

### DS1 Nonneseter-Kronstad - Overvannsberegninger

Oppdragsnummer	Dato	Opprettet av	Kontrollert av
15530105	16.09.2016	David T Frøystad	Bengt Clausen
<b>Filnavn</b>	D00_100_not_VA_Overvannsberegninger delstrekning 1		

## 1. Dimensjoneringsmetode/forutsetninger

Rasjonell formel lagges til grunn:  $Q = C \times i \times A$ .

- Q: vannmengde
- C: avrenningskoeffisient
- i: nedbørsintensitet
- A: nedbørsfeltets areal

Avrenningskoeffisient jf. VA-norm for 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

Tabell 1: Avrenningskoeffisienter

Følgende avrenningskoeffisienter velges:

- Tette flater (veg/bane/plasser) = 0,9
- Grøntområder = 0,4
- Eksisterende jernbanelinje = 0,3

For avrenning fra tette flater som vegarealer o.l. i urbane områder vil en som regel ha små felt med rask avrenning og dermed kort konsentrasjonstid. Konsentrasjonstid settes derfor til 5 minutter for alle beregninger.

Avrenning, overvannssystem og renseløsninger dimensjoneres jf. 3-leddstrategi beskrevet i VA-rammeplan Nygårdstangen og Staten vegvesen sin Håndbok N200:

- Renseløsninger dimensjoneres for avrenning inntil 10 års gjentaksintervall
- Overvannssystem dimensjoneres for 100 års gjentaksintervall



Nedbørsintensitet for planlagt situasjon er hentet fra VA-rammeplan for Nygårdstangen, og inkluderer 40 % klimapåslag. Det benyttes følgende nedbørsintensiteter:

- Gjentakintervall 10 år = 340 l/s x ha
- Gjentakintervall 100 år = 470 l/s x ha

For nedbørsintensitet for dagens situasjon er IVF-kurve for Sandsli med 10 % tillegg benyttet, dette jf. VA-rammeplan Nygårdstangen:

- Gjentakintervall 100 år = 335 l/s x ha

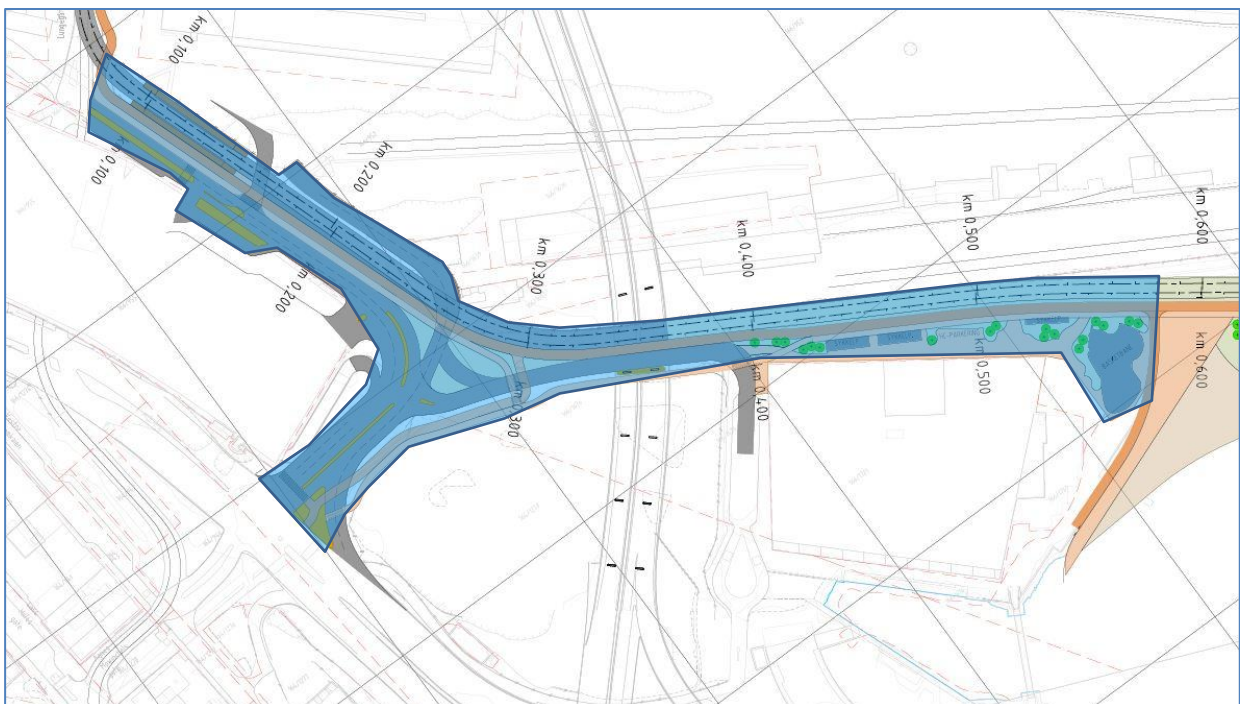
Fordrøyningsvolum er beregnet ut fra følgende forutsetninger:

- Vannmengde ut tilsvarende dagens vannmengde
- Fast utløp fra fordrøyningsmagasin

Nødvendig fordrøyningsvolum må ved detaljprosjektering fordeles og plasseres i henhold til eierskap og prosjektert ledningsnett. Fordeling av totalt fordrøyningsvolum gjøres etter følgende formel:

Beregnet totalt fordrøyningsvolum / Totalt redusert areal (areal x avrenningsfaktor).

## 2. Bystasjonen – AdO



Figur 1: Nedbørsfelt delområde 1

### 2.1. Dagens situasjon

Areal tette flater: 19.000 m<sup>2</sup>

Areal grøntområder: 1.000 m<sup>2</sup>

Avrenning:  $0,9 \times 335 \times 1,9 + 0,4 \times 335 \times 0,1 = \underline{586 \text{ l/s}}$

### 2.2. Planlagt situasjon

Areal tette flater: 19.500 m<sup>2</sup>

Areal grøntområder: 500 m<sup>2</sup>



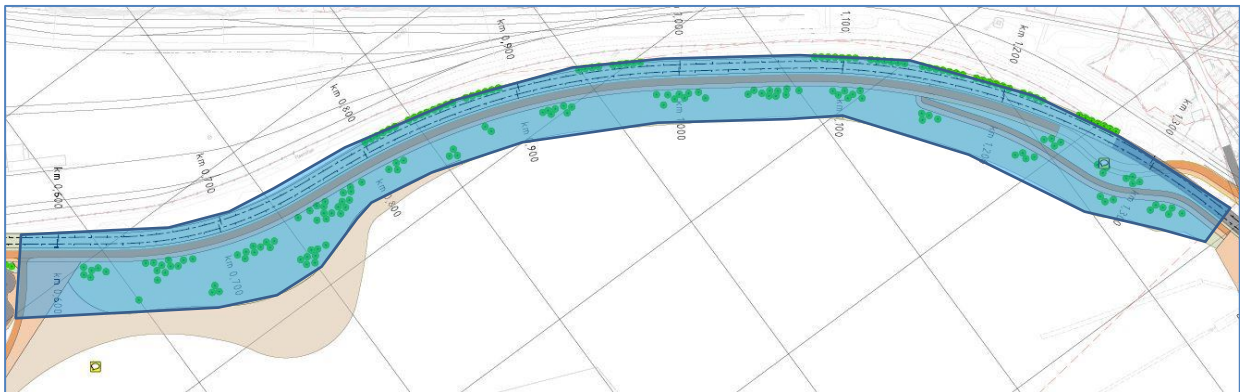
Avrenning til rensing:  $0,9 \times 340 \times 1,95 = \underline{597 \text{ l/s}}$

