

# Overordnet VA-plan Vestre Rosten 9

Til: Breidablikk Hageby AS v/Øyvind Gartland og Arne Krogstad

Kopi til: Voll arkitektur v/Gunilla Eriksson

Opprettet av: Martine Øines Fremstad

Prosjektnummer: 10229897

Prosjekt: Regulering Vestre Rosten 9, RIVA og RIAku

Kunde: Breidablikk Hageby AS

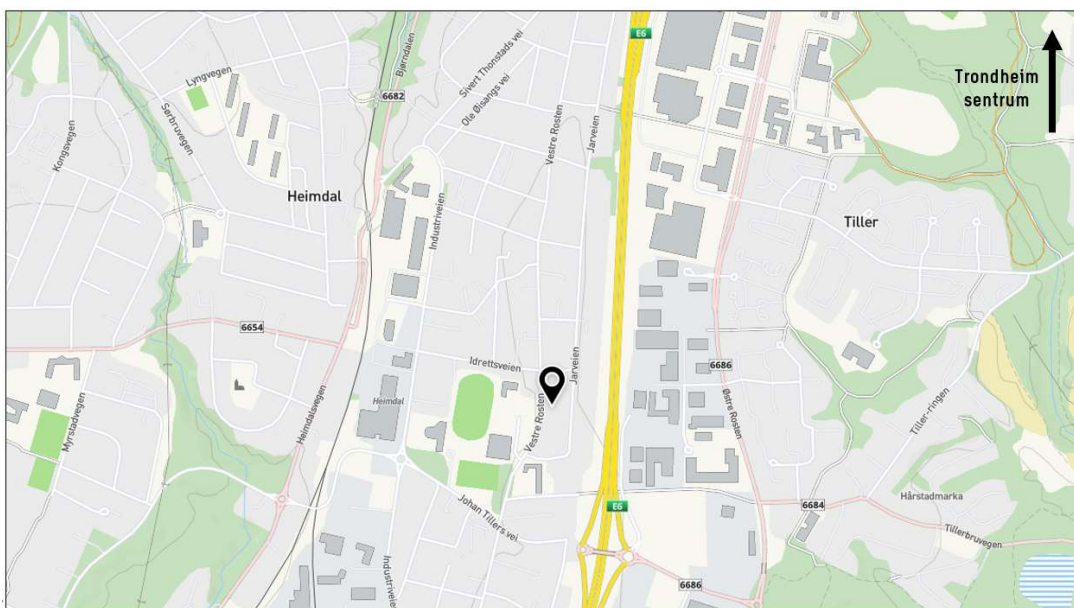
Prosjektleder: Martine Øines Fremstad

## 1 Bakgrunn

Sweco har på vegne av Voll arkitekter AS utarbeidet en overordnet VA-plan for Vestre Rosten 9 på Heimdal i Trondheim kommune. Eiendommen har gårdsnummer/bruksnummer 315/33 og beliggenheten til eiendommen er vist i Figur 1 (sort markør). Den overordnede VA-planen kommer som en følge av regulering på Vestre Rosten 9 og inneholder en vurdering av eksisterende VA-systemer og forslag til løsninger for vannforsyning, spillvann og overvann etter utbygging på eiendommen.

Den overordnede VA-planen benytter følgende grunnlagsdata:

- Situasjonsplan og grunnlagskart mottatt fra Voll arkitekter
- Oversikt over kommunale og private vann- og avløpsledninger mottatt fra Trondheim kommune
- Aktsomhetskart for flom i Trondheim kommunes karttjeneste

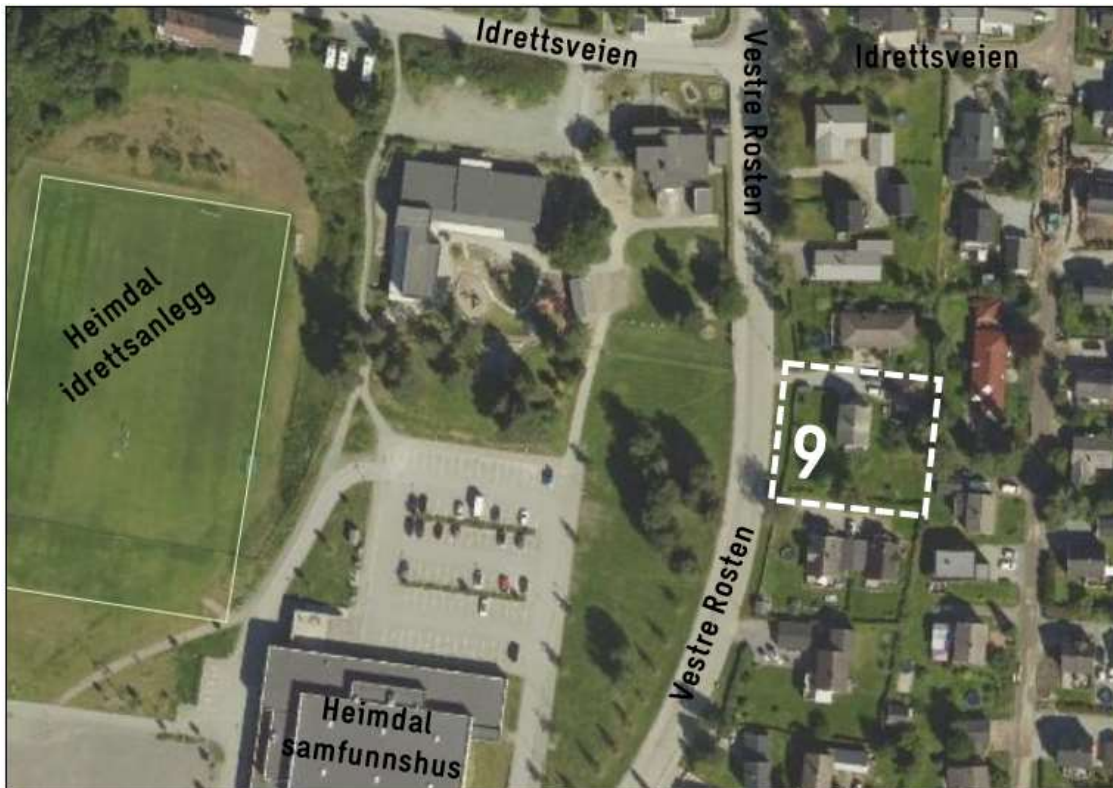


Figur 1 Situasjonskart med markert eiendom

## 2 Dagens situasjon

### 2.1 Planområde

Planområdet er en eiendom i et etablert boligfelt i nærheten av Heimdal idrettsanlegg og samfunnshus. Per i dag består planområdet (eiendommen) av en tomannsbolig med tilliggende hageareal. En oversikt over planområdet for dagens situasjon er vist i Figur 2.



