



# NOTAT

Forfatter  
Torstein Dahle  
Mobil  
+47 485 03 538  
E-post  
torstein.dahle@afconsult.com

Dato  
15.02.2018  
Oppdragsnr.  
17126

Notatnr.  
VA02  
Kunde  
Levanger Kommune

## Kapasitetsberegning av OV250-ledning langs Nordsivegen

### Innholdsfortegnelse

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | Overvannsberegning .....  | 2 |
| 2 | Beregning av kapasitet på OV250 ledning mellom kum 1842 og kum 1600 ..... | 3 |

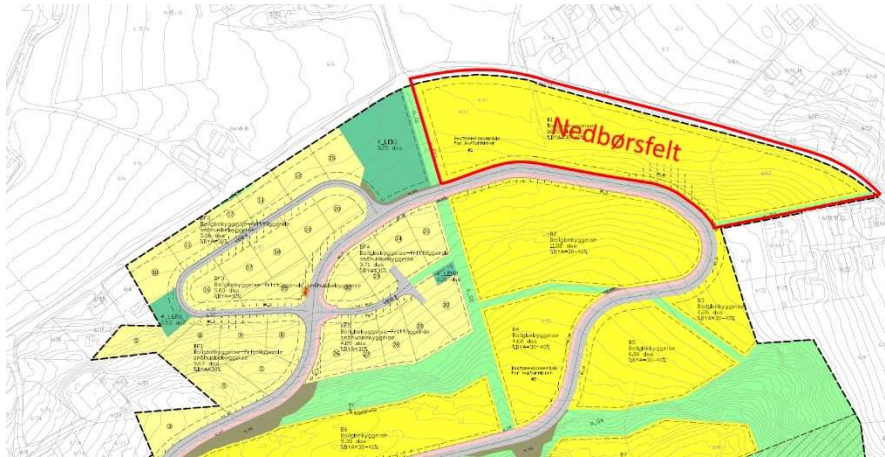


# NOTAT

## Oppsummering

Eksisterende OV250-leding langs Nordsivegen har ikke tilstrekkelig kapasitet. En Ø300 ledning vil være tilstrekkelig.

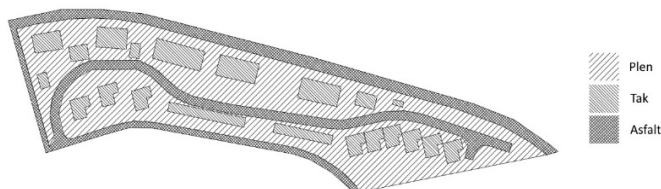
### 1 Overvannsberegning



Figur 1 - Aktuelt nedbørsfelt

Arealet til området er 1,95ha. Hvor 0,51ha er vei, 0,33ha er tak og 1,11ha er plen. De respektive avrenningskoeffisientene er satt til: 0,8 , 0,9 og 0,1. Dette gir en felles avrenningskoeffisient på 0,42.

$$I = \frac{(0,51ha * 0,8) + (0,33ha * 0,9) + (1,11ha * 0,1)}{1,95ha} = 0,42$$



Figur 2 - Arealtyper for avrenningskoeffisient

For bestemmelse av dimensjonerende nedbørsintensitet er IVF-kurve fra målestasjon 68170 Tyholt brukt. Denne anses som den mest representative målestasjonen for området. Med et gjentaksintervall på 20år og en konsentrasjonstid på 10minutter gir dette en dimensjonerende nedbørsintensitet på 128,6 l/s\*ha



# NOTAT

68170 TRONDHEIM - TYHOLT  
Periode: 1967 - 1993  
Antall sesonger: 25

(l/s\*ha) Returperioder(år); Nedbørintensitet i liter pr. sekund pr. hektar (10 000m<sup>2</sup>)

| År  | Varighet (minutter) |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|---------------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|     | 5                   | 10    | 15    | 20    | 30   | 45   | 60   | 120  | 180  | 360  | 720  | 1440 |
| 2   | 98,1                | 70    | 56,5  | 47,3  | 37,1 | 29,4 | 24,7 | 16,4 | 13,3 | 9,5  | 6,5  | 4,2  |
| 5   | 139,8               | 95,5  | 75,8  | 62,4  | 47,4 | 37,2 | 31,6 | 20,9 | 16,8 | 11,4 | 8,1  | 5,2  |
| 10  | 167,5               | 112,4 | 88,7  | 72,5  | 54,3 | 42,4 | 36,2 | 23,9 | 19,2 | 12,7 | 9,2  | 5,8  |
| 20  | 194                 | 128,6 | 101   | 82,1  | 60,9 | 47,4 | 40,6 | 26,8 | 21,4 | 14   | 10,2 | 6,4  |
| 25  | 202,4               | 133,7 | 104,9 | 85,2  | 63   | 48,9 | 42   | 27,7 | 22,1 | 14,4 | 10,5 | 6,6  |
| 50  | 228,3               | 149,6 | 116,9 | 94,6  | 69,4 | 53,8 | 46,3 | 30,5 | 24,3 | 15,6 | 11,5 | 7,2  |
| 100 | 254                 | 165,3 | 128,8 | 103,9 | 75,8 | 58,6 | 50,5 | 33,2 | 26,5 | 16,8 | 12,5 | 7,9  |
| 200 | 279,7               | 181   | 140,7 | 113,2 | 82,2 | 63,4 | 54,8 | 36   | 28,7 | 18   | 13,5 | 8,5  |

