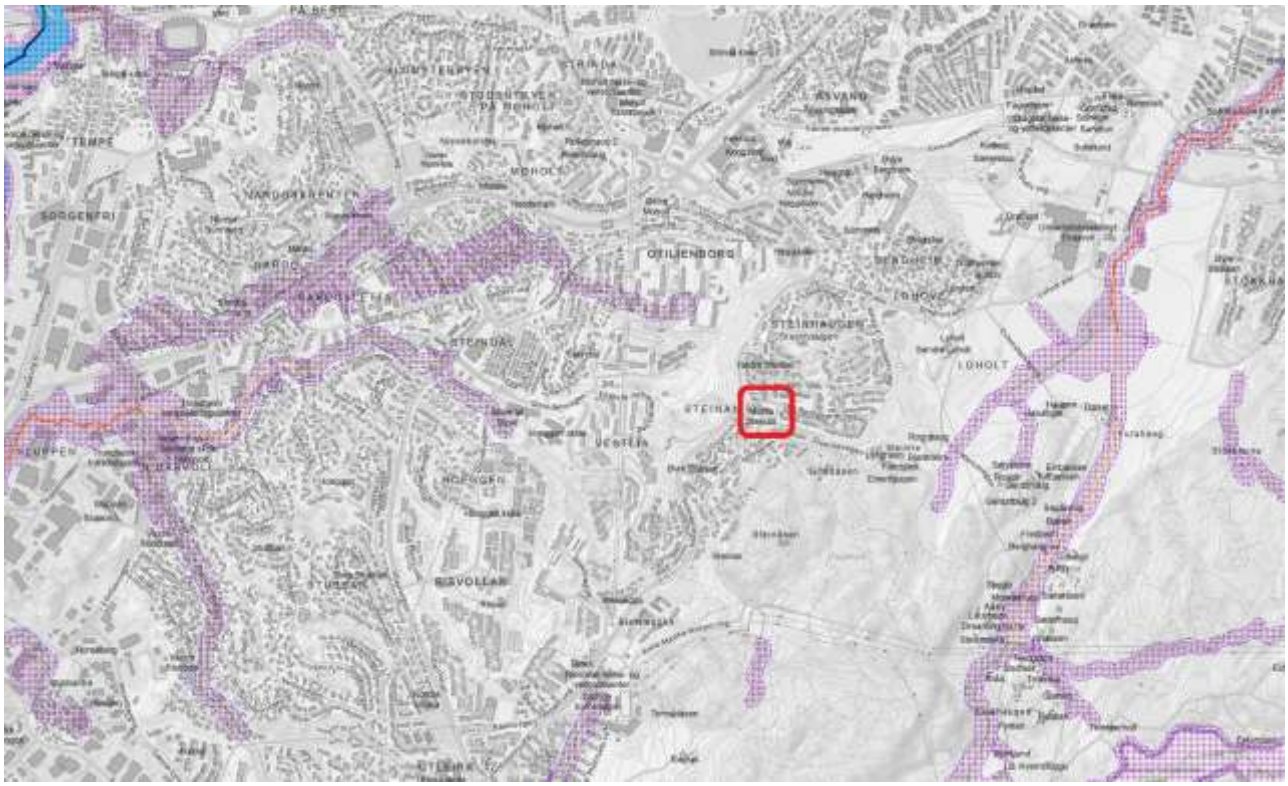
Vurderingene er basert på observasjoner av taknedløp gjort via Google Street View, og forutsetningene er basert på visuelle indikasjoner.

2.3.4 Eksisterende flomsituasjon

Ifølge NVE sitt aktsomhetskart for flom ligger den planlagte boligbebyggelsen utenfor registrerte flomutsatte soner. Kartutsnittet nedenfor viser området i henhold til NVE sitt aktsomhetskart. Det finnes heller ingen bekker, dammer eller andre åpne vannførende elementer i nærområdet.

Videre viser Trondheim kommunes kart over terrengforsenkninger at det ikke er registrert noen forsenkninger på tomta. Slike forsenkninger kan ved kraftig nedbør føre til opphopning av vann og midlertidig damdannelse.

Det er heller ikke registrert ledelinjer for overvann eller flom innenfor tiltakets område i Trondheim kommunes kartgrunnlag. Steintrøvegen, sør for tiltaket, og Ole Nordgaard veg, nord for tiltaket, er derimot identifisert som ledelinjer for overvann som strømmer inn fra øst.



Figur 9 - Aktsomhetskart for flom fra NVE



Figur 10 - Kart fra Trondheim kommune som viser forsenkninger i terrenget og avrenningsmønster

3. Ny situasjon

I tråd med Trondheim kommunes fortettingspolitikk vil prosjektet i Steinanvegen bidra til økt boligtetthet i området. Det planlegges et nytt vann- og avløpsanlegg (VA-anlegg) tilpasset 10 boenheter på eiendommen.

Det skal prosjekteres nye ledninger for vann, spillvann og overvann fra bygningene. Overvannshåndteringen på tomta skal sikre en helhetlig og funksjonell avrenning fra både takflater og utearealer. Det skal dokumenteres at tretrinnsstrategien fra Trondheim kommunes overvannsnorm (Vedlegg 5 til sanitærreglementet) er ivaretatt, og at de foreslåtte løsningene er i samsvar med gjeldende krav og retningslinjer.

Dette notatet redegjør for overordnede løsninger og forutsetter at mer detaljerte tiltak og ytterligere planer utarbeides i forbindelse med søknad om teknisk plangodkjenning.

3.1 Nytt vannforsyningsanlegg

Ny stikkledning til boligtomt er planlagt å tilknytte direkte på vannledning. Siden ny ledning ikke skal være større enn 63mm er prosjektert løsning med tilknytning av ny ledning direkte på eksisterende vannledning.

For å vurdere hvilken dimensjon prosjektet skal nytte har vi lagt følgende beregninger til grunn:

For å beregne nødvendig kapasitet og største samtidige vannmengde for vannforsyning har vi valgt å benytte to ulike beregningsmetoder.