Avrenning flom:  $0,9 \times 470 \times 1,95 + 0,4 \times 470 \times 0,05 = \underline{834 \text{ l/s}}$

Nødvendig fordrøyningsvolum: 72 m<sup>3</sup>

Fordeling fordrøyningsvolum: 4,1 m<sup>3</sup> pr. 1.000 m<sup>2</sup> redusert areal

### 3. Store Lungegårdsvann



Figur 2: Nedbørsfelt delområde 2

#### 3.1. Dagens situasjon

Areal tette flater: 6.000 m<sup>2</sup>

Areal grøntområder: 12.000 m<sup>2</sup>

Avrenning:  $Q = 0,9 \times 335 \times 0,6 + 0,4 \times 335 \times 1,2 = \underline{342 \text{ l/s}}$

#### 3.2. Planlagt situasjon

Areal tette flater: 13.000 m<sup>2</sup>

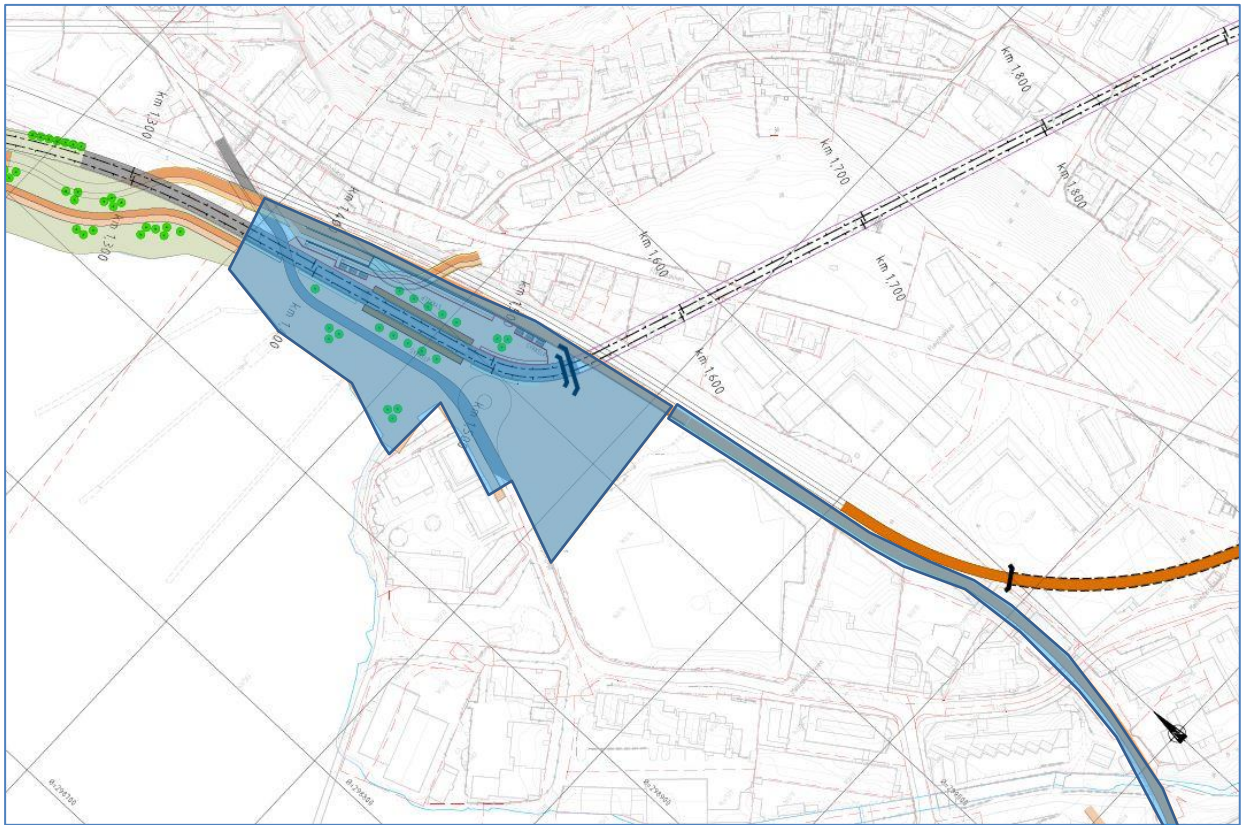
Areal grøntområder: 19.000 m<sup>2</sup>

