

## VA-RAMMEPLAN

### Steinsvikvegen bolig utbygging.

Til:	<b>Bergen Kommune Vann og Avløpsetaten</b>	Dato:	14.06.2017
Prosjekt:	<b>Steinsvikvegen , gnr/bnr 39/8 og 39/81</b>		
Notat vedr.:	VA Ramme plan vann, avløp og overvann		
Fra:	Sweco Norge AS	E-post:	<a href="mailto:Arild.Ellingsen@sweco.no">Arild.Ellingsen@sweco.no</a> Telefon: 930 85 436

## Innhold

- 1 Innledning
- 2 Eksisterende situasjon
- 3 Planlagt situasjon
- 4 Oppsummering planlagte tiltak
- 5 Vedlegg

## 1 Innledning

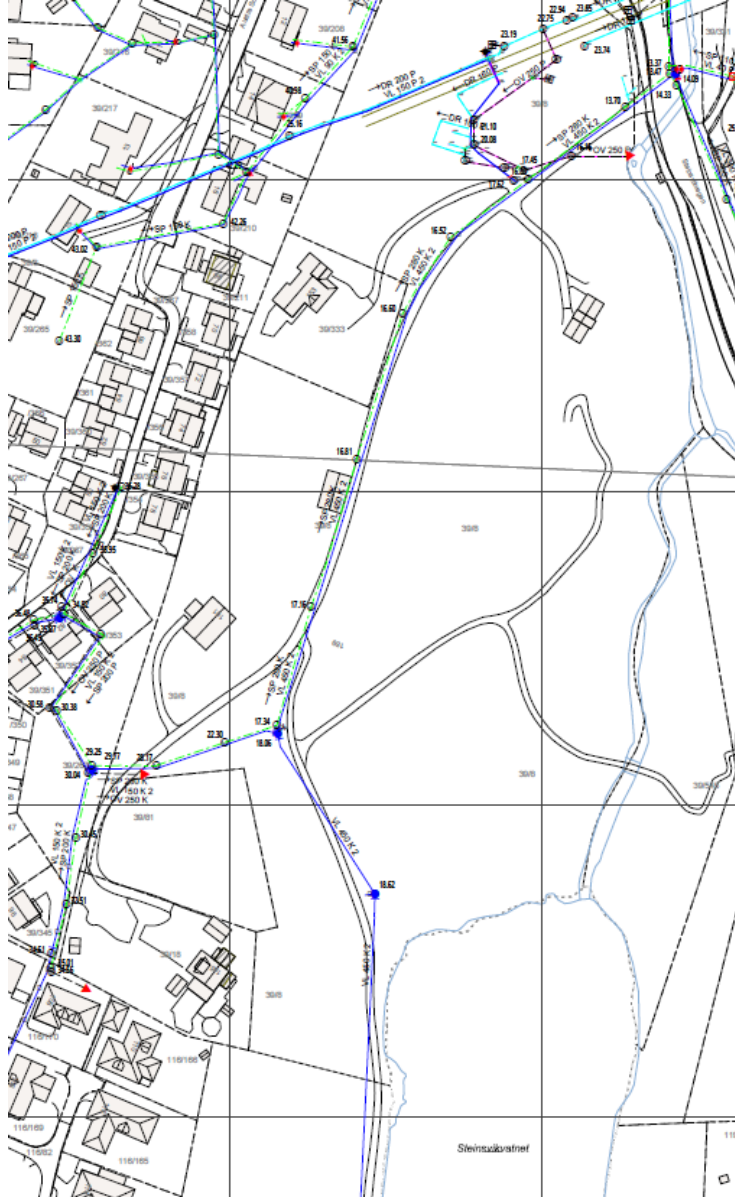
VA-rammeplanen og vedlagte tegninger beskriver prinsipløsninger for vannforsyning, avløp og overvannshåndtering i forbindelse med utbygging av Steinsvikvegen GNR/BR 39/8 og 39/81 Fana Bydel, Bergen kommune reguleringsplan ID 64600000. Reguleringsplan området består av Gnr: 39 Bnr:8 og 81 som skal bygges ut og Gnr:39/18,39/333,39/267,39/211,39/210,39/18,39/12 som vil forbli uendret.



