

**VA-rammeplan.****E39 kollektivknutepunkt for Flatøy**

Til:	<b>Statens vegvesen</b>	Dato:	29.05.2018
Prosjekt:	<b>E39 kollektivknutepunkt for Flatøy</b>		
Notat vedr.:	Rammeplan vann, avløp og overvann.		
Fra:	Sweco Norge AS	E-post:	Marte.holmeseth@sweco.no
		Telefon:	55275000

**Innhold****1 Innledning****2 Eksisterende situasjon****3 Planlagt situasjon****4 Vedlegg**

## 1 Innledning

Dette notatet beskriver planlagt VA i forbindelse med utbygging av kollektivknutepunkt for Flatøy. Tiltaket skjer på gnr. 1, bnr. 2, 5, 7 m.fl.



Figur 1: Kartutsnitt hentet fra seeiendom.no

## 2 Eksisterende situasjon

Området ligger ved E39 Flatøy, og fremstår i dag som et område med tette flater. Terrenget er hellende mot sjø i øst og i vest. Området rundt tiltaksområdet består av grøntområde i øst, der terrenget heller mot sjø. Ellers er det for det meste boligbebyggelse rundt tiltaksområdet. Det vises til plantegning GH001 og GH002 som supplement til dette kapittelet.

### 2.1 Vannforsyning

Den nærmeste kommunale vannledningen ligger langs Flatøyvegen. Det vises til GH001.

### 2.2 Brannvannsforsyning

Det er etablert en brannvannsutttak 2 steder ved tiltaksområdet, begge er plassert vest for tiltaksområdet. Se GH001.

### 2.3 Spillvann

Den nærmeste kommunale spillvannsledningen ligger langs Solberget og Flatøyvegen.

### 2.4 Overvann, nedbørsfelt og flomveier

Område hvor utbyggingen skal skje fremstår i dag som et område med tette flater og små/delvis grønt områder. Område har fall mot sjø i øst og vest. Det kan antas at område har en begrenset / dårlig evne til å infiltrere til grunnen.

Ved ekstrem nedbør vil overvannet gå mot sjø.

Det vises her til tegning GH001 og GH002.

### Overvannsberegning av eksisterende situasjon, Den rasjonelle formel

Den rasjonelle metode kan benyttes ved beregning av overvannsmengder og dimensjonering av overvanns-/fellesledninger for små, homogene nedbørsfelt ( $A < 50$  ha).

Rasjonelle formel:  $Q = C * i * A * K_f$

C: avrenningskoeffisient

i: nedbørsintensitet (fra IVF-kurve, Sandsli)

A: nedbørfeltets areal

K<sub>f</sub>: Klimafaktor

Tomtens areal er på ca. 66000 m<sup>2</sup> (6,6 ha) og består i dag av store tette flater og små grøntarealer. Dimensjonerende regnskylhyppighet er satt til 20 år og varighet settes til 15 minutter grunnet forholdsvis lite nedbørsområde. Nedbørsdata fra Sandsli gir oss en dimensjonerende nedbørintensitet på 131,6 l/s\*ha. Klimafaktoren, K<sub>f</sub>, settes i førsituasjon til 1.

Dimensjonerende regnskylhyppighet (gjentakintervall <sup>1</sup> i løpet av n år)	Områdetype	Dimensjonerende oversvømmeshyppighet (gjentakintervall <sup>2</sup> i løpet av n år)
2 år	Ubebygd område	10 år
Boligområde		
10 år	Åpent	20 år
20 år	Lukket	30 år
By/sentrumsområde		
20 år	Åpent	30 år
30 år	Lukket	50 år

Figur 4: Føringer for gjentakintervall, Bergen Kommune

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: Avrenningskoeffisienter basert på terrengtype

Følgende avrenningskoeffisienter velges

- Tak og asfalterte veier (tette flater) = 0,9
- Grøntarealer = 0,4

Konsentrasjonstid 15 minutter.

Det benyttes nedbørsdata for Bergen – Sandsli, stasjonsnummer 50480.

Returverdi for nedbør [l/(s\*ha)] (X)

RETURPERIODE [ÅR]	VARIGHET [MINUTTER]									
	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60
2	262.7	216.6	191.3	158.7	117.2	92.9	78.0	60.5	47.8	40.9
5	325.5	268.5	239.1	198.7	139.8	109.7	93.2	73.7	58.5	50.4
10	367.0	302.9	270.7	225.2	154.8	120.9	103.3	82.4	65.5	56.7
20	406.9	335.8	301.0	250.6	169.2	131.6	113.0	90.8	72.3	62.7
25	419.5	346.3	310.6	258.6	173.8	135.0	116.1	93.5	74.4	64.6
50	458.5	378.5	340.3	283.5	187.9	145.5	125.5	101.7	81.1	70.5
100	497.2	410.5	369.7	308.1	201.8	155.9	134.9	109.8	87.6	76.4
200	535.8	442.4	399.0	332.7	215.8	166.3	144.3	118.0	94.2	82.2

Figur 6: Nedbørsdata Sandsli. Kilde Met.no

Dette gir oss da følgende:

Rasjonelle formel:  $Q = C * i * A * Kf$

Arealfordeling før utbygging

A1, grøntarealer:  $4010 \text{ m}^2 = 4,01 \text{ ha}$

A2, tette flater:  $2550 \text{ m}^2 = 2,55 \text{ ha}$

Avrenningskoeffisient,  $C = 0,4$  ,  $C = 0,9$

Nedbørsvarighet = 15 minutt  $\rightarrow i = 131,6 \text{ l/s x ha}$

Dette gi oss en midlere avrenningskoeffisient:

$$C = \frac{(4,01 \text{ ha} * 0,4) + (2,55 \text{ ha} * 0,9)}{6,6 \text{ ha}} \rightarrow C = \mathbf{0,59}$$

$$Q = 0,59 * 131,6 \frac{l}{s} * \text{ha} * 6,6 \text{ ha} * 1,0 \rightarrow \mathbf{Q = 512,5 l/s.}$$

Avrenningsmønster/flomveier er vist på tegning GH002.