Avrenning flom:  $0,9 \times 470 \times 1,3 + 0,4 \times 470 \times 1,9 = \underline{907 \text{ l/s}}$

Nødvendig fordrøyningsvolum: Overvann føres direkte til Store Lungegårdsvann, fordrøyning ikke nødvendig.



## 4. Møllendal



Figur 3: Nedbørsfelt delområde 3

### 4.1. Dagens situasjon

#### 4.1.1. Fløen

Areal tette flater: 7.500 m<sup>2</sup>

Areal grøntområder: 7.500 m<sup>2</sup>

Avrenning:  $0,9 \times 335 \times 0,75 + 0,4 \times 335 \times 0,75 = \underline{327 \text{ l/s}}$

#### 4.1.2. Fløen – Møllendalselven

Areal tette flater: 0

Areal jernbanelinje: 900 m<sup>2</sup>

Areal grøntområder: 900 m<sup>2</sup>

Avrenning:  $0,2 \times 335 \times 0,09 + 0,4 \times 335 \times 0,09 = \underline{18 \text{ l/s}}$

### 4.2. Planlagt situasjon

#### 4.2.1. Fløen

Areal tette flater: 15.000 m<sup>2</sup> (herav 1.400 m<sup>2</sup> vegareal)

Areal grøntområder: 0 m<sup>2</sup>

Avrenning til rensing:  $0,9 \times 470 \times 0,14 = \underline{59 \text{ l/s}}$

Avrenning flom:  $0,9 \times 470 \times 1,5 = \underline{635 \text{ l/s}}$



Nødvendig fordrøyningsvolum: Overvann føres direkte til Store Lungegårdsvann, fordrøyning ikke nødvendig.

#### 4.2.2. Fløen – Møllendalselven

Areal tette flater: 1800 m<sup>2</sup>

Areal grøntområder: 0 m<sup>2</sup>

Avrenning flom:  $0,9 \times 470 \times 0,18 = \underline{76 \text{ l/s}}$

Nødvendig fordrøyningsvolum: Overvann føres direkte til Møllendalselven, fordrøyning ikke nødvendig.

## 5. Haukeland



Figur 4: Nedbørsfelt delområde 4

### 5.1. Dagens situasjon

#### 5.1.1. Ved Haukeland

Areal tette flater: 3300 m<sup>2</sup>

Areal grøntområder: 700 m<sup>2</sup>

Avrenning:  $0,9 \times 335 \times 0,33 + 0,4 \times 335 \times 0,07 = \underline{109 \text{ l/s}}$

#### 5.1.2. Ved Haraldsplass

Areal tette flater: 1000 m<sup>2</sup>

Areal grøntområder: 0 m<sup>2</sup>

Avrenning:  $0,9 \times 335 \times 0,10 = \underline{30 \text{ l/s}}$

### 5.2. Planlagt situasjon

#### 5.2.1. Ved Haukeland

Areal tette flater: 4000 m<sup>2</sup>

Areal grøntområder: 0

Avrenning:  $0,9 \times 470 \times 0,40 = \underline{169 \text{ l/s}}$

Nødvendig fordrøyningsvolum: 18 m<sup>3</sup>

Fordeling fordrøyningsvolum: 5,0 m<sup>3</sup> pr. 1.000 m<sup>2</sup> redusert areal