Figur 1 Oversiktskart, rød ring angir planområdet

## 2 Eksisterende situasjon

Utbyggingsområdet ligger Nord vest for Steinsvikvatnet. Det er innhentet arkivmateriale fra VA-etaten for området rundt GNR/BNR 39/ 81,39/8 beliggenhet rundt Steinsvikvegen 161.



Figur 2 Eksisterende situasjon.

## 2.1 Vannforsyning

Det ligger eksisterende kommunal vannledning DN150 K 2 opp mellom GNR/BNR 39/8 i Nord og 39/81 i syd.

## 2.2 Brannvannsforsyning

De to nærmeste brannvannsuttak ihht mottatt VA-kart fra Bergen kommune ligger i Sandslikroken som er vei med bebyggelse ovenfor planområdet. Avstand er innen påkrevde 200 for brannslanger men ikke langs farbar vei til planområdet.

## 2.3 Spillvann

Kommunal spillvannsledning DN200 krysser gjennom planområdet fra bebyggelse i Sandslikroken vest for planområdet og ned mot golfbanen ved Steinsvikvannet. Se tegning GH001.

## 2.4 Overvann, nedbørsfelt og flomveier

En kommunal overvannsledning DN250 fra bebyggelsen i Sandslikroken er avsluttet i bekk og delvis rørført ned gjennom terreng mot sti/grusvei Steinsvikvannet.

Avrenningsmønster/flomveier er vist på tegning GH002. Det overordnede avrenningsmønsteret i området er fra vest mot øst så sydlig til Steinsvikvannet. Nordlig terreng av planområdet retning mot elv ved hovedvei Steinsvikvegen. Elv ved hoved Steinsvikvegen ligger lavere enn golfbanen som igjen er lavere enn planområdet

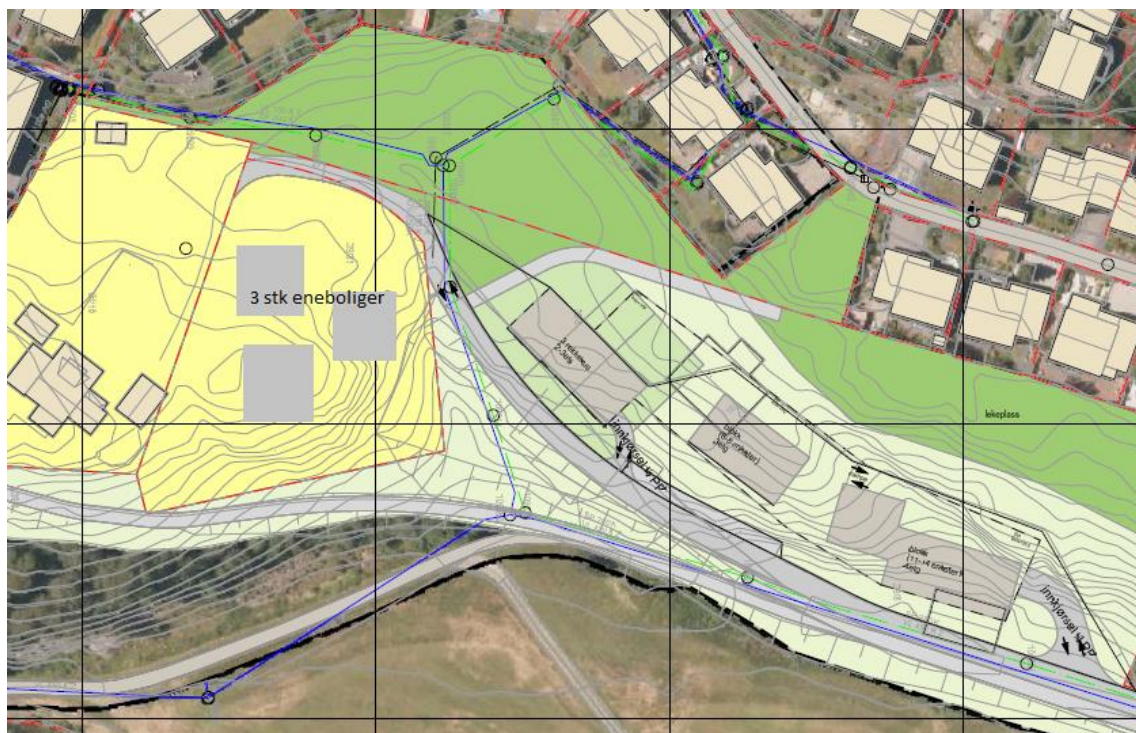


*Figur 3 Panorama sett mot planområdet. Steinsvik vannet i vest i bildet og hoved Steinsvikvegen øst i bildet.*



### 3 Planlagt situasjon

Det vises til plantegning GH001 som supplement til dette kapitlet.