Den første metoden er å benytte høye samtidighetsfaktorer for det lille «boligfeltet» på 10 boliger.

$$Q = \frac{q \cdot f_{maks} \cdot k_{maks} \cdot pe}{24\,{}^{h}/_{d} \cdot 60\,{}^{min}/_{h} \cdot 60\,{}^{s}/_{min}}$$

Figur 11 - Formel for samtidig vannforbruk

Vi velger f_{maks} = 4,0 og k_{maks} = 5,0 og antar 4 personer med et forbruk på 200 l/døgn i hver bolig.

Q = 200 l/pe*d x 4,0 x 5,0 x 10 boliger x 4 / (24 x 60 x 60)
Q = 1,85 l/s = 1,90 l/s

Den andre metoden vi benytter er å summere et estimert antall sanitærutstyr i boligene. Dette gir oss en sum vannmengde fra alle utstyr i boligene, som vi benytter i en graf for å finne estimert samtidig vannforbruk for normal boligbebyggelse.

Antar følgende sanitærutstyr i hver bolig:

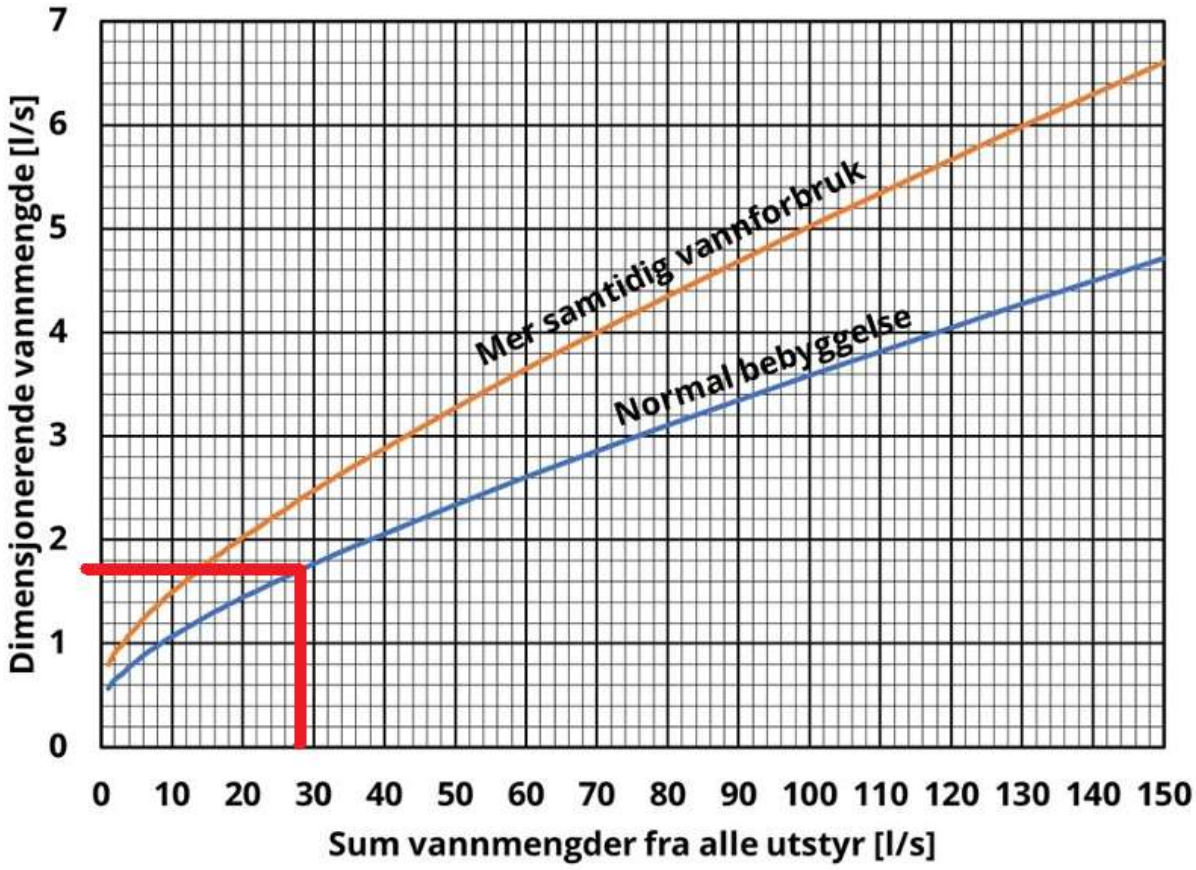
- 2 dusjer a 0,3 l/s
- 2 WC a 0,1 l/s
- 2 servanter a 0,25 l/s

- 1 oppvaskmaskin a 0,2 l/s
- 2 utslagsvasker a 0,25 l/s
- 1 vaskemaskin a 0,4 l/s
- 1 hagekran a 0,4 l/s

Sum: 2,80 x 10 boliger = **28 l/s**

Summert vil "boligfeltet få et samlet forbruk på ca. 28 l/s.

Dette tallet benyttes videre i grafen under for å finne dimensjonerende sannsynlige samtidighet for boligene.