### 5.2.2. Ved Haraldsplass

Areal tette flater: 1000 m<sup>2</sup>

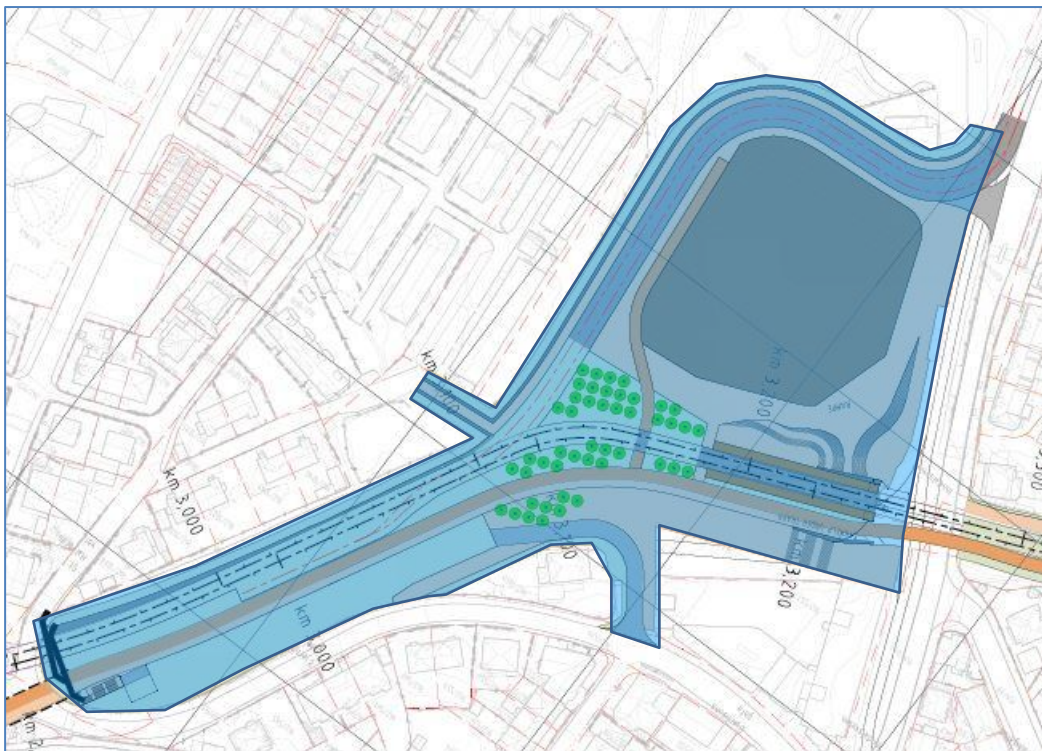
Areal grøntområder: 0

Avrenning:  $0,9 \times 470 \times 0,1 = \underline{42 \text{ l/s}}$

Nødvendig fordrøyningsvolum: 4 m<sup>3</sup>

Fordeling fordrøyningsvolum: 4,4 m<sup>3</sup> pr. 1.000 m<sup>2</sup> redusert areal

## 6. Kronstad



Figur 5: Nedbørsfelt delområde 5

### 6.1. Dagens situasjon

Areal tette flater: 26.000 m<sup>2</sup>

Areal grøntområder: 1.000 m<sup>2</sup>

Avrenning:  $0,9 \times 335 \times 2,6 + 0,4 \times 335 \times 0,1 = \underline{797 \text{ l/s}}$

### 6.2. Planlagt situasjon

Areal tette flater: 22.000 m<sup>2</sup>

Areal grøntområder: 5.000 m<sup>2</sup>

Avrenning:  $0,9 \times 470 \times 2,2 + 0,4 \times 470 \times 0,5 = \underline{1025 \text{ l/s}}$

Nødvendig fordrøyningsvolum: 50 m<sup>3</sup>

Fordeling fordrøyningsvolum: 2,3 m<sup>3</sup> pr. 1.000 m<sup>2</sup> redusert areal.