Figur 4 Planområdet dekker: Som vist på tegning Gnr: 39 Bnr:8 -> 2 stk Blokker a 6-8 enheter, 11-14 enheter, 3 boliger i rekkehus samt Gnr 39 Bnr:81 -> 3 eneboliger.

#### 3.1 Vannforsyning og trykkforhold

Planlagt tilknytning til offentlig nett vil være på VL150 K2 som går gjennom planområdet. Da det antas at ny blokk med parkeringskjeller skal sprinkles planlegges det for ombygging av eksisterende vannkum med 2 stk ekstra gren samt 2 stk avstikk for brannvannsuttak. På ny offentlig vannledning frem til brannhydrant ved innkjørsel er det separate stikkledninger anbert for dimensjon under DN 50(PE 65) og i kum for dimensjon over DN50(PE65) fra hovedledning som ender i brannhydrant.

Dokumentasjon av nødvendig trykk og vannmengde til sprinkling avklares i detaljprosjektering.

Dimensjoneringsgrunnlag se kapittel 5.

PE (Person ekvivalenter )av Figur 4 .

gnr: 39 bnr:8

Blokker med 22 leiligheter og 3 boliger i rekkehus tilknyttes med egen hovedstikkledning dimensjonert for 25 enheter x 2.5 Pe pr enhet=62.5 PE ->Qmaks=3.7 l/s .

Det er brannvanns kapasitet som er dimensjonerende for stikkledningen. Stikkledning til brannhydrant utløser offentlig krav til grøft og ledningskvalitet DN 150.

gnr: 39 bnr:81

I tillegg separate 3 eneboliger x 2.5 Pe pr enhet =7.5 PE ->Qmaks=0.4 l/s .

Eksisterende hus på gnr: 39 bnr: 8 ,Steinsvikvegen 161 ,er tilknyttet Vann og Avløp. Huset blir revet og i den forbindelse må tilknytningspunkt blindes og frakoblede rørledninger fjernes. Arkivmateriale viser at vannledning er anboret på vannledning vest ovenfor se kapittel 9.

Dersom endringer av terrenghøyde gjøres på eksisterende grusvei må VA etaten søkes angående eventuelle konflikter(overdekning,tilgang,grøfteskråning) med eksisterende kommunalt ledningsanlegg i veien.

### **3.2 Brannvannsforsyning**

For å tilfredsstille brannvesenet sitt krav om avstand < 200 m langs kjørbare veg mellom brannvannsuttag og brannobjekt planlegges det for å bygge om eksisterende vannkum til brannkum. Der er i tillegg medtatt en ny brannhydrant ved innkjørsel parkeringskjeller for å ha slukkevann 25-50m fra innkjøring.

### **3.3 Spillvann**

2 stk tilknytninger til eksisterende SP200 K som passerer gjennom planområdet. Dimensjon begge tilknytninger  $\varnothing 125$  .

Dimensjoneringsgrunnlag se kapittel 6.

Eksisterende hus på gnr: 39 bnr: 8 er tilknyttet vann og avløp. Huset blir revet og i den forbindelse må tilknytningspunkt blindes og frakoblede rørledninger fjernes.

Dersom endringer av terrenghøyde gjøres på eksisterende grusvei må VA etaten søkes angående eventuelle konflikter(overdekning,tilgang,grøfteskråning) med eksisterende kommunalt ledningsanlegg i veien.

### 3.4 Overvann.

Der er ingen kommunal overvannsledning på kote lavere enn planområdet. Dagens terreng infiltreres via 2 mindre bekker og generelt langs terreng ned mot avrenning mot Steinsvikvannet i syd og Steinsvikvegen og elv i Nord.

Avrenning fra planområdet dreneres lokalt utenom bygg og fordrøyes i etablerte infiltrasjonsgrøfter før videre infiltrasjon med fall mot øst slik terrenget er i dag. Det tilføres da samme overvannsmengde til nedenforliggende områder slik det i dag naturlig renner av fra planområdet ned mot Steinsvikvannet.