Figur 2 Oversikt over eiendommen og omkringliggende områder slik det ser ut per i dag

### 2.2 Grunnforhold

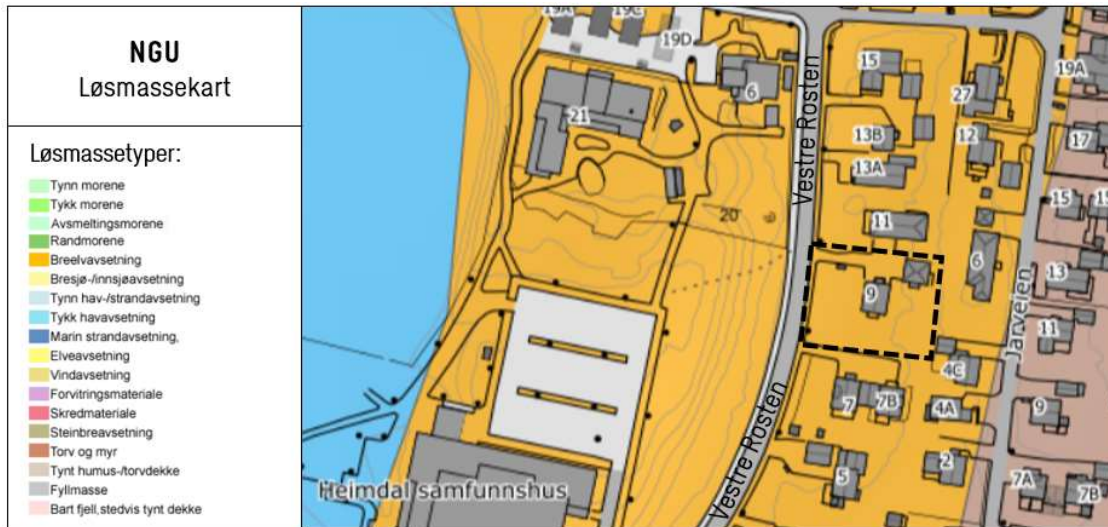
#### 2.2.1 Topografi

Basert på dagens terreng er det varierende fallforhold innenfor planområdet. Deler av planområdet har slakt fall mot Jarveien i øst, mens andre deler av planområdet har slakt fall mot sør.

### 2.2.2 Løsmasser

Rev. 03 03.07.2023

Ifølge løsmassekart fra NGU består planområdet og omkringliggende områder hovedsakelig av breelvavsetning, se Figur 3.



Figur 3 Oversikt over løsmasser på eiendommen og omkringliggende områder

### 2.2.3 Infiltrasjonspotensiale

Ut fra kartlagte løsmasser i kartet fra NGU er det videre antatt godt infiltrasjonspotensiale på eiendommen, se Figur 4.

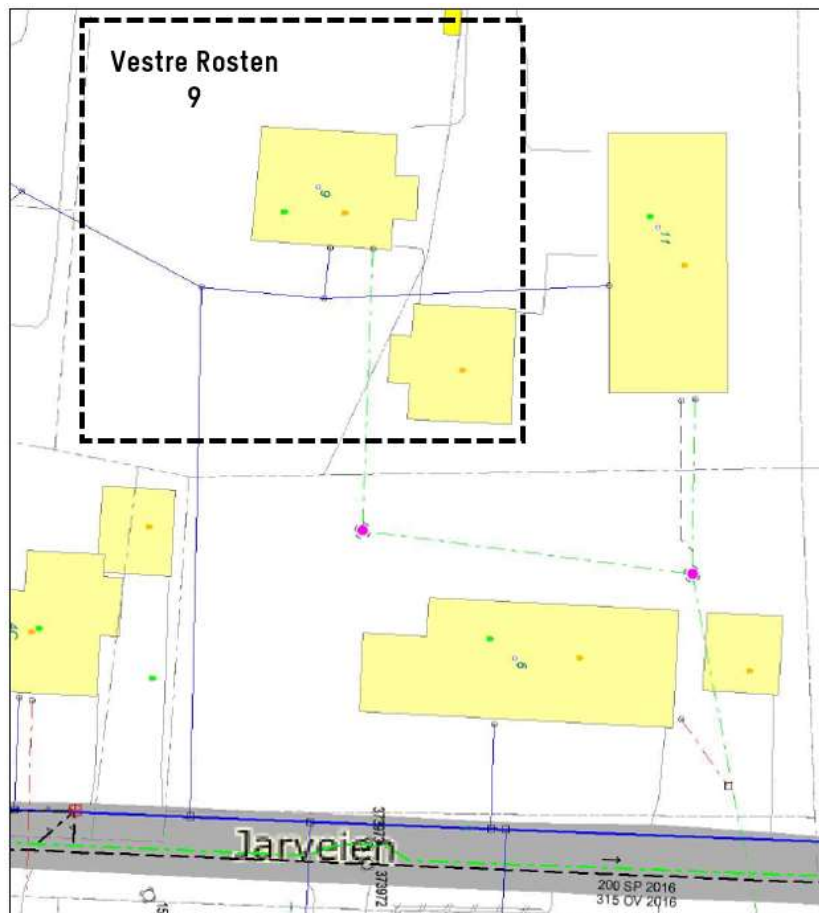


Figur 4 Oversikt over antatt infiltrasjonspotensiale på eiendommen og omkringliggende områder

## 2.3 Eksisterende ledningsnett

Rev. 03 03.07.2023

Bygget som står på eiendommen i dag er tilknyttet vann og avløp i Jarveien. Avløpsanlegget i området er et separatsystem. Et kartutsnitt av eksisterende VA-anlegg i planområdet er vist i Figur 5.



Figur 5 Kartutsnitt av eksisterende VA-anlegg i planområdet og nærliggende område

### Vannforsyning:

I Jarveien like ved krysset til Idrettsveien ligger vannkum 15063. Vannkummen forsynes fra to separate ledninger, en Ø100-ledning fra vest og en Ø200-vannledning fra nord. Fra vannkummen går det en kommunal vannledning nedover Jarveien med Ø200, hvor deler av ledningen har leggeår 1970 og deler har leggeår 1995. Det eksisterende stikket fra den kommunale Ø200-ledningen i Jarveien til tomte, er en felles Ø32-vannledning for Vestre Rosten 7, 9 og 11. Stikket fra Vestre Rosten 9 til Ø32-fellesledningen har en dimensjon på 25 mm og ble etablert i 1984.

**Spillvann:**

Rev. 03 03.07.2023

Fra eksisterende bygning i Vestre Rosten 9 går det en stikkledning til det kommunale spillvannsnettet i Jarveien. Den kommunale spillvannsledningen er fra 2016 og har en dimensjon på 200 mm. Ifølge sanitærmeldinger er den private stikkledningen inn til tomta en Ø125-ledning av betong med leggear 2014. De siste meterne av Ø125-stikkledningen inn til husveggen er en Ø110-ledning av PVC-materiale.