Dimensjonerende vannmengde som funksjon av sum vannmengder mht. samtidighet

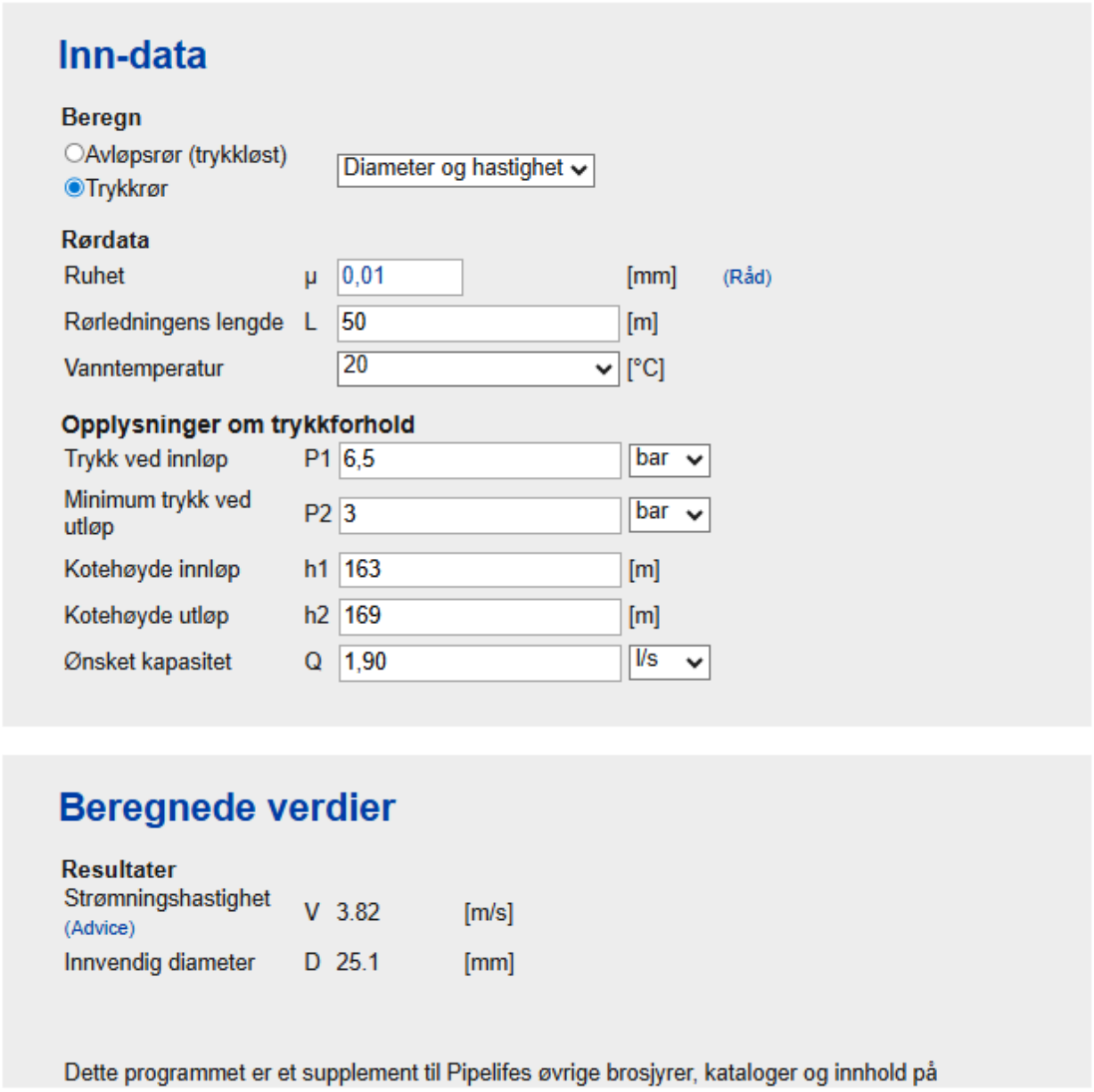
Figur 12 - Nomogram med kurver for å finne dimensjonerende vannmengde

Dette gir en sannsynlig maks samtidighet på ca. 1,80 l/s for de 10 boligene. Dette stemmer bra overens med målingene vi utførte med høye samtidighetsfaktorer på forrige side.

Vi vet at bebyggelsen er på ca. samme nivå som vegen og at ønsket vanntrykk i boliger er på ca. 3 - 6 bar, med 2,0 bar som et minimumstrykk.

Høyde på terreng er på ca. +165,0 moh. Antar rørledningens høyde er ca. + 163,0. Antar høyde utløp er ca. kote +169,0 (2.etasje) Vi benytter kapasitetsvurderingen mottatt av Trondheim kommune, som er dokumentert under kapitlet for eksisterende anlegg for å finne trykket på vannledningen i området. Legger inn 6,5 bar trykk i vannledning.

Se estimert nødvendig dimensjon på stikkledning under.



Inn-data

Beregn

○ Avløpsrør (trykkløst)
◉ Trykkrør

Diameter og hastighet

Rørdata

Ruhet	μ	0,01	[mm]	(Råd)
Rørledningens lengde	L	50	[m]	
Vanntemperatur		20	[°C]	

Opplysninger om trykkforhold

Trykk ved innløp	P1	6,5	bar
Minimum trykk ved utløp	P2	3	bar
Kotehøyde innløp	h1	163	[m]
Kotehøyde utløp	h2	169	[m]
Ønsket kapasitet	Q	1,90	l/s

Beregnede verdier

Resultater

Strømningshastighet (Advice)	V	3.82	[m/s]
Innvendig diameter	D	25.1	[mm]

Dette programmet er et supplement til Pipelifes øvrige brosjyrer, kataloger og innhold på

Figur 13 - Utklipp fra beregningsprogram for å finne ledningsdimensjon

Estimert nødvendig innvendig diameter er oppgitt til D = 25,1 mm

always part of your life

Maksimum trekkekraft ved inntrekking av rør

D [mm]	SDR 17	SDR 13,6	SDR 11	SDR 9	SDR 7,4
32	2,26	2,68	3,28	3,85	4,58
40	3,40	4,18	5,06	6,02	7,15
50	5,32	6,46	7,87	9,37	11,2
63	8,48	10,3	12,5	15,0	17,6
75	12,0	14,7	17,5	21,1	25,1

Figur 14 - Tabell med ledningsdimensjoner for PE-rør

DN 40 mm har godstykkelse 5,06mm. Se tabell over. Det tilsvarer en innvendig rørdimensjon på ca. 31mm. Altså har DN 40 mm teoretisk tilstrekkelig kapasitet med de gitte kriteriene. Prosjektet går konservativt videre med en dimensjon over teoretisk krav og legger prosjekterer videre med DN50mm rør til privat fordelingskum, Dette forutsetter et rørtrykk i kommunalt ledningsnett er minimum 6,5 bar.
Ny DN 50mm PE SDR11 rør legges som rør i rør frem til privat fordelingskum for vannforsyning.
I ny, privat, fordelingskum skal det etableres en manifold med avstengningsmulighet til hver bolig. Fra ny privat fordelings kum skal det legges nye forbruksledninger til hver enkelt enhet. Forbruksledninger VL32mm PE100 RC SDR11 skal nyttes fra nye vannkummer og inn til eiendommer.