### 3 Planlagt situasjon

Det vises til plantegning GH001 og GH002 som supplement til dette kapittelet.

#### 3.1 Vannforsyning og trykkforhold

Det er planlagt i tiltaket at det skal etableres en pausebu for sjåførere. Tiltaket kobles da på eksisterende kommunal vannledning i Flatøyveien. Vi antar at denne ledningen er av tilstrekkelig dimensjon til å forsyne bygget med vann og tilfredsstillende trykk. Se GH001 for plassering.

Planlagt vannledning og påkoblingspunkt til det kommunale ledningsnettet er illustrert på vedlagt VA-plan.

#### 3.2 Brannvannsforsyning

Det er en brannhydrant i Flatøyveien, nord for planområdet. Det er også to kummer med brannventil nord og vest for planområdet. Det antas dermed at det er tilstrekkelig med brannvannsdekning i området.

Det henvises her til tegning GH001

#### 3.3 Spillvann

Tiltaket kobles på eksisterende kommunal avløpsledning i flatøyveien, nord for planområdet. Vi antar at denne ledningen er av tilstrekkelig dimensjon til å ta imot spillvann fra tiltaksområdet.

Ny, offentlig spillvannsledning legges i grøft ved eksisterende vannledning, frem til tiltaksområdet.

Planlagt spillvannsledning og påkoblingspunkt til det kommunale ledningsnettet er illustrert på vedlagt VA-plan.

#### 3.4 Overvann

Området hvor utbyggingen skal skje fremstår i dag som delvis grønt og delvis tette flater. Etter utbygging vil det være større areal med tette flater enn før utbygging.

Det etableres et nytt OV-nett på tomten som skal fange opp å håndtere vann fra tak, plasser og grøntarealer. I dag føres deler av overskytende overvann fra området til sjø.

Det etableres et overvannsnett som håndterer den økende vannmengden som følge av utbyggingen av tette flater. Overvannet samles opp ved sandfang på strategiske punkter og slippes ut i sjø.

Se GH002 for illustrasjon av følgende løsninger.

Overvannet fra tiltaksområdet anses ikke som forurenset og sedimentering via sandfang vil være tilstrekkelig før på slipp til sjø.

### 3.5 Nedbørsfelt og flomveier

Den rasjonelle metode kan benyttes ved beregning av overvannsmengder og dimensjonering av overvanns-/fellesledninger for små, homogene nedbørsfelt ( $A < 50$  ha).

Rasjonelle formel:  $Q = C * i * A * K_f$

C: avrenningskoeffisient

i: nedbørsintensitet (fra IVF-kurve, Sandsli)

A: nedbørsfeltets areal

K<sub>f</sub>: Klimafaktor. Forventet økning i nedbør grunnet klimaendringer

Arealfordeling etter utbygging

A1, grøntarealer:  $3500\text{m}^2 = 3,5$  ha

A2, tette flater:  $3100\text{m}^2 = 3,1$  ha

Følgende avrenningskoeffisienter velges

Tak og asfalterte veier (tette flater) = 0,9

Grøntarealer = 0,4

Nedbørsvarighet = 15 minutt  $\rightarrow i = 131,6$  l/s x ha

Dette gir oss en midlere avrenningskoeffisient:

$$C = \frac{(3,5 * 0,4 \text{ ha}) + (3,1 * 0,9 \text{ ha})}{6,6 \text{ ha}} \rightarrow C = \mathbf{0,64}$$

Dimensjonerende regnskyllhyppighet er satt til 20 år og varighet settes til 15 minutter da det er et forholdsvis lite nedbørsområde.

Nedbørsdata fra Sandsli gir oss da en dimensjonerende nedbørintensitet på  $131,6$  l/s\*ha.

Klimafaktor er 1,4 (forventning om 40% økning).

Dette gir oss en forventet nedbørintensitet etter utbygging på

$$Q = 0,64 * 131,6 \frac{\text{l}}{\text{s}} * \text{ha} * 6,6 \text{ ha} * 1,4 \rightarrow \mathbf{Q = 778,2 \text{ l/s}}$$

Dette gir oss en differanse mellom før- og etter-situasjonen på  $265,7$  l/s. ( $778,2$  l/s –  $512,5$  l/s).

Avrenningsmønster/flomveier er vist på tegning GH002.

8 (9)



## 4 Konklusjon

### Vann

Det skal etableres en ny vannledning fra eksisterende vannledning inn til tiltaksområdet, som skal forsyne planlagt bygg.

### Spillvann

Spillvann fra planlagt bygg kobles på den eksisterende kommunale spillvannsledningen som ligger nord for tiltaksområdet.

### Overvann

Regnvann som treffer tiltaksområdet vil samles opp og føres via nytt OV-system til sjø.

## 5 Vedlegg

GH001 – VA-plan

GH002 – Flom- og avrenningspiler