**Overvann:**

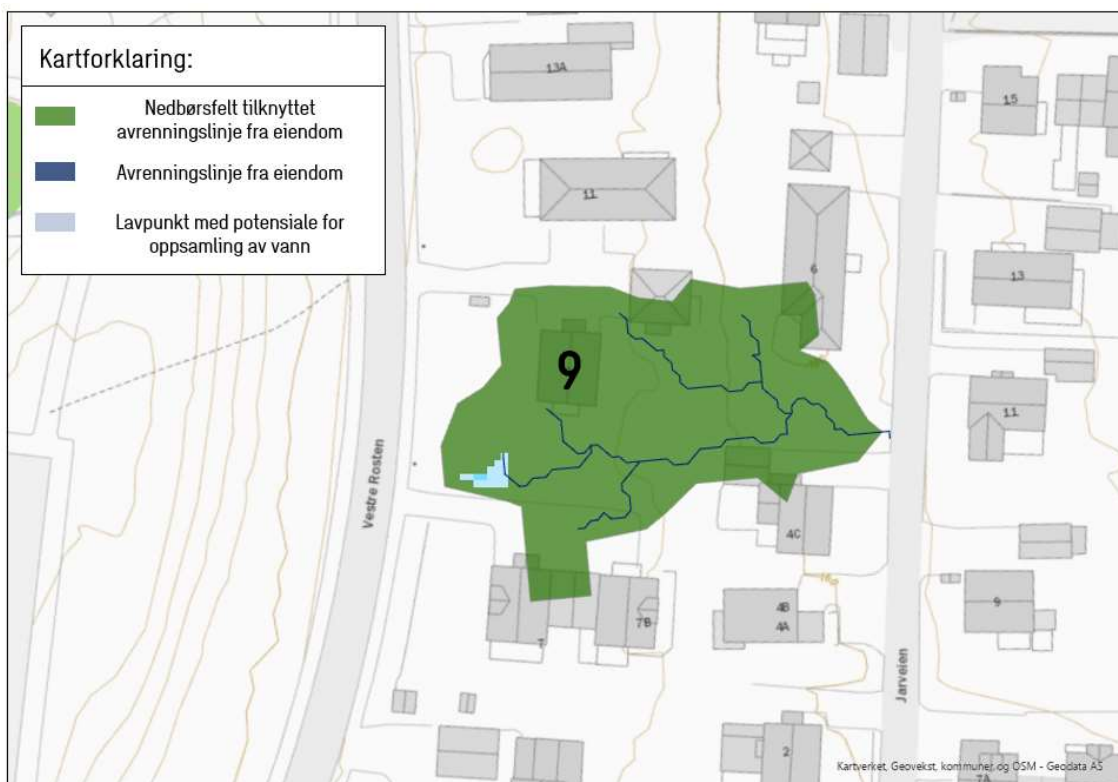
I Jarveien ligger det en kommunal overvannsledning med leggear 2016 og med en dimensjon på 315 mm. Ettersom både spillvannsledningene og overvannsledningen er fra samme årstall og det tidligere har vært et fellessystem i Jarveien, antas det at det ble etablert separatsystem i Jarveien i 2016.



## 2.4 Nedbørsfelt og avrenningslinjer

Rev. 03 03.07.2023

Basert på en terrengeanalyse utført i Scalgo Live (analyseverktøy for kartlegging av lavpunkter og avrenningsmønster), fremkommer det at eiendommen tilknyttet Vestre Rosten 9 har få lavpunkter og det er kun en avrenningslinje som renner fra eiendommen østover ut i Jarveien. Avrenningslinjen tilknyttet eiendommen har et nedbørsfelt på 1802 m<sup>2</sup> før utløp til Jarveien, se Figur 6. Nedbørsfeltet består av eksisterende bygg på eiendommen (18 %), samt hageområder (82 %).

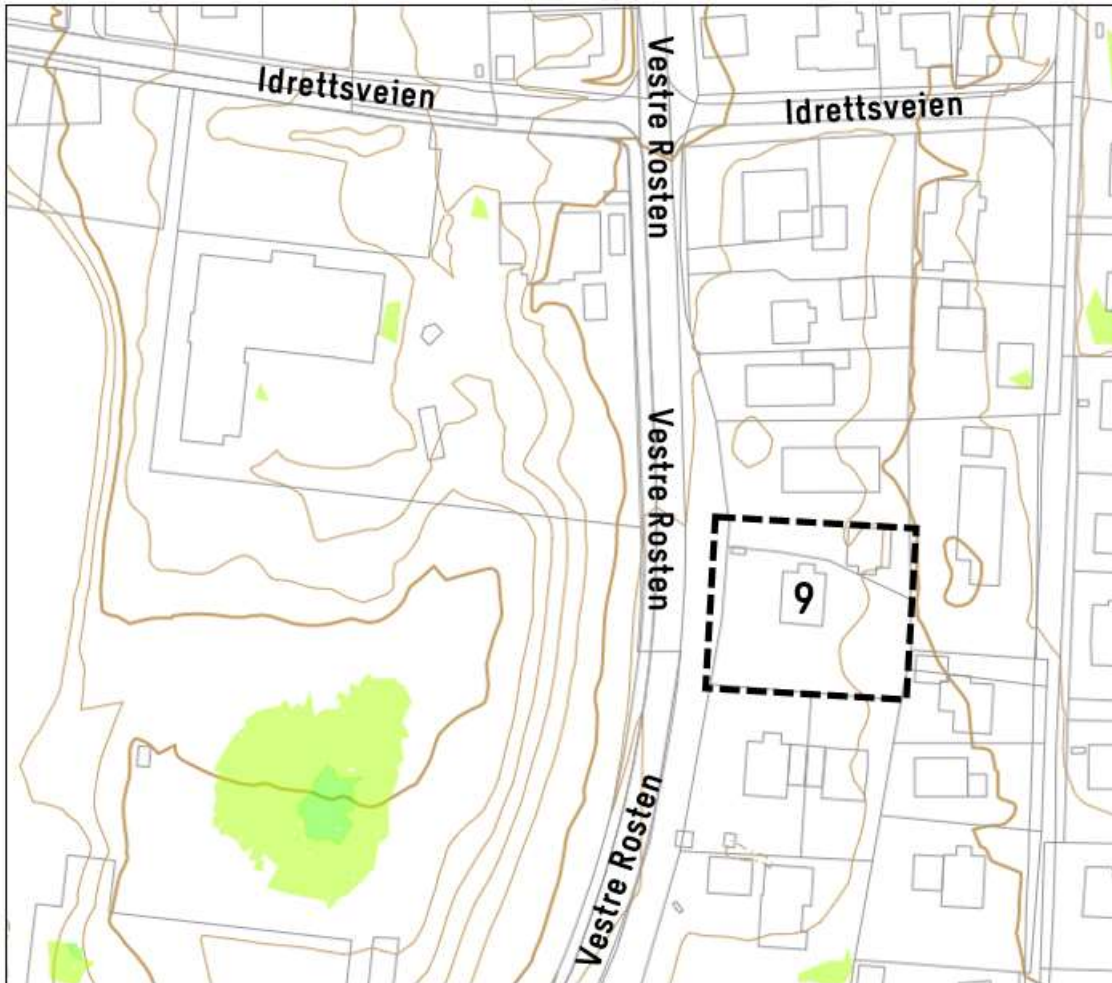


Figur 6 Oversikt over lavpunkter og avrenningslinjer tilknyttet eiendommen. Hentet fra Scalgo Live