3.1.1 Ny brannvannsløsning

Det skal ikke utføres oppgraderinger eller andre tiltak på kommunal vannledning for brannvann. Plassering av fem brannvannskummer innenfor 40-45 meter fra byggetomt samt 3 brannkummer innenfor en grense på 10-20 meter anses som mer enn tilstrekkelig og innenfor normerte preaksepterte krav. Det forutsette at brannrådgiver kan godkjenne dette i detaljprosjekteringsfasen. Viser her til beskrivelse for brannvann under eksisterende situasjon.

3.2 Nytt spillvannsanlegg

Fra nye bygg planlegges det å legge nye private spillvannsrør fra alle ti boliger. DN110 PVC SN8 legges med selvfall under 1 etasje til felles privat spillvannsledning DN 125 PVC SN8 som videre legges til felles stake-/spylekummer (Planlegges i som private plastkummer). Fra nye stake-/spylekummer tilknyttes ledning eksisterende kommunal SP 200 betongledning like nord for boligtomta. Ny spillvannsledning legges med selvfall iht. overordnet plan- og profiltegning som eget vedlegg til søknad om overordnet VAO-plan.
Under et utsnitt som viser planlagte terrenghøyder og kote-/etasjehøyder på nye boliger.

3.3 Nytt overvannsanlegg

Ved nybygg kreves det at overvann fra byggetomt håndteres på egen tomt før det slippes ut til kommunalt ledningsnett. I utgangspunktet ønskes det at overvann skal håndteres via tretrinns-strategien.

Trinn 1 omfatter lokal overvannshåndtering basert på naturens prinsipper. Dette trinnet skal håndtere daglige nedbørhendelser og i prinsippet skal avrenning fra tette flater ledes via et trinn 1-tiltak før det går videre til trinn 2. For trinn 1 i dette prosjektet skal det legges opp til et lokalt regnbed med drensledning i bunnen og forsenkning i terrenget mot regnbed. Dette skal etableres i utearealet på sørsiden av bygget.

Trinn 2 innebærer etablering av fordrøyningsvolumer for å håndtere kraftige regnskyll. Dette skal etableres for å forsinke kraftige regnskyll gjennom fordrøyning, og midlertidig tilbakeholding av overvann.

For å sikre et tilstrekkelig fordrøyningsvolum har vi gjort en beregning på nødvendig fordrøyningsvolum for dette prosjektet. Avrenning fra «før-situasjon» er brukt som tillatt videreført vannmengde, der 10-års regn og avrenningskoeffisient 0,35 er benyttet. Nødvendig fordrøyningsvolum er beregnet med avrenning fra overflater med gjentaksintervall 20 år og klimapåslag på 40%. For å sikre at tillatt videreført vannmengde ivaretas skal en evt. fordrøyningstank utføres med mengderegulator/virvelkammer eller via et strupet utløp.

For å sikre flomveger skal også trinn 3 for prosjektet ivaretas. For avrenning på terreng i planområdet som overskrider kapasitet på trinn 1 og trinn 2 skal vannveger sikres slik at det vil være en trygg bortledning av overvannet. Å sikre flomveger vil her være å etablere et terreng som ligger lavere enn bygg, og som leder overvann bort fra bygg og mot kommunal veg.

Alle overflater skal ledes med minimum 2% fall i 3,0 meter bort fra bygg jfr. preaksepterte ytelser § 13-11- Overvann i TEK17. Der det skal etableres utvendige terrasser på 1-etasje-nivå og overvann ledes under terrasser, skal terreng ha fall bort fra bygg.

3.3.1 Beregning av overvannsmengder og fordrøyningsvolum

Vi benytter eget beregningsark samt Wavin og Basal sine utregningskalkulatorer når vi legger inn de ulike faktorene for å beregne overvannsmengder, tillatte utslippsmengder og fordrøyningsvolum.

Før vi beregner fordrøyningsvolum må vi se på hvor store vannmengder tomta tillater oss å slippe ut på kommunalt ledningsnett. Trondheim kommunes sanitærreglement, vedlegg 5 som omhandler planlegging og dimensjonering av overvannsanlegg har gitt følgende føringer for beregning av tillatte utslippsmengder.

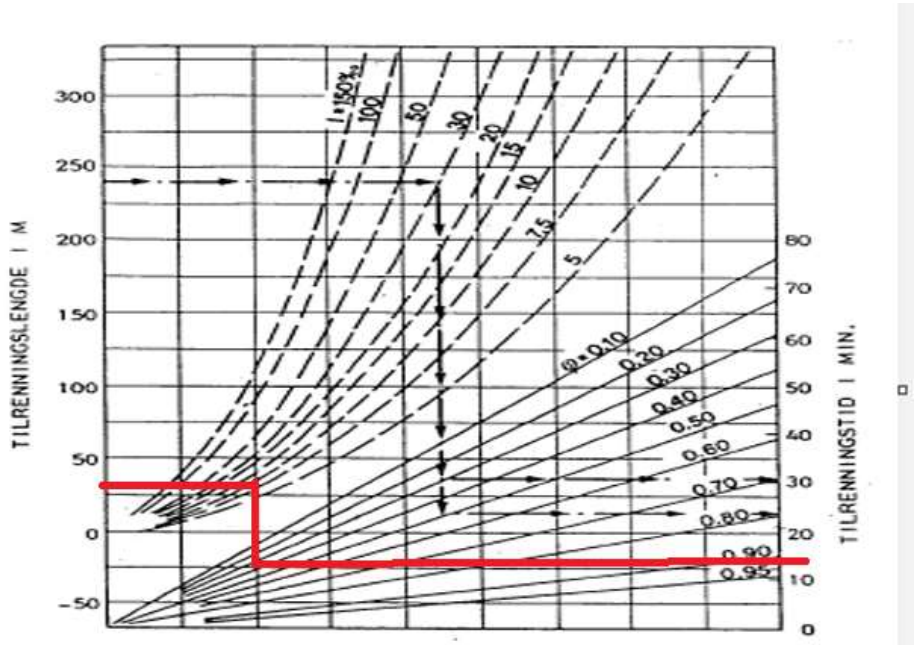
Tillatt videreført vannmengde beregnes lik avrenning ved:

- Et 10 års regn på dagens IVF kurve
- En avrenningskoeffisient lik 0,3
- Regnvarighet lik konsentrasjonstiden til hele avløpsfeltet

Figur 15 - Utklipp fra Trondheim kommunes VA-norm, vedlegg 5

Vi ser på arealet for hele tomta som er på ca. 2506 m2. Vi benytter 10-års regn med avrenningskoeffisient 0,3. Ettersom dette er en såpass liten tomt med antatt kort konsentrasjonstid, settes denne til 10 minutter. Se estimert fra nomogram under.

Se utregning av konsentrasjonstid i nomogram i figur 15. Med disse verdiene som utgangspunkt regner får vi en tillatt utslippsmengde på ca. 10,0 l/s. Se beregninger på neste side.



Figur 2 Diagram for beregning av tilrenningstid for avrenning på overflaten (fra TA-550 SFT, 1979). Eksempel viser tilrenningslengde 240 m, fall I=30 ‰, Φ er 0,30 og 0,50. Tilrenningstiden blir hhv. 30 og 25 min.

Figur 16 - Nomogram for utregning av tilrenningstid

Dimensjoneringskriterier

Gjentaksintervall (år)	10
Konsentrasjonstid, hele nedbørsfeltet (min	10
Klimafaktor ( )	1
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	0

Informasjon om nedbørsfeltet

Beskrivelse	Areal (m^2)	Avrennings-koeffisient	Redusert areal (m^2)
Takflater	0	0,9	0
Grus	0	0,5	0
Hele området	2 506	0,3	752
		Sum areal (m^2)	2 506
		Sum areal (ha)	0,2506
		Gjennomsnittlig avr.koef.	0,30
		Sum red.a. (m^2)	752
		Sum red.a. (ha)	0,07518

Figur 17 - Utklipp fra regneark for utregning av tillatt utslippsmengde

Største vannføring

Varighet (min)	10
Q dim (l/s)	10,22
Volum tilført (m^3)	6,13

Beregningsceller

Varighet (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60
Kolonne nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Sum nedbør (mm)

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.
2	1,0	1,7	2,3	3,2	4,5	5,3	5,9	6,8	8,1	9,0
5	1,5	2,6	3,4	4,7	6,6	7,8	8,6	9,7	11,1	12,2
10	1,9	3,2	4,2	5,9	8,2	9,7	10,6	11,9	13,5	14,8
20	2,2	3,8	5,1	7,0	9,7	11,5	12,6	14,2	15,9	17,3
25	2,3	4,0	5,5	7,4	10,3	12,2	13,2	14,9	16,7	18,0
50	2,7	4,7	6,4	8,8	11,9	14,2	15,5	17,5	19,7	20,9
100	3,1	5,4	7,5	10,1	13,8	16,3	17,8	20,2	22,7	23,8
200	3,5	6,3	8,7	11,7	15,8	18,6	20,4	23,2	25,9	27,4

Beregning - Største vannføring

Areal (ha)	0,2506	0,2506	0,2506	0,2506	0,2506	0,2506	0,2506	0,2506	0,2506	0,2506
Gjentaksintervall (år)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Varighet (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60
Effektiv andel ( )	0,10	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Effektivt areal (ha)	0,03	0,05	0,08	0,13	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Intensitet (l/s*ha)	311	264	236	196	136	108	88	66	50	41
Intensitet, klimakorrigert (l/s*	311,0	264,0	236,0	196,0	136,0	108,0	88,0	66,0	50,0	41,0
Q dim regn (l/s)	2,34	3,97	5,32	7,37	10,22	8,12	6,62	4,96	3,76	3,08
Varighet (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60
Volum tilført (m^3)	0,14	0,48	0,96	2,21	6,13	7,31	7,94	8,93	10,15	11,10

Figur 18 - Utklipp fra regneark for utregning av tillatt utslippsmengde

Vi ser av regnearket at tillatt utslippsmengde blir 10,22 l/s.

Etter tiltak

Gjennomsnittlig avrenningsfaktor blir 0,57 (utregnet etter m^2 tak, grus og grønt).

Dimensjoneringskriterier	
Gjentaksintervall (år)	20
Konsentrasjonstid, hele nedbørsfeltet (min	10
Klimafaktor ( )	1,4
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	10,22

Informasjon om nedbørsfeltet			
Beskrivelse	Areal (m^2)	Avrennings-koeffisient	Redusert areal (m^2)
Takflater	884	0,9	796
Grus	681	0,5	341
Gress	941	0,3	282
		Sum areal (m^2)	2 506
		Sum areal (ha)	0,2506
		Gjennomsnittlig avr.koef.	0,57
		Sum red.a. (m^2)	1 418
		Sum red.a. (ha)	0,14184

Figur 19 - Beregning vannføring etter planlagt utbygging

Største vannføring	
Varighet (min)	10
Q dim (l/s)	32,17
Volum tilført (m^3)	19,30

Beregningsceller									
Varighet (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45
Kolonne nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Sum nedbør (mm)

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.
2	1,0	1,7	2,3	3,2	4,5	5,3	5,9	6,8	8,1
5	1,5	2,6	3,4	4,7	6,6	7,8	8,6	9,7	11,1
10	1,9	3,2	4,2	5,9	8,2	9,7	10,6	11,9	13,5
20	2,2	3,8	5,1	7,0	9,7	11,5	12,6	14,2	15,9
25	2,3	4,0	5,5	7,4	10,3	12,2	13,2	14,9	16,7
50	2,7	4,7	6,4	8,8	11,9	14,2	15,5	17,5	19,7
100	3,1	5,4	7,5	10,1	13,8	16,3	17,8	20,2	22,7
200	3,5	6,3	8,7	11,7	15,8	18,6	20,4	23,2	25,9