Data er gyldig per 27.10.2015 (CC BY 3.0), Meteorologisk institutt (MET)

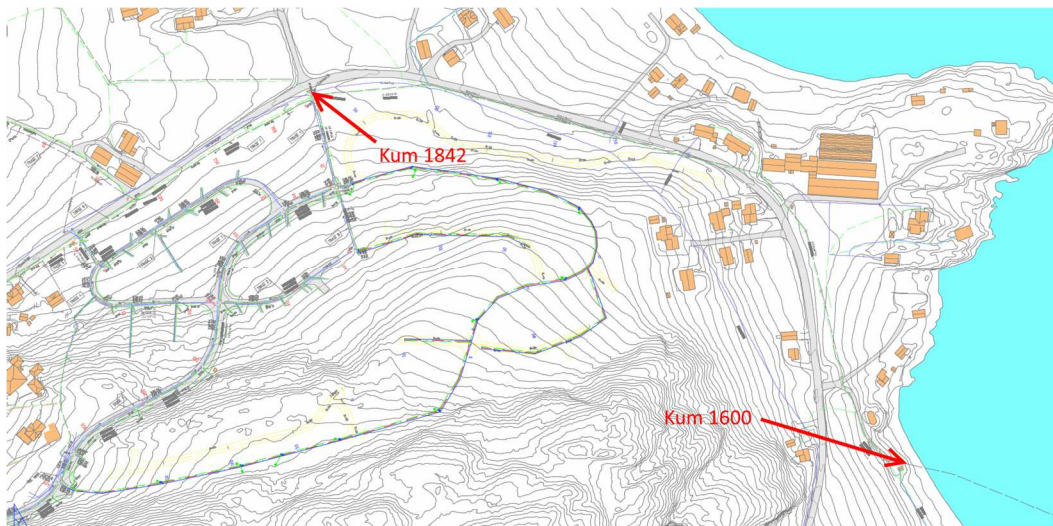
Figur 3 - IVF kurve for Trondheim - Tyholt

Avrenningen blir på 126,4 l/s og er beregnet med den rasjonelle formel  $Q = C * i * A * K_f$

der  $C =$  avrenningsfaktor  
 $i =$  dimensjonerende nedbørsintensitet l/s \* ha  
 $A =$  feltareal, ha  
 $K_f =$  klimafaktor

$$Q = 0,42 * 128,6 * 1,95 * 1,2 = 126,4 \text{ l/s}$$

## 2 Beregning av kapasitet på OV250 ledning mellom kum 1842 og kum 1600



Figur 4 - Oversikt, beregnet ledning

Lengden på ledningen mellom kummene er 596m og høydedifferensen er 11,0m. Dette gir et fall på 18,5 ‰ Materialet er antatt å være PVC SN8, men en indre diameter på 235,3mm. Friksjonskoeffisienten er litt konservativt satt til 0,028 som tilsvarer en ruhet på ca. 1mm.

Fallet på ledningen kan være mindre på deler av ledningsstrekket, som kan føre til oppstuvning i kummer på strekket. Det må utføres innmålinger av kummene på strekke før dette kan bestemmes.



# NOTAT

Beregningen er gjort med Darcy Weisbachs ligning for å finne vannføringen i ledningen når den er fylt. Beregningen viser at ledningen har en kapasitet på 76,1 l/s

$$h = f[L/D * v^2/2g] \rightarrow v = \sqrt{hD2g/fL} = \sqrt{\frac{11,0m * 0,2353m * 2 * 9,81m/s^2}{0,028 * 595,7m}} = 1,75m/s$$

$$Q_{fylt} = v * A = v * \pi * r^2 = 1,75 * \pi * 0,11765^2 = 76,1l/s$$

Kapasiteten på OV250 ledningen i Nordslivegen er på 76,1 l/s mens avrenningen fra feltet er på 126,4 l/s. Kapasiteten på den eksisterende ledningen er ikke tilstrekkelig.

Hvis dimensjonen på ledningen økes til 300mm økes kapasiteten til 135,2 l/s, som vil være tilstrekkelig.

$$h = f[L/D * v^2/2g] \rightarrow v = \sqrt{hD2g/fL} = \sqrt{\frac{11,0m * 0,2965m * 2 * 9,81m/s^2}{0,028 * 595,7m}} = 1,75m/s$$

$$Q_{fylt} = v * A = v * \pi * r^2 = 1,75 * \pi * 0,14825^2 = 135,2l/s$$