## 2.5 Aktsomhetskart for flom

Rev. 03 03.07.2023

Ut fra Trondheims kommunes eget aktsomhetskart for flom og flomveier, fremkommer det at eiendommen ikke er berørt av eksisterende flomveier, se Figur 7. Aktsomhetskartet viser også at eiendommen ikke berøres av lavpunkter i terrenget, noe som medfører at det ikke samler seg vann på eiendommen ved dagens situasjon. Dette samsvarer med terrengeanalysen utført i Scalgo.



Figur 7 Oversikt over lavpunkter i terrenget (grønne områder) og flomveier (blå linjer) i Trondheim kommunes aktsomhetskart for flomfare og havstigning

## 3 Fremtidig situasjon

Hensikten med planarbeidet på eiendommen tilknyttet Vestre Rosten 9 er å tilrettelegge for boligbebyggelse med høyere utnyttelsesgrad enn i dag. Dagens tomannsbolig forutsettes revet og det er tiltenkt å etablere to firemannsboliger (8 boenheter fordelt på tre etasjer). Viser til vedlagt plantegning 10229897\_W-H100 for illustrasjon av foreslåtte løsninger.

### 3.1 Vannforsyning

#### 3.1.1 Vannforbruk

Det er utført overordnede beregninger for å kartlegge fremtidig vannforbruk i planområdet. Basert på planlagt bebyggelse i planområdet, vil det være behov for å levere vannmengder på opptil 0,20 l/s. Dette er resultatet dersom man legger til grunn størst forventede vannforbruk ved maksimal belastning på bebyggelsen. Mer om beregningene for vannforbruk er gitt i Vedlegg 2.

#### 3.1.2 Vannledninger og vannkummer

Det foreslås å etablere en ny vannkum (V1) med kommunalt eierskap på eksisterende vannledning i Jarveien. Fra den nye kommunale vannkummen foreslås det å legge en ny privat Ø160-ledning inn til ny privat vannkum (V2) på tomte tilknyttet Vestre Rosten 9. Boligene tilknyttet Vestre Rosten 7, 9 og 11 vil i en fremtidig situasjon få vannforsyning via den nye vannkummen V2. På denne måten forsyner den nye private vannledningen samme husstander som ved dagens situasjon.

#### 3.1.3 Brannvann

Ifølge plan og bygningsloven må ikke bygninger føres opp eller tas i bruk til opphold for mennesker med mindre det er forsvarlig adgang til slokkevann. Bygninger kan gis forsvarlig adgang til slokkevann på ulike måter, enten gjennom etablert vannforsyning, ved bruk av tankbil, trykkvann eller åpen vannkilde. Kommunen skal sørge for at den kommunale vannforsyningen helt frem til tomtegrensen i tettbygde strøk er tilstrekkelig til å dekke brannvesenets behov for slokkevann, se §21 i forskriften om brannforebygging.

Planområdet skal som nevnt innledningsvis i kapittel 3, tilrettelegges for boligbebyggelse. Ifølge byggteknisk forskrift (TEK17) er minimumskravet for slokkevannskapasitet i småhusbebyggelse 20 l/s. Tomannsboliger/flermannsboliger til og med tre etasjer inngår i småhusbebyggelse, se TEK17 §1-3. Beregninger utført av Trondheim kommune viser at det er tilstrekkelig kapasitet på eksisterende ledningsnett til å dekke tilførsel til både forbruksvann og slokkevann. Ettersom det er for stor avstanden mellom eksisterende brannkummer i området, må det installeres brannventil i den nye vannkummen (V1) i Jarveien.



## 3.2 Spillvann

### 3.2.1 Spillvannsledninger og spillvannskummer

Dagens spillvannsledning fra Vestre Rosten 9 krysser store deler av naboeiendommen før tilkoblingspunktet i Jarveien. Sweco foreslår å sanere eksisterende spillvannsledning og heller legge ny spillvannstrase i samme grøft som ny vannledning. Det foreslås videre å etablere ny spillvannskum (S1) i Jarveien med kommunalt eierskap. Fra S1 til Vestre Rosten 9 legges ny Ø125-spillvannsledning. Høyder fra nye bygg til tilkoblingspunktet i Jarveien (S1) må kartlegges i detaljprosjekteringsfasen.

### 3.2.2 Spillvannsmengder

Det er utført spillvannsberegninger tilknyttet eiendommen med følgende forutsetninger:

- Spesifikt husholdningsforbruk: 200 l/pe.døgn
- Antall personekvivalenter (PE) per bolig: 2,5
- Antall boliger: 8
- Døgnfaktor: 2,2
- Timefaktor: 1,8

Spillvannsberegningene viser at utbyggingen i Vestre Rosten 9 vil medføre spillvannsmengder på opptil 0,19 l/s. Det antas at det kommunale ledningsnett har kapasitet til å håndtere disse spillvannsmengdene, men dette må avklares nærmere med kommunen ved detaljprosjekteringen. I tillegg er det krav fra Trondheim kommune om at private avløpsledninger ved nye bygg skal legges etter separatsystem. De nye ledningene tilknyttet eiendommen vil derfor legges som separatsystem frem til tilkoblingspunktet på kommunalt nett.