Beregning - Største vannføring

Areal (ha)	0,2506	0,2506	0,2506	0,2506	0,2506	0,2506	0,2506	0,2506	0,2506
Gjentaksintervall (år)	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Varighet (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45
Effektiv andel ( )	0,10	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Effektivt areal (ha)	0,03	0,05	0,08	0,13	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Intensitet (l/s*ha)	369	318	285	234	162	128	105	79	59
Intensitet, klimakorrigert (l/s*	516,6	445,2	399,0	327,6	226,8	179,2	147,0	110,6	82,6
Q dim regn (l/s)	**7,33**	**12,63**	**16,98**	**23,23**	**32,17**	**25,42**	**20,85**	**15,69**	**11,72**
Varighet (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45
Volum tilført (m^3)	0,44	1,52	3,06	6,97	19,30	22,88	25,02	28,24	31,63

Figur 20 - Beregning vannføring etter planlagt utbygging

Med 20 års gjentaksintervall og klimafaktor på 40% gir det en avrenning på ca. 32,17 l/s.

Vi benytter regneark videre for å finne ut nødvendig fordrøyningsvolum:

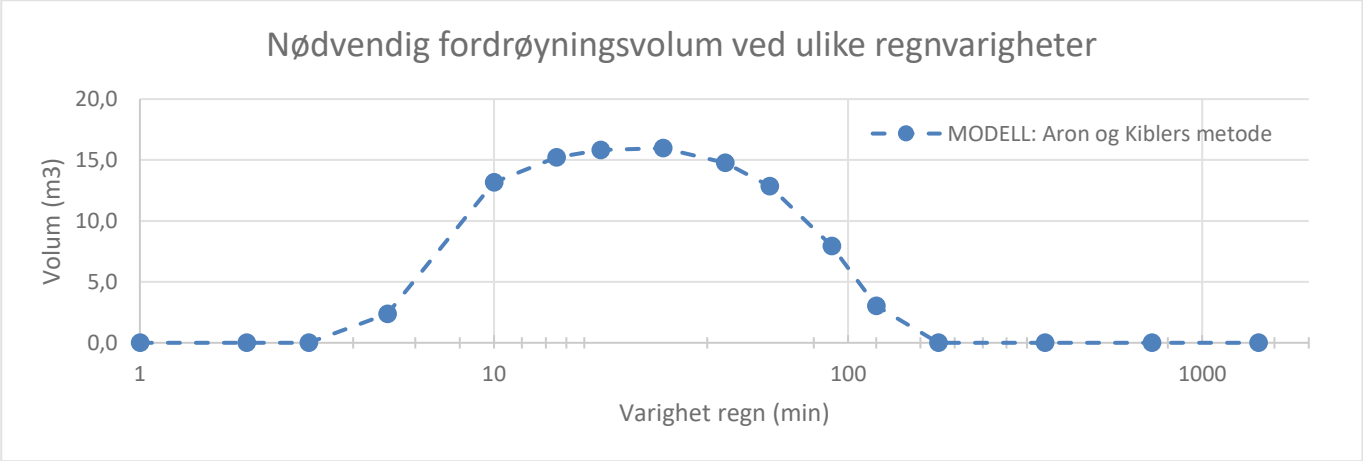
Nødvendig fordrøyningsvolum

MODELL: Aron og Kiblers metode	NB! Denne tabellen viser de ulike kasseregnene, det er ikke en tidsskala fra "start regn"!															
Varighet regn (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Tilført volum (m^3)	0,4	1,5	3,1	7,0	19,3	22,9	25,0	28,2	31,6	34,3	38,6	42,9	51,5	73	103	137
Videreført volum (m^3)	3,4	3,7	4,0	4,6	6,1	7,7	9,2	12,3	16,9	21,5	30,7	39,9	58,3	113	224	445
Nødvendig fordrøyningsvolum (m^3)	--	--	--	2,4	13,2	15,2	15,8	16,0	14,8	12,9	7,9	3,0	--	--	--	--

Største nødvendige fordrøyningsvolum (m^3)	16,0

Figur 21 - Beregning nødvendig fordrøyningsvolum over tid

Vi ser av tabellen at det er behov for et maksimalt fordrøyningsvolum på 16,0 m3 etter 30 minutter før behovet etter hvert avtar.



Figur 22 - Grafisk fremstilling av nødvendig fordrøyningsvolum over tid (logaritmisk skala)

Fordrøyningsanlegg skal fordrøye minimum 16,0 m3 overvann med en regulerbar/mengdetilpasset utløpsordning som skal justere utslipp til maksimalt 10,22 l/s.

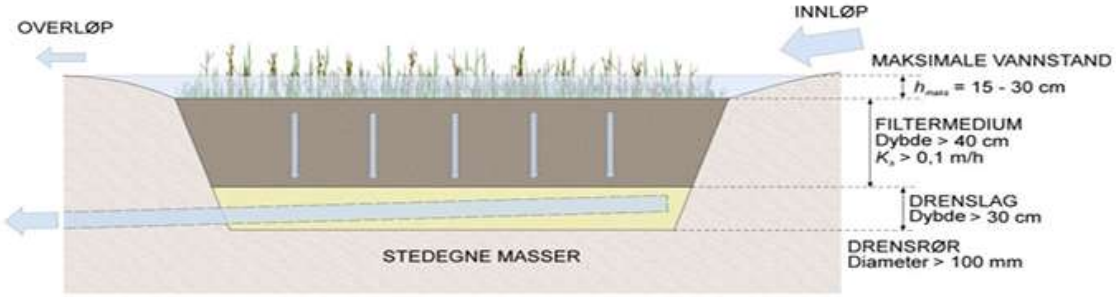
For trinn 1 og trinn 2 er det planlagt en løsning med regnbed med dreneringsrør under drenerende masser

Regnbedet plasseres i grøntarealet i et naturlig lavbrekk. Under topplaget med vegetasjon skal det etableres et filtermedium av masser med god infiltrasjonskapasitet. Jord med høyt innhold av sand eller organiske materialer er planlagt under regnbedet. Siden området har middels egnede masser for infiltrasjon, skal det legges en drensledning i et drenslag i bunnen av regnbedet. Drensledning tilknyttes nytt fordrøyningsrør før det ledes videre til kommunalt ledningsnett.