### 3.5 Nedbørsfelt og flomveier

Avrenningsmønster/flomveier er vist på tegning GH002. Det overordnede avrenningsmønsteret i området er fra vest mot øst, til Steinsvikvannet.

#### Dimensjoneringsmetode/forutsetninger

Rasjonell formel legges til grunn.  $Q = C \times i \times A \times K_f$  [l/s]

C-Avrenningskoeffisient av Figur 5

i-Nedbørsintensitet av Figur 6

A-Nedbørsareal [ha]

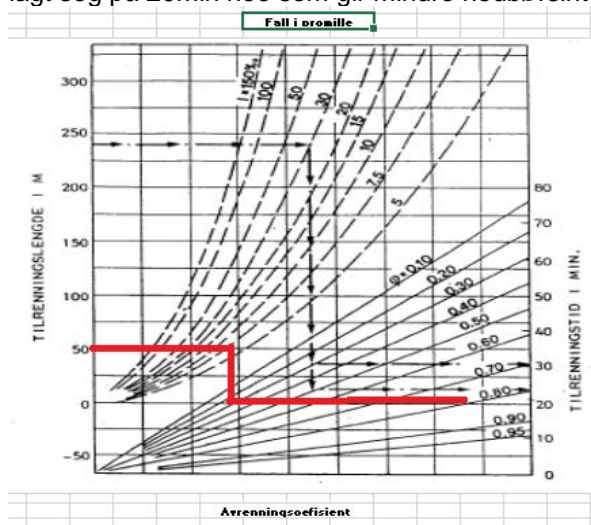
Kf- Klimafaktor

Tette flater (tak, asfalterte plasser/veger o.l.)	0,85 - 0,95
Bykjerne	0,70 - 0,90
Rekkehus-/leilighetsområder	0,60 - 0,80
Eneboligområder	0,50 - 0,70
Grusveier/-plasser	0,50 - 0,80
Industriområder	0,50 - 0,90
Plen, park, eng, skog, dyrket mark	0,30 - 0,50
Fjellområde uten lyng og skog	0,50 - 0,80
Fjellområde med lyng og skog, steinet og sandholdig grunn	0,30 - 0,50

Figur 5 C=Avrenningskoeffisient jf. VA-norm for Bergen kommune: Følgende avrenningskoeffisienter velges:

- Veg = 0,9
- Tak = 0,9
- Terreng = 0,4

tk-Konsentrasjonstid 15 minutter er valgt som dimensjonerende selv om diagram viser en kunne lagt seg på 20min noe som gir mindre nedbørsintensitet.



Figur 6 For uttak av tk(konsentrasjonstid). Dette området se rød strek.

tr-regnvarighet 15 [min]

Det benyttes nedbørsdata for Bergen – Sandsli, stasjonsnummer 50480.