### 3.3 Overvann og flom

#### 3.3.1 Overvannsberegninger

I forbindelse med utbygging på eiendommen tilknyttet Vestre Rosten 9 er det utført overordnede overvannsberegninger for å kartlegge vannmengder på eiendommen og eventuelt hvor stor avrenning man kan forvente fra eiendommen i en fremtidig situasjon. En oppsummering av overvannsberegningene finnes i vedlegg 2. Overvannsberegningene er utført i henhold til retningslinjer i Trondheim kommunes VA-norm og har følgende forutsetninger:

- Beregningsmetode: Den rasjonelle formel
- IVF-kurve: Gjennomsnittskurve fra 6 målestasjoner
- Klimafaktor: 1,4
- Gjentakintervall: 20 år
- Konsentrasjonstid: 10 minutter
- Tillatt videreført vannmengde til kommunalt overvannsnett: 5,7 l/s
  - Beregnet iht. metode i Kapittel 3.2.1 i Vedlegg 5 i Trondheim kommunes VA-norm<sup>1</sup>
- Avrenningskoeffisienter:
  - Takflater og vegarealer: 0,9
  - Grønne overflater på terreng: 0,3

Beregnet avrenning,  $Q_{\text{dagens situasjon}}$ : 10,0 l/s

Beregnet avrenning,  $Q_{\text{fremtidig situasjon uten klimapåslag}}$ : 14,7 l/s

Beregnet avrenning,  $Q_{\text{fremtidig situasjon med klimapåslag}}$ : 20,6 l/s

Estimert nødvendig fordrøyningsvolum,  $V_{\text{fremtidig situasjon med klimapåslag}}$ : 11,2 m<sup>3</sup>

I dag består planområdet av en tomannsbolig og ved en eventuell utbygging forventes det kun mindre endringer i arealfordelingen. Det forventes en noe større andel tette flater innenfor planområdet i en fremtidig situasjon, men den største økningen i avrenning er hovedsakelig et resultat av 40 prosent klimapåslag. I overvannsberegningene for en fremtidig situasjon er det antatt at arealene satt av til sykkelparkering kommer til å bestå av tette flater. Dersom disse arealene erstattes med permeable dekker kan beregnet avrenning fra planområdet reduseres. Generelt har arealfordelingen i planområdet stor betydning for forventet avrenning i en fremtidig situasjon og det er derfor naturlig at avrenningsmengdene fra planområdet økes/reduseres i takt med endringer i arealfordelingen.

<sup>1</sup> Tillatt videreført vannmengde tilsvarer avrenningen fra planområdet ved et 10-årsregn på dagens IVF-kurve, hvor regnvarigheten er lik konsentrasjonstiden for hele nedbørsfeltet/planområdet og avrenningskoeffisienten for hele nedbørsfeltet/planområdet er satt lik 0,3. Beregningene kan ses i sin helhet i Vedlegg 2.

### 3.3.2 Håndtering av overvann

Rev. 03 03.07.2023

Ifølge VA-normen til Trondheim kommune skal det sikres forsvarlig håndtering av overvann, enten dette gjøres ved lokale fordrøynings-/infiltrasjonsløsninger eller ved bygging av tradisjonelle overvannsledninger. Fortetting av flater og fremtidige klimaendringer medfører økt avrenning på terrengoverflaten, noe som igjen kan føre til kapasitetsproblemer på kommunalt ledningsnett. Trondheim kommune har derfor som hovedregel at ved nye prosjekter skal overvann fra eiendommen fordrøyes lokalt før tilknytning til kommunalt nett.

#### *Overvannsledninger og overvannskummer*

Ledningskartverk viser ingen eksisterende overvannsledninger fra eiendommen til det kommunale overvannsnettet i Jarveien. Det foreslås å etablere ny overvannskum (O1) med kommunalt eierskap i Jarveien, samt legge ny overvannsledning fra O1 til Vestre Rosten 9. Høyder fra nye bygg til tilkoblingspunktet i Jarveien (O1) må kartlegges i detaljprosjekteringsfasen.

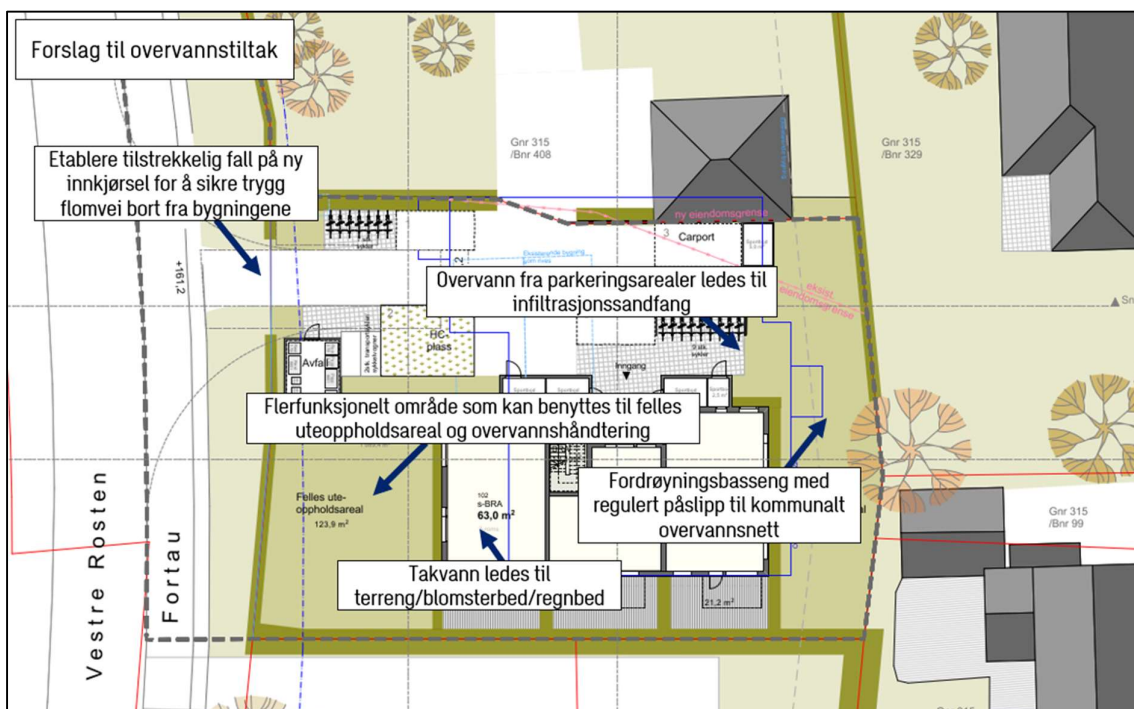
#### *Fordrøyningsbehov*

Nødvendig fordrøyningsbehov i planområdet avhenger av mengde avrenning og tillatt videreført vannmengde. Resultatet fra overvannsberegningene viser at det er behov for å fordrøye ca. 11 m<sup>3</sup> overvann dersom man tillater en videreført vannmengde på 5,7 l/s til kommunalt overvannsnett. Nødvendig fordrøyningsvolum kan reduseres ved å velge løsninger som i større grad bidrar til infiltrasjon og fordrøying, men dersom det derimot skulle vise seg at det er begrenset kapasitet på det kommunale overvannsnettet i området, kan det bli behov for å fordrøye større mengder overvann lokalt i planområdet. Endelig nødvendig fordrøyningsvolum må bestemmes i detaljprosjekteringsfasen.