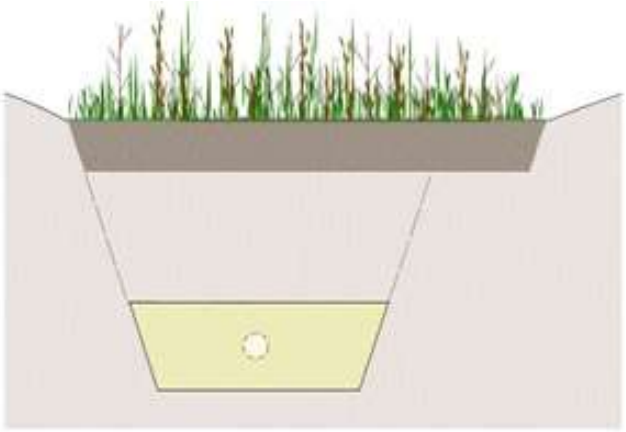
Det skal sikres at dersom regnbedet ikke infiltrer alt overvann, skal overløp fra området ledes bort fra bygninger og mot hage-/grøntarealer.



Figur 23 - Eksempel på utførelse av regnbed



Figur 24 - Eksempel på utførelse av regnbed



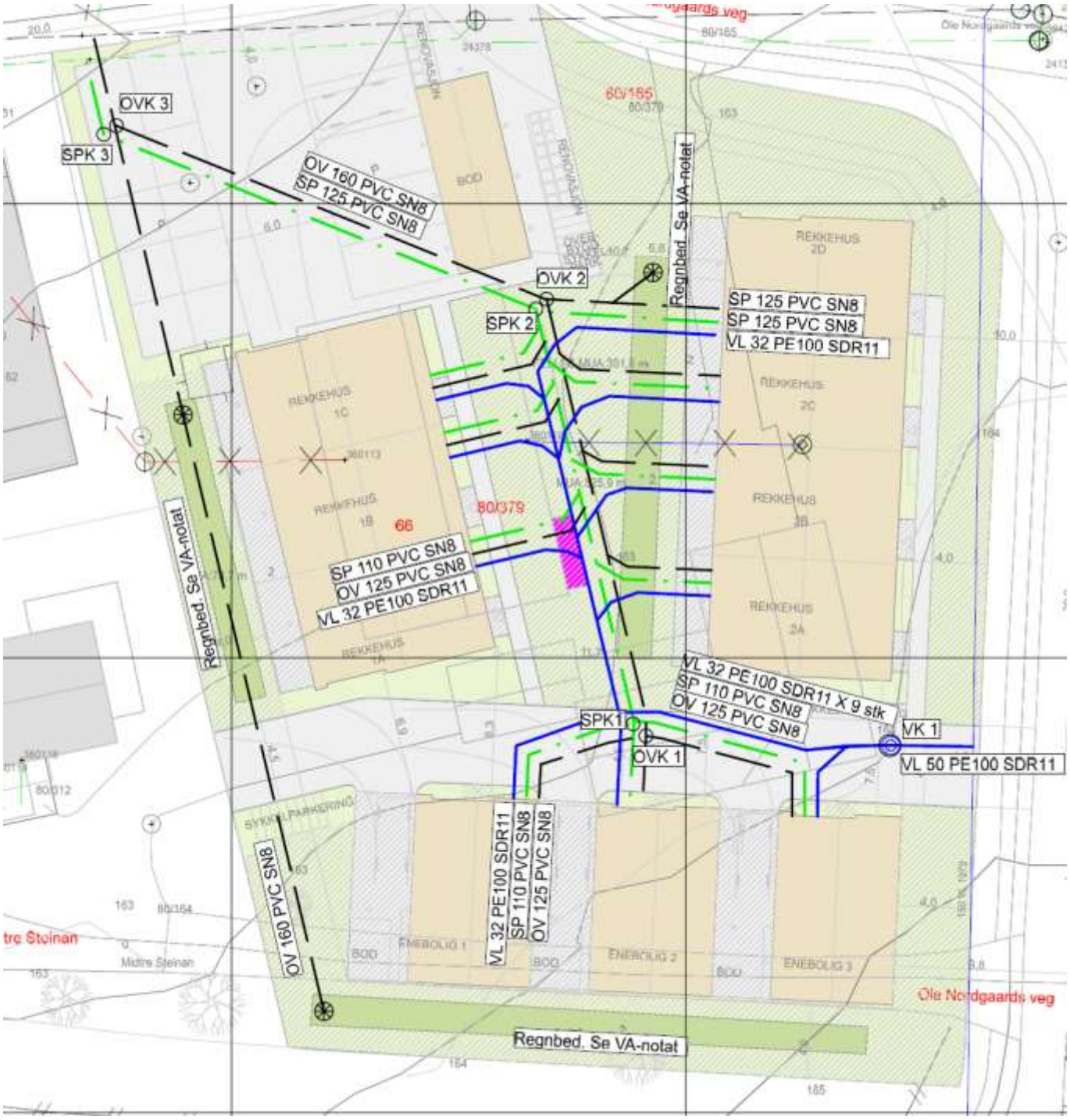
Figur 25 - Snitt av regnbed

Regnbedet dimensjoneres som en del av det nødvendige fordrøyningsvolumet. Det beregnes ca. 1,0 meter bred grøftebunn, grøfteskråning 1:2 og 1,0 meter dyp grøft (for filtermedium og drensmasser). Oppå dette

vil det være 15-30 cm høyde for vannspeil i påvente av drenering/infiltrasjon. Dette vannspeilet kommer i tillegg til etterfølgende utregning av volum.