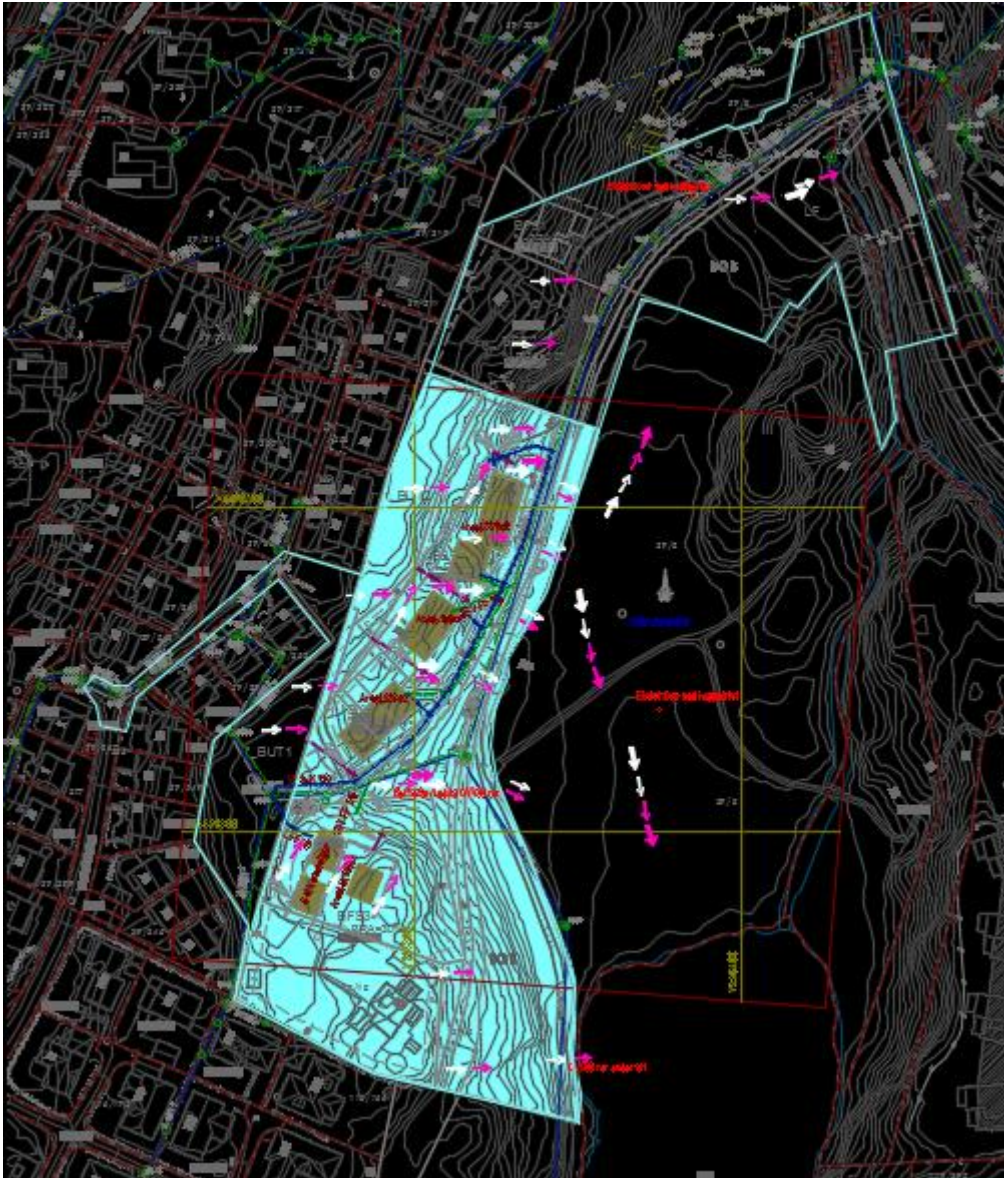
**Returperioder(år); Nedbørsintensitet i liter pr. sekund pr. hektar(10 000m<sup>2</sup>) (l/s\*ha)**  
**50480 BERGEN - SANDSLI**  
**Periode: 1982 - 2013**  
**Antall sesonger: 29**

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.
2	254,5	208,5	182,7	151,5	111,9	89,8	76,4	60,6	47,7	40,8	32,7	29,3	24,0	16,9
5	313,1	249,6	222,7	187,6	131,8	103,9	90,2	72,9	56,8	48,2	38,9	36,2	29,2	19,8
10	351,8	276,7	249,2	211,5	145,0	113,2	99,3	81,1	62,9	53,1	43,0	40,8	32,6	21,7
20	389,0	302,8	274,7	234,4	157,6	122,2	108,0	89,0	68,7	57,8	47,0	45,3	35,9	23,5
25	400,8	311,1	282,8	241,7	161,6	125,0	110,8	91,4	70,5	59,3	48,2	46,7	37,0	24,1
50	437,2	336,5	307,6	264,1	174,0	133,8	119,3	99,1	76,2	63,9	52,1	51,0	40,2	25,9
100	473,3	361,8	332,3	286,3	186,2	142,4	127,8	106,7	81,8	68,5	55,9	55,3	43,4	27,7
200	509,3	387,0	356,9	308,5	198,5	151,1	136,2	114,3	87,5	73,0	59,7	59,6	46,6	29,5

Figur 7 Nedbørsintensitet i fra regnvarighet  $t_r$ [min] og returperiode[år]

I alle beregninger for framtidig situasjon legges det til en klimafaktor  $K_f$  på 30 % -> 1.3. Det benyttes gjentakintervall(returperiode) tilsvarende åpent boligområde, 20 år, jf. anbefalinger Norsk Vann.

