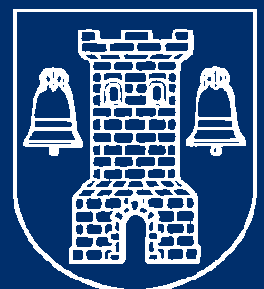


TÅRNBY KOMMUNE

BILAG 3 – BEREGNING AF AFLEDTE FLOW TIL DET OFFENTLIGE KLOAKSYSTEM



INDHOLDSFORTEGNELSE

| | |
|--------------------------|---|
| Beregningsforudsætninger | 3 |
| Opland I, II, III og IV. | 4 |
| Opland V | 6 |
| Opland VI | 9 |

BEREGNINGSFORUDSÆTNINGER

I bilaget gennemgås de dimensioneringsforudsætninger for kloakering af de enkelte oplande, som er godkendt af landvæsenskommissionerne.

Beregningerne er forudsætningen for de begrænsninger der er på afledning af overfladevand til det offentlige kloaksystem i Tårnby kommune, fra veje og parceller i de enkelte oplande.

Beregningerne er gennemgået i det omfang det har været muligt at genskabe de beregninger der i sin tid er blevet godkendt af landvæsenskommissionerne.

Oplandene er delvis fælleskloakeret. Følgende dimensionering er anvendt:

Tabel 0.1 Dimensioneringskonstanter

| | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Afløbskoefficient: | 0,30 for hele arealet |
| Indbyggertal: | 50 PE/ha |
| Største afløbsmængde: | 90 l/sek/ha i 5 minutter |
| | 100 l/døgn/PE ≈ 5000 l/døgn/ha |
| Spildevandsmængde: | |
| Max spildevandsmængde pr. time: | 1/12 af døgnforbruget ≈ 400 l/time/ha |
| Max spildevandsmængde pr. sekund: | 0,0024 l/sek/indb. ≈ 0,12 l/sek./ha |

Den københavnske formel for forsinkelseskoefficient er:

$$\mu = 0,25 + 0,75 * \lambda / L \quad \text{Ligning 1}$$

Hvor:

- μ Er forsinkelseskoefficienten
- λ Er den længde, vandet tilbagelægger i løbet af 5 minutter i ledningerne. Vandhastigheden i ledningerne er i beregningerne sat til 0,90 m/sek., så

λ bliver generelt 270 m

L Er det betragtede punkts afstand i m fra ledningens fjerneste toppunkt

Formlen, der er brugt til beregning af den vandmængde, en ledning skal dimensioneres for, er:

$$Q = F * 90 * \Phi * \mu \text{ l/sek.} \quad \text{Ligning 2}$$

Hvor.

F Er hele arealet, som ledningen afvander

90 Er største regnmængde, jf. Tabel 0.1
l/sek

Φ Er afløbskoefficienten, jf. Tabel 0.1

Den tilladelige afledning beregnes i den nederste del af nettet. Den herved beregnede afledning der den største tilladelige afledning fra alle parceller i oplandet.

I kendelserne for opland I-IV er der regnet med at hele bebyggelsesprocenten (afløbskoefficienten) på 30 % af bruttoarealet skyldes:

20 % veje

2 % befæstelse og skure på parcelarealet

8 % beboelseshuse

Der regnes således med at beboelsesparkerne udgår 80 % af det totale areal i oplandene, og at de befæstede arealer af disse udgør 10 % af det samlede areal i oplandene.

Dette medfører, at parcellernes afløbskoefficienter bliver på: $10 \% / 80 \% = 12,5 \%$.

Hvis en grundejer har opført bygninger, hvis grundareal optager mere end 12,5 % af parcelarealet, skulle grundejeren betale et overbebyggelsesbidrag.

For erhvervsjendomme, der ikke giver spildevand, men som kræver regnvandsafledning til kloakkerne, skulle betaling af overbebyggelsesbidraget først finde sted, når bebyggelsens grundareal er større end 15 % af parcelarealet.

Tabel 0.1 Beregningsforudsætninger Spildevand

| | |
|-----------------------------------|--|
| Indbyggerantal: | 50 PE/ha |
| Spildevandsmængde: | 100 l/døgn/PE \approx 5000 l/døgn/ha |
| Max spildevandsmængde pr. time: | 1/8 af døgnforbruget \approx 625 l/time/ha |
| Max spildevandsmængde pr. sekund: | Ca. 0,17 l/sek./ha |
| Indsivning: | 100 % |
| Samlet vandmængde | 0,33 l/sek/ha |

Tabel 0.2 Beregningsforudsætninger Regnvand

| | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| Vejareal | 17 % |
| Afløbskoefficient vej: | 0,8 |
| Afløbskoefficient parcel: | 0,1 |
| Afløbskoefficient gennemsnit: | 0,219 |
| Nedbør | 104 l/sek/ha i 15 minutter (n = 0,5) |

Det noteres, at den valgte nedbør ikke mere er tidssvarende. Da det eksisterende kloaksystem er dimensioneret efter ovenstående, vil nedenstående beregninger dog stadig være gældende for etablering af nye faskiner.

Vejene er normalt 10 m brede, hvilket svarer til 170 m vej pr. ha eller 340 m dræn omgivet af 30 x 30 cm slagger i hver vejside.