#### *Forslag til overvannstiltak*

For mindre nedbørshendelser, herunder den hverdagslige nedbøren, skal det prioriteres å etablere tiltak i planområdet som bidrar til infiltrasjon og fordrøying. Ut fra løsmassene i planområdet er det antatt gode muligheter for infiltrasjon. Det anses derfor som hensiktsmessig å etablere naturbaserte løsninger i planområdet. Eksempler på slike løsninger er terrengforesenkninger, regnbed, åpne grøfter med vegetasjon, infiltrasjonssandfang og permeable dekker. Uavhengig av løsning bør økt avrenning fra planområdet håndteres lokalt på tomten i henhold til Trondheim kommunes VA-norm. Ved å etablere tiltak lokalt på tomten forhindrer man overbelastning på kommunalt overvannsnett, samtidig som man reduserer risikoen for at overvann fra planområdet skaper problemer for områder nedstrøms planområdet.

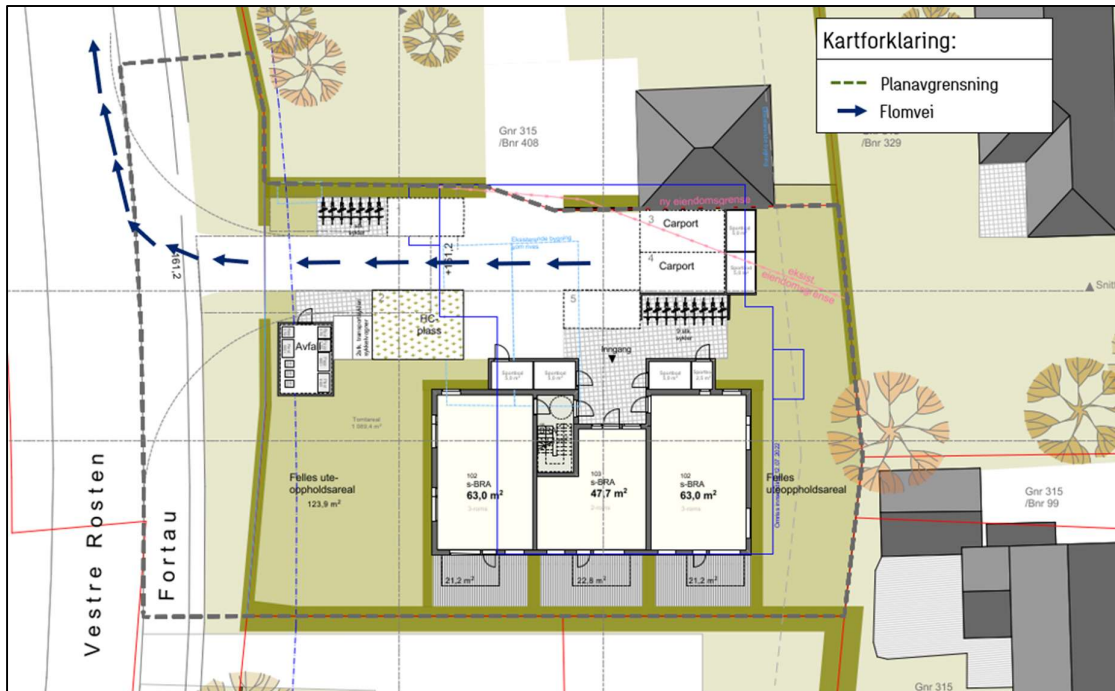
Ut fra dagens terreng er det registrert varierende fallforhold i planområdet. For å ivareta eventuelle utfordringer tilknyttet fall i en fremtidig situasjon, er det i tillegg til de naturbasert løsningene, foreslått å etablere et fordrøyningsbasseng med regulert påslipp til kommunalt overvannsnett. Fordrøyningsbassenget er et supplement som vil bidra til å sikre en trygg og helhetlig overvannshåndtering i planområdet også ved større nedbørshendelser.



Figur 8 Forslag til overvannstiltak i planområdet

### 3.3.3 Flomveier

Ut fra Trondheim kommunes flomsonekart berører eiendommen ingen flomveier i dag, men eventuelt flomvann fra eiendommen som ikke går til det kommunale overvannsnettet i en fremtidig situasjon bør føres til Vestre Rostens gate via ny innkjørsel i planområdet, se Figur 9. Det påpekes imidlertid at det per i dag er dårlig fall fra eksisterende tomt til Vestre Rosten gate. Generelt bør det være fall bort fra bygninger for å redusere risikoen for oversvømmelser.