#### 4 Feltberegninger Grov kalkyle Gnr/Bnr med innregulerte boliger.



Figur 8 Nedbørsfelt: Turkis farget areal 14757 m<sup>2</sup>. Området som blir bebygd. Feltlengde: Feltlengde vurdert som Bredde vest-øst og er 51 m. Høydeforskjell 7m.

#### **Førsituasjon (ikke bebygd)**

Areal, A Turkise området se Figur 8 : 14.757 m<sup>2</sup> = 1.4757 ha, terreng.

10 (17)

Avrenningskoeffisient, C: 0.4

$t_r = 15 \text{ minutt} \rightarrow i = 122.2 \text{ l/s pr ha}$

$Q_{\text{før}} = 0.4 \times 122.2 \times 1.4757 = \underline{72.13 \text{ l/s}}$

#### **Framtidig situasjon**

Areal, A: Turkise området se Figur 8) :  $14.757 \text{ m}^2 = 1.4757 \text{ ha}$ , herav  
( $339+183+238+300+\text{utearealer antatt } 490\text{m}^2 + \text{vei } 5 \times 200\text{m} = 1000\text{m}^2$ ) =  $2550 \text{ m}^2$ ,  $12207 \text{ m}^2$   
terreng

Avrenningskoeffisient, C: 0.9 og 0.4

Midlere avrenningskoeffisient:

$(0.2550 \times 0,9 + 1.2207 \times 0.4) / (1.4757) = 0.4864$

$t_r = 15 \text{ minutt} \rightarrow i = 122,2 \text{ l/s pr ha}$

$Q \text{ framtidig} = 0.4864 \times 122.2 \times 1.4757 \times 1.3 = \underline{114.0 \text{ l/s}}$

#### **Fordrøyningsbehov**

Endring i overvanns avrenningmengde er  $114.0 - 72.13 = 12.3 \text{ l/s}$ ,

Nødvendig fordrøyningsvolum.

$V[\text{m}^3] = V \text{ framtidig} - V \text{ før}$

$V \text{ framtidig} = 15 \text{ min} \times 114.0 \text{ l/s} / 1000 \times 60 = \underline{102.6 \text{ m}^3}$

$V \text{ før} = 15 \text{ min} \times 72.3 \text{ l/s} / 1000 \times 60 = 64.92 \text{ m}^3$

Fordrøyning :  $V[\text{m}^3] = 102.6 - 64.9 = \underline{37.7 \text{ m}^3}$

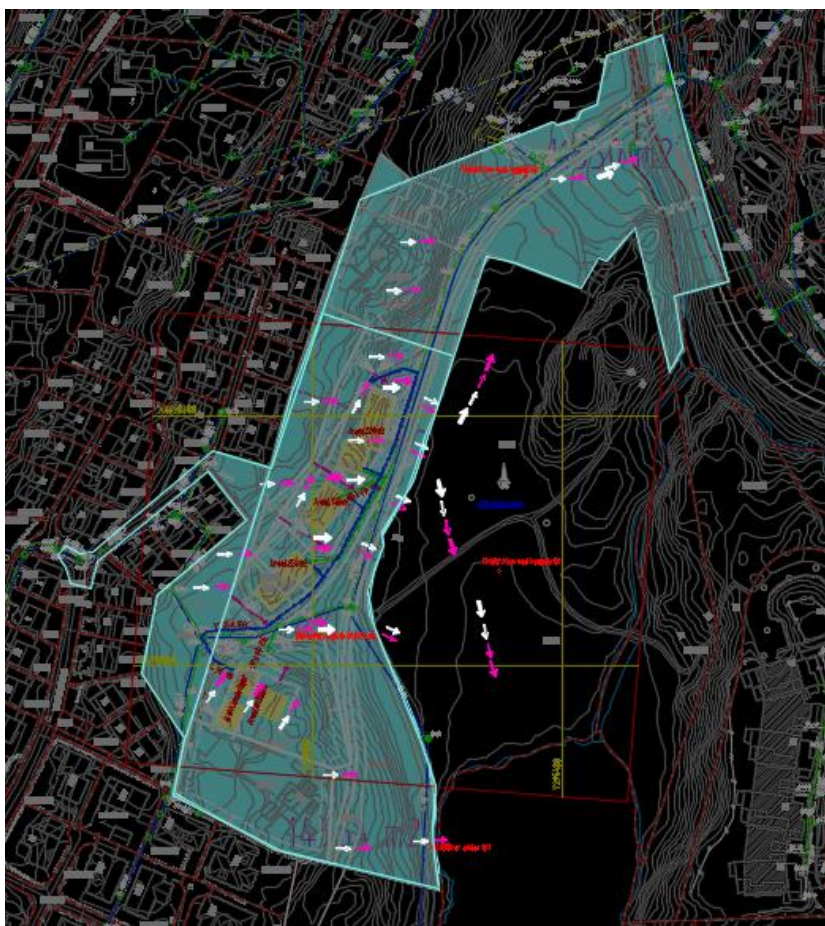
I detaljprosjektering må det kontroll beregnes nedbørsbelastning og nødvendige fordrøyning/infiltrasjons løsninger.