1,0 x 1,0 + 2 (1/2*0,5*1) = 1,50 m^3 pr. meter regnbed.

Det planlegges å etablere regnbed på ca. 60 meter fordelt på 3 ulike lokasjoner. Dette tilsvarer et volum på ca. 90m^3.



Figur 26 - Utklipp fra plantegning VA som viser plassering av regnbed

Filtermediet som regnbedet er bygd opp av er jord og sand. Dette har normalt et vanninnhold på 15-30 %. Velger konservativt et filtermedium med anslått vanninnhold på 20%. Dette utgjør et infiltrasjons-/fordrøyningsvolum på regnbedet på 18,0 m^3.

Altså vil planlagte regnbed være tilstrekkelig for å oppnå krav for fordrøyd volum for anlegget.

I ny privat stake-/spylekum skal det etableres en regulerbar utslippsanordning for overvann. Dette kan utføres via et virvelkammer, eller det kan etableres et strupet utløp med maks utslipp 10,22 l/s.

3.4 Flomveger

Det vil ikke bli noen endring i flomfaren ved gjennomføring av tiltaket. Figur 9 og 10 viser at området ikke ligger innenfor aktsomhetsområde for flom og at flomvegene går langs vegene nord og sør for tiltaksområdet.

Tegnforklaring

- Eksisterende vannledning
- Eksisterende spillvannsledning
- Eksisterende overvannsledning
- Eksisterende avløp felles
- Prosjektert vannledning
- Prosjektert spillvannsledning
- Prosjektert overvannsledning
- Eksisterende vannkum m/brannvannsuttak
- Eksisterende kum
- Eksisterende sandfangkum
- Eksisterende sluk
- Eksisterende kran
- Eksisterende stengeventil
- Ny privat fordelingskum vann
- Ny privat avløpskum

MERKNADER

Alle arbeider utføres ihht. Trondheim kommunes VA-norm, sanitærrelement og med presiseringer gitt i dette merknadsfeltet. Nødvendig punktoppgraving og avdekking for å fastlå beliggenhet og høyde på eksist. ledninger, stikkledninger og kabler må utføres før oppstart av gravearbeidene.
Ledninger med leggedybde mindre enn 1,80 m topp rør skal isoleres.
Alle kommunale og private ledninger i PE skal leveres diffusjonstette i dimensjoner indre eller lik DN 110. Tetthetsprøving av spillvann- og overvannsledninger ihht. NS-EN-1610.

Tetthetsprøving av vannledninger ihht. NS-EN-805. Alle avløpsledningerskal TV-kontrolleres. Før overlevering av anlegget til brukere skal kvalitet vedrørende renhet og tetthet av ledninger være sikret og dokumentert jrft. kapitell 3, punktene 3.1, 3.2 og 3.3 i Trondheim kommunes sanitærreglement del 2. Anboring skal utføres med elektrosveis todelt anboringsklammer eller elektrosveis anboringssadel (fastspenningsverktøy). Det gjelder både for eksisterende og nye ledninger.

Stikkledning tilknyttes direkte på vannledning da dimensjon er mindre enn DY 63 mm.
Ny DN50PE100 ledning fra kommunal ledning legges til privat fordelingskum.
I fordelingskum skal det etableres manifold med uttak og avstengningsmulighet til hver bolig.

Vannledning legges med diffusjonstette rør i rør-system til fordelingskum.

Eksisterende rør som ligger i veg må ivaretas under grave- og ledningsarbiedet for nye private stikkeldninger.

Regnbeddet/åpen grøft utføres som en beplantning forsenket i terrenget som samler og fordrøyer overvann fra omgivelsene.

Rev.A - 24.03.2026 - Oppdaterting utomhusplan

IdeHUS

Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk
23.07.2025	MB		1:250 (A2)

ETRS89/UTM SONE 32N NN 2000 høyder

Solva

Steinanvegen 66

Plantegning VA

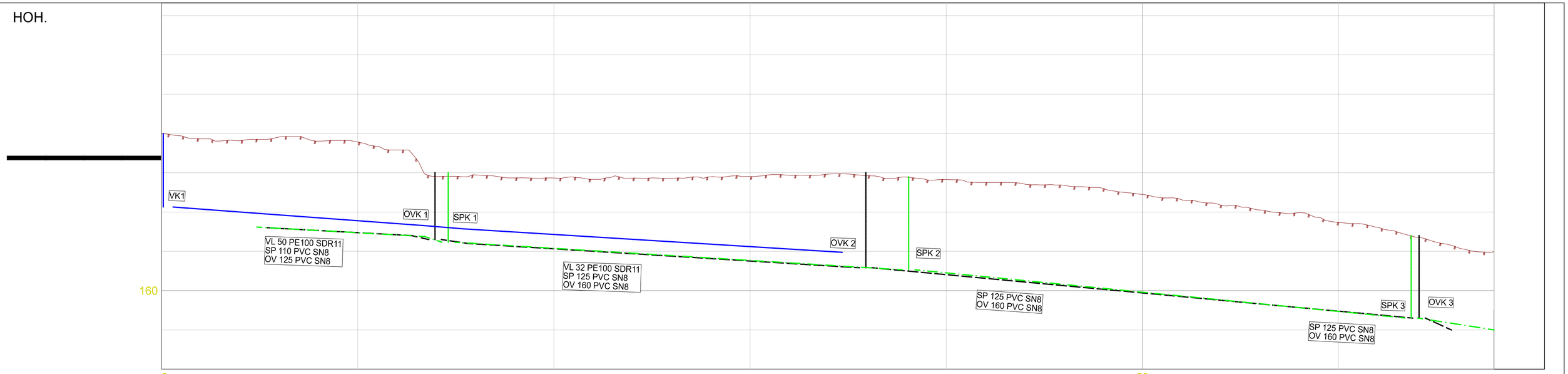
Overordnet VA-plan

Erstatning for:	Erstattet av:
	H001

Henvisning: Beregning:

Rev.A - 24.03.2026

HOH.



PROFIL NR.

| | | |