Figur 9 Oversikt over flomveier tilknyttet planområdet i en fremtidig situasjon



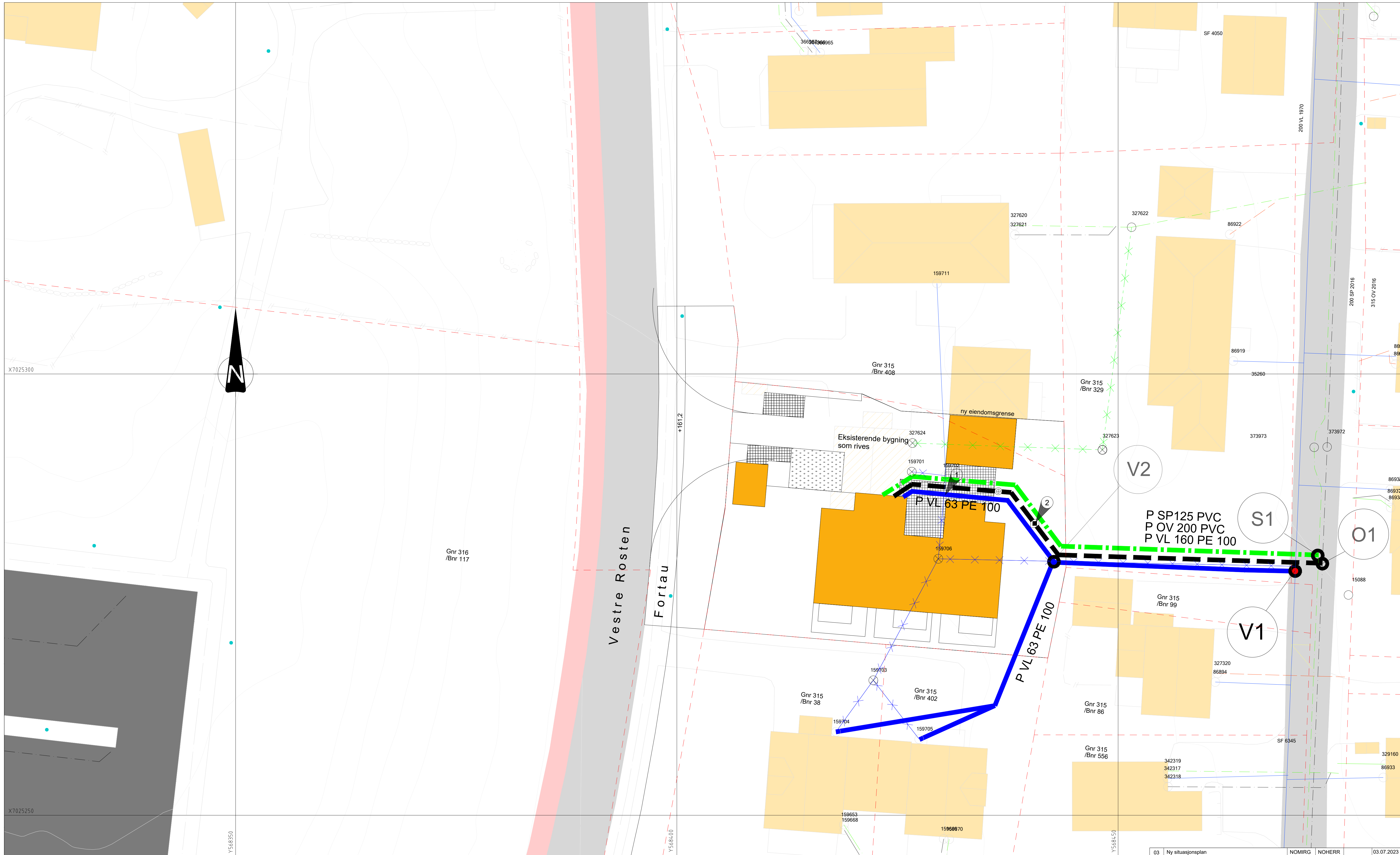
## 4 Vedlegg

Rev. 03 03.07.2023

Vedlegg 1 – Plantegning 10229897\_W-H100-03

Vedlegg 2 – Overvannsberegninger rev.03

Vedlegg 3 – Vann- og spillvannsberegninger



### TEGNFORKLARING

	Prosjektert	Eksisterende	Sanert
Vannledning			
Spillvann			
Overvann			
Kum			
Brannuttak Kum			
Fordrøyningsbasseng			
Infiltrasjonssandfang			

### MERKNADER

- Ledningsdimensjoner er veiledende og må bestemmes i detaljprosjekteringsfasen.
- Alle ledninger, kummer, armatur og tilkoblinger skal prosjekteres og utføres i henhold til krav i kommunes VA-norm.
- Plassering av eksisterende VA-ledninger og kummer er antatt ut fra kommunens kartgrunnlag. Avvik kan påregnes.
- Påkoblingspunkt vannledning fra Vestre Rosten 11
- Fordrøyningsbasseng med regulert påslipp til kommunalt overvannsnett

### HENVISNINGER

- Eksisterende VA oversendt fra Trondheim kommune
- Situasjonsplan oversendt fra Voll arkitekt
- VA-norm Trondheim kommune
- Normtegnning TK-H 01 D

03	Ny situasjonsplan	NOMIRG	NOHERR	03.07.2023
02	Ny situasjonsplan	NOMARF	NOHERR	12.04.2023
<b>Rev</b>	<b>Endring</b>	<b>Utført</b>	<b>Kontr.</b>	<b>Godkjent</b>
	Oppdragsgiver			Prosjektleder
	Breidablikk hageby AS			Ida Marie Herre
	Prosjektnavn			Målestokk
	Regulering Vestre Rosten 9, RIVA og RIAku			1:200
	Overordnet VA-plan			Arkformat
	Plantegning			A1
	Vann og anlegg			Koordinatsystem
				UTM32/NN2000
				Prosjektnr
				10229897
				Prosjektleder
				Martine Ø. Fremstad
				Tegningsstatus
<b>Fagdisiplin</b>	<b>Tegningsnummer</b>			<b>Status</b>
W			H100	A
				<b>Rev</b>
				03

## Dagens situasjon - Resultater av overvannsberegning

<b>Oppdrag</b>	Regulering Vestre Rosten 9	<b>Oppdragsnr.</b>	10229897
<b>Dato</b>	31.03.2023	<b>Utført av</b>	NOMARF
<b>Revisjon</b>	Rev.02	<b>Kontrollert av</b>	NOHERR



### Forutsetninger for beregningen

Gjentaksintervall (år)	20
Konsentrasjonstid for planområdet (min)	10
Klimafaktor	1
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	0

### Nedbørsfelt

Beskrivelse	Areal (m <sup>2</sup> )	Avrenningskoeffisient
Takflater	210	0,9
Vegarealer	120	0,9
Grønne overflater	1 070	0,3
Sum areal (m2)	1 400	
Gj.snittlig avrenningskoeffisient		0,44
Sum red.a. (m2)		618

Fortsetter på neste side

### IVF-kurver

Målestasjon	Gjennomsnitt 6 stasjoner Trondheim (VA-norm)	Måleperiode	1987 – 2018	Antall serier	Min. 15
-------------	--	-------------	-------------	---------------	---------

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	172,0	144,0	128,0	106,0	75,0	59,0	49,0	38,0	30,0	25,0	20,0	17,0	14,0	10,0	7,0	5,0
5	250,0	213,0	189,0	157,0	110,0	87,0	72,0	54,0	41,0	34,0	26,0	22,0	18,0	13,0	9,0	6,0
10	311,0	264,0	236,0	196,0	136,0	108,0	88,0	66,0	50,0	41,0	31,0	26,0	21,0	15,0	10,0	7,0
20	369,0	318,0	285,0	234,0	162,0	128,0	105,0	79,0	59,0	48,0	36,0	30,0	24,0	17,0	12,0	8,0
25	386,0	336,0	304,0	248,0	171,0	135,0	110,0	83,0	62,0	50,0	37,0	31,0	25,0	18,0	12,0	8,0
50	447,0	392,0	358,0	292,0	199,0	158,0	129,0	97,0	73,0	58,0	43,0	36,0	28,0	20,0	13,0	9,0
100	514,0	454,0	417,0	338,0	230,0	181,0	148,0	112,0	84,0	66,0	48,0	40,0	31,0	23,0	15,0	10,0
200	581,0	522,0	481,0	389,0	263,0	207,0	170,0	129,0	96,0	76,0	55,0	45,0	35,0	25,0	17,0	11,0

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	2,3	3,9	5,3	7,2	10,0	7,9	6,5	4,9	3,6	3,0	2,2	1,9	1,5	1,1	0,7	0,5
--	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

### Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	10	Q dim (l/s)	10,01
----------------	----	-------------	-------

## Fremtidig situasjon - Resultater av overvannsberegning

<b>Oppdrag</b>	Regulering Vestre Rosten 9		<b>Oppdragsnr.</b>	10229897	
<b>Dato</b>	03.07.2023	<b>Utført av</b>	NOMIRG	<b>Kontrollert av</b>	NOHERR
<b>Revisjon</b>	Rev.03				



### Forutsetninger for beregningen

Gjentaksintervall (år)	20
Konsentrasjonstid, hele nedbørsfeltet (min)	10
Klimafaktor	1.4
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	5.7