Lokalt innen regulerte blokker og Gnr/BNr respektive areal er vurderingen:

Byggene vil ved drensledninger lede overvann rundt byggene og til konsentrert infiltrasjon i terreng. Differanse utslipp lokalt rundt byggene pga. forskjell avrenningskoeffisienter og klimafaktor utgjør ett volum på  $37.7 \text{ m}^3$ . Dette anses så lite volum at det kan opptas ved og benytte drensgrøfter (markert med lilla på tegning GH02) til infiltrasjon. 7 stk drensgrøfter fra vest mot øst av lengde ca 6 m og tverrsnitt  $1\text{m}^2$  dekker fordrøyningsbehovet på minimum  $37.7 \text{ m}^3$ .

Grøfter for drensledning bygges med rene steinmasser.

## 5 Feltberegninger Grov kalkyle hele reguleringsplanområdet.



Figur 9 Nedbørsfelt: Turkis farget Hele regulerings planområdet. Feltlengde: 343 m. Høydeforskjell <10m.

Nordre del av reguleringsområdet se Figur 9 turkis område har ikke noen endring i bebyggelse pr dags dato det er derfor ikke utført før og nå vurdering av nedbørsmengder siden avrenningsflater flater er uendret og avrenning ikke er til offentlig rørsystem men til infiltrasjon terreng. Det er kun anvist avrennings retninger for dette området.

## 6 Oppsummering planlagte tiltak

Tiltak nr	Beskrivelse
1	Ombygging eksist vannkum til brannkum med 2 ekstra uttak. Fremlegging Vannledning.
2	Ny spillvannsledning fra 3 eneboliger. Kobles til eksisterende spillvannsledning.
3	Ny spillvannsledning fra blokker. Kobles til eksisterende spillvannsledning.
4	Drensledninger rundt og mellom byggene fordrøyning i grøft.
5	Brannhydrant ved innkjørsel til Parkeringskjeller for og ha slukkevann 25-50m fra innkjørsel.
6	Blinding og fjerning av stikkledninger VA for Steinsvikvegen 161. Gnr 39 Bnr 8.