### Nedbørsfelt

Beskrivelse	Areal (m <sup>2</sup> )	Avrenningskoeffisient
Takflater	297	0.9
Vegarealer	518	0.9
Grønne overflater	585	0.3
Sum areal (m2)	1 400	
Gj.snittlig avrenningskoeffisient		0.65
Sum red.a. (m2)	909	

Fortsetter på neste side



### IVF-kurver

Målestasjon	Gjennomsnitt 6 stasjoner Trondheim (VA-norm)	Måleperiode	1987 – 2018	Antall serier	Min. 15
-------------	--	-------------	-------------	---------------	---------

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	172.0	144.0	128.0	106.0	75.0	59.0	49.0	38.0	30.0	25.0	20.0	17.0	14.0	10.0	7.0	5.0
5	250.0	213.0	189.0	157.0	110.0	87.0	72.0	54.0	41.0	34.0	26.0	22.0	18.0	13.0	9.0	6.0
10	311.0	264.0	236.0	196.0	136.0	108.0	88.0	66.0	50.0	41.0	31.0	26.0	21.0	15.0	10.0	7.0
20	369.0	318.0	285.0	234.0	162.0	128.0	105.0	79.0	59.0	48.0	36.0	30.0	24.0	17.0	12.0	8.0
25	386.0	336.0	304.0	248.0	171.0	135.0	110.0	83.0	62.0	50.0	37.0	31.0	25.0	18.0	12.0	8.0
50	447.0	392.0	358.0	292.0	199.0	158.0	129.0	97.0	73.0	58.0	43.0	36.0	28.0	20.0	13.0	9.0
100	514.0	454.0	417.0	338.0	230.0	181.0	148.0	112.0	84.0	66.0	48.0	40.0	31.0	23.0	15.0	10.0
200	581.0	522.0	481.0	389.0	263.0	207.0	170.0	129.0	96.0	76.0	55.0	45.0	35.0	25.0	17.0	11.0

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	4.7	8.1	10.9	14.9	20.6	16.3	13.4	10.0	7.5	6.1	4.6	3.8	3.1	2.2	1.5	1.0
--	-----	-----	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

### Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	10	Q dim (l/s)	20.61
----------------	----	-------------	-------

### Utrekning av nødvendig fordrøyningsvolum

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

Varighet regn (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Tilført volum (m <sup>3</sup> )	0.3	1.0	2.0	4.5	12.4	14.7	16.0	18.1	20.3	22.0	24.7	27.5	33.0	46.7	65.9	87.9
Videreført volum (m <sup>3</sup> )	1.9	2.1	2.2	2.6	3.4	4.3	5.1	6.8	9.4	12.0	17.1	22.2	32.5	63.3	124.8	248.0
Nødvendig fordrøyningsvolum (m <sup>3</sup> )	--	--	--	1.9	8.9	10.4	10.9	11.2	10.9	10.0	7.6	5.2	0.5	--	--	--

### Største nødvendige fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum (m <sup>3</sup> )	11.2
---	------

## Beregninger for tillatt videreført vannmengde

<b>Oppdrag</b>	Regulering Vestre Rosten 9		<b>Oppdragsnr.</b>	10229897	
<b>Dato</b>	31.03.2023	<b>Utført av</b>	NOMARF	<b>Kontrollert av</b>	NOHERR
<b>Revisjon</b>	Rev.02				



### Forutsetninger for beregningen

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

### Nedbørsfelt

Beskrivelse	Areal (m <sup>2</sup> )	Avrenningskoeffisient
Hele feltet	1 400	0,3
Sum areal (m2)	1 400	
Gj.snittlig avrenningskoeffisient		0,30
Sum red.a. (m2)	420	

Fortsetter på neste side

## Resultater av vann- og spillvannsberegninger

Oppdrag	Regulering Vestre Rosten 9		Oppdragsnr.	10229897	
Dato	30.03.2023	Utført av	NOMARF	Kontrollert av	NOHERR
Revisjon	Rev.02				

Forutsetninger for beregningene		
Antall boenheter	8	-
Antall PE per boenhet	2,5	-
Qlekkasje	50	l/pe.døgn
Qhusholdning	200	l/pe.døgn
Qinfiltrasjon	25	l/pe.døgn
Qbrann	20	l/s
kmaks	1,8	timefaktor
fmaks	2,2	døgnfaktor

Beregnet antall personer i planområdet  
20

Spillvann  
Qmaks 0,189 l/s

Drikkevann  
Qmaks 0,195 l/s

Formel Qmaks spillvann

$$Q_{maks} = \frac{P \cdot Q_h \cdot f_{maks} \cdot k_{maks} + P \cdot Q_{inf}}{24 \cdot 60 \cdot 60}$$

Formel Qmaks drikkevann

$$Q_{maks} = \frac{P \cdot Q_h \cdot f_{maks} \cdot k_{maks} + P \cdot Q_{lekk}}{24 \cdot 60 \cdot 60}$$

Øvrige kommentarer til beregningene:

- 1  $Q_{maks}$  er maksimalt forbruk i årets mest forbrukende time (l/s).
- 2 Infiltrasjonsvannmengden avhenger av flere faktorer blant annet rørtype, skjøtemetode, rørdimensjon og jordart. For nye ledninger bør man ikke forutsette lavere infiltrasjonsvannmengder enn 0,2 l/s per km. Ledning.

### IVF-kurver

Målestasjon	Gjennomsnitt 6 stasjoner Trondheim (VA-norm)	Måleperiode	1987 – 2018	Antall serier	Min. 15
-------------	--	-------------	-------------	---------------	---------

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	172,0	144,0	128,0	106,0	75,0	59,0	49,0	38,0	30,0	25,0	20,0	17,0	14,0	10,0	7,0	5,0
5	250,0	213,0	189,0	157,0	110,0	87,0	72,0	54,0	41,0	34,0	26,0	22,0	18,0	13,0	9,0	6,0
10	311,0	264,0	236,0	196,0	136,0	108,0	88,0	66,0	50,0	41,0	31,0	26,0	21,0	15,0	10,0	7,0
20	369,0	318,0	285,0	234,0	162,0	128,0	105,0	79,0	59,0	48,0	36,0	30,0	24,0	17,0	12,0	8,0
25	386,0	336,0	304,0	248,0	171,0	135,0	110,0	83,0	62,0	50,0	37,0	31,0	25,0	18,0	12,0	8,0
50	447,0	392,0	358,0	292,0	199,0	158,0	129,0	97,0	73,0	58,0	43,0	36,0	28,0	20,0	13,0	9,0
100	514,0	454,0	417,0	338,0	230,0	181,0	148,0	112,0	84,0	66,0	48,0	40,0	31,0	23,0	15,0	10,0
200	581,0	522,0	481,0	389,0	263,0	207,0	170,0	129,0	96,0	76,0	55,0	45,0	35,0	25,0	17,0	11,0

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

### Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	10	Q dim (l/s)	5,71
----------------	----	-------------	------