## 7 Dimensjoneringsgrunnlag Vannledninger.

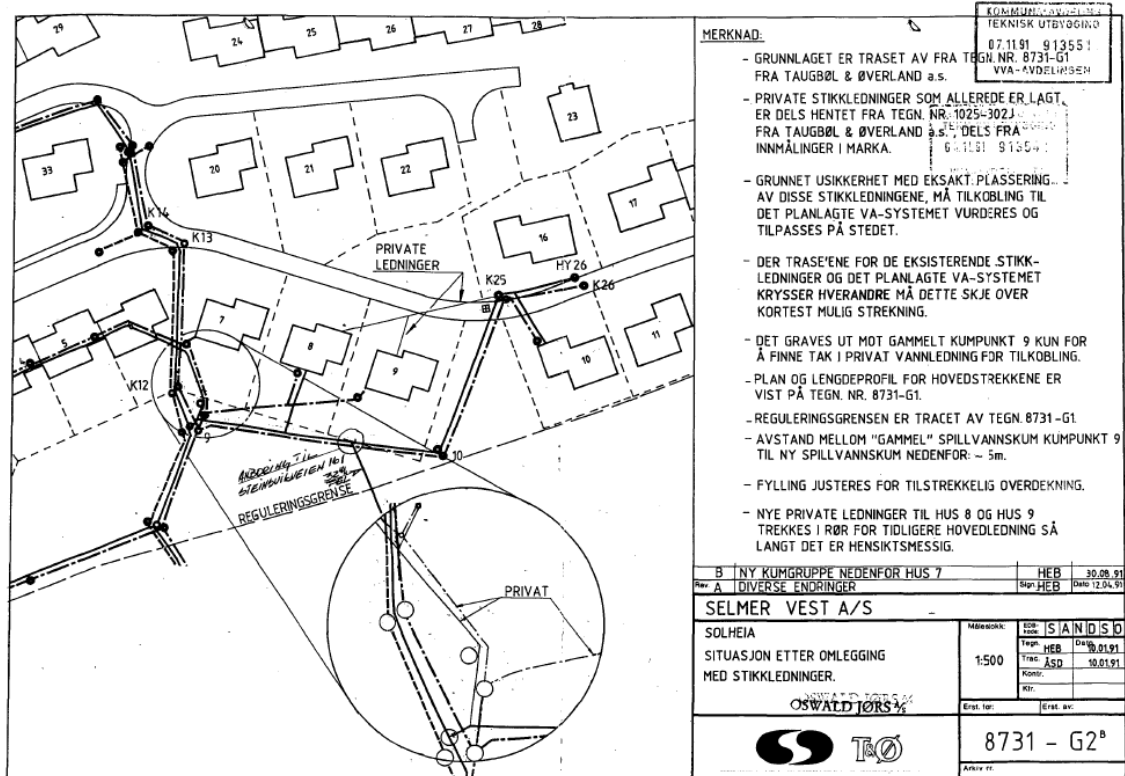
Oppdrag:	Steinsvikvegen			
Oppdragsnr.:				
<b>VANN</b>				
Vannforbruk				
Qpers	250 l/p*d			
Qlekk	100 l/p*d			
Maks. og min. døgnfaktor f og timefaktor k				
fmaks	4	Døgn- og timefaktor settes høyt, da det antas		
kmaks	5	store variasjoner i forbruket når det er så få		
fmin	0,7	som bruker anlegget.		
kmin	0,4			
Maksimalt vannforbruk i årets mest-forbrukende time:				
$Q_{maks} = \frac{P_h * Q_h * f_{maks} * k_{maks} + P_a * Q_a * 3 + P_{tot} * Q_{lekk}}{24 \frac{t}{d} * 60 \frac{min}{t} * 60 \frac{sek}{min}}$				
	Antall enheter	Pe per boenhet/kontor	Antall Pe	Vannforbruk i liter/(Pe*d)
Beboere	25	2,5	62,5	250
Totalt			62,5	
Qmaks	3,7 l/s			
Kapabilitetsberegning Pipelife (Colebrook - White), med følgende inndata,				
Seperate 3 leiligheter gir 0,4 l/s og innvendig diameter DN20 men velger DN40				
For blokk med 22 leiligheter og parkering anates det sprinkler derav velges dimensjon DN150.				



## 8 Dimensjoneringsgrunnlag Spillvannledninger.

Oppdrag:	Steinsvikvegen			
Oppdragsnr.:				
<b>SPILLVANN</b>				
Vannforbruk				
Qpers	250 l/p*d			
Qlekk	100 l/p*d			
Maks. og min. døgnfaktor f og timefaktor k				
fmaks	4	Døgn- og timefaktor settes høyt, da det antas		
kmaks	5	store variasjoner i forbruket når det er så få		
fmin	0,7	som bruker anlegget.		
kmin	0,4			
Maksimalt vannforbruk i årets mest-forbrukende time:				
$Q_{maks} = \frac{P_n * Q_n * f_{maks} * k_{maks} + P_a * Q_a * 3 + P_{tot} * Q_{lekk}}{24 \frac{t}{d} * 60 \frac{min}{t} * 60 \frac{sek}{min}}$				
	Antall enheter	Pe per boenhet/kontor	Antall Pe	Vannforbruk i liter/(Pe*d)
Beboere	25	2,5	62,5	250
Totalt			62,5	
Qmaks		3,7 l/s		
Kapasitetsberegning PipeLife (Colebrook - White), med følgende inndata,				
Separate 3 leiligheter gir 0,4 l/s og innvendig diameter DN65 men minimum 110.				
For blokk med 22 leiligheter og 3 leiligheter rekkehus DN 125mm Spillvann .				

## 9 Arkivmateriale VA for visning av tilknyttet vannledning for eksisterende hus steinsvikvegen 161.(Huset rives)



## 10 Vedlegg

GH001 – VA-plan

GH002 – Flomveier