Nedbørsmængden beregnes som:

$$Q = F * t * 104 \quad \text{Ligning 3}$$

Udsivning i jord beregnes som:

$$U = f * (b + 2h) * l * t \quad \text{Ligning 4}$$

Faskinehulrummet beregnes som:

$$H = a * b * h * l \quad \text{Ligning 5}$$

Afstrømningen beregnes som:

$$A = q * F * t \quad \text{Ligning 6}$$

Hvor:

| | | |
|---|--------------------------|---------------------------|
| F | Reduceret areal | 0,22 ha/ha |
| t | Regnvarighed | 900 sek |
| f | Udsivningskonstant | 0,01 l/sek/m ² |
| l | Faskinelængde | 340 m |
| b | Faskinebredde | 30 cm |
| h | Faskinehøjde | 30 cm |
| a | Faskinens hulrumsprocent | 45 % |
| q | Regnintensiteten | |

Ved indsætning af ovenstående i Ligning 3 til 5 fås:

$$Q = 0,22 \text{ ha/ha} * 900 \text{ sek.} * 104 \text{ l/sek/ha} \Rightarrow Q = 20.592 \text{ l}$$

$$U = 0,01 \text{ l/sek/m}^2 * (0,3 \text{ m} + 2 * 0,3 \text{ m}) * 340 \text{ m} * 900 \text{ sek} \Rightarrow U = 2.754 \text{ l}$$

$$H = 0,45 * 0,3 \text{ m} * 0,3 \text{ m} * 340 \text{ m} * 1000 \text{ l/m}^3 \Rightarrow H = 13.770 \text{ l}$$

Idet afstrømningen er lig med den afledte regnvandsmængde (Q) minus den udsivede volumen fra faskinerne, samt det i faskinerne opbevarede volumen, vil afstrømningen være lig med:

$$A = (Q - U - H) / t \Rightarrow A = (20.592 \text{ l} - 2.754 \text{ l} - 13.770 \text{ l}) / 900 \text{ sek} \Rightarrow A = 4,52 \text{ l/s/ha}$$

Idet der er forskel på befæstelsesgraden af veje og parceller, fordeles arealer på vej og grund sig således:

| | Delareal [%] | Areal [m2] | Afløbskoefficient | Reduceret areal [m2] |
|------------|--------------|------------|-------------------|----------------------|
| Vejareal | 17 | 1.700 | 0,8 | 1.360 |
| Grundareal | 83 | 8.300 | 0,1 | 830 |
| I alt | 100 | 10.000 | | 2.190 |

Ud fra ovenstående, fordeles den tilladelige afløbsmængde (A), sig således:

$$\text{Vej: } (4,52 \text{ l/sek/ha} * 1.360 \text{ m}^2) / 2.190 \text{ m}^2 / 17 \% = 16,51 \text{ l/sek/ha}$$

$$\text{Grund: } (4,52 \text{ l/sek/ha} * 830 \text{ m}^2) / 2.190 \text{ m}^2 / 83 \% = 2,064 \text{ l/sek/ha}$$

For en parcel på 800 m², må følgende afledes fra overløbet fra faskinen:

$$0,08 \text{ ha} * 2,064 \text{ l/sek/ha} = 0,165 \text{ l/sek}$$

Table 0.1 Beregningsforudsætninger Spildevand

| | |
|-----------------------------------|---|
| Indbyggerantal: | 60 PE/ha |
| Spildevandsmængde: | 200 l/døgn/PE \approx 12.000 l/døgn/ha |
| Max spildevandsmængde pr. time: | 1/10 af døgnforbruget \approx 1.200 l/time/ha |
| Max spildevandsmængde pr. sekund: | Ca. 0,33 l/sek./ha |
| Indsivning: | 50 % |
| Samlet vandmængde | 0,50 l/sek/ha |

Table 0.2 Beregningsforudsætninger Regnvand

| | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| Vejareal | 17 % |
| Parcelareal | 83 % |
| Afløbskoefficient vej: | 0,9 |
| Afløbskoefficient parcel: | 0,15 |
| Afløbskoefficient gennemsnit: | 0,278 |
| Reduceret Areal | 0,28 ha/ha |
| Nedbør | 104 l/sek/ha i 15 minutter (n = 0,5) |

Det noteres, at den valgte nedbør ikke mere er tidssvarende. Da det eksisterende kloaksystem er dimensioneret efter ovenstående, vil nedenstående beregninger dog stadig være gældende for etablering af nye faskiner.

Vejafvandingsledninger for 10,0 m vej udføres som Danadræn placeret i begge vejsider og dimensioneres for en vandmængde på 6,0 l/sek/ha. Faskiner på 45 x 60 cm udføres af et singelsmateriale med 40 % hulrum.

Den mængde drænvand, der højst må tilledes vejdrænene, fremgår af nedenstående beregninger.

For en hektar bruttoareal fordeles arealer på vej og grund sig således:

| | Delareal [%] | Areal [m ²] | Afløbskoefficient | Reduceret areal [m ²] |
|------------|--------------|-------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| Vejareal | 17 | 1.700 | 0,8 | 1.360 |
| Grundareal | 83 | 8.300 | 0,1 | 830 |
| I alt | 100 | 10.000 | | 2.190 |

Den tilladelige afløbsmængde på 6,00 l/sek/ha fordeler sig på vej og grund således:

$$\text{Vej: } (6,00 * 1.360) / 2.190 / 17 \% = 21,918 \text{ l/sek/h}$$

$$\text{Grund: } (6,00 * 830) / 2.190 / 83 \% = 2,740 \text{ l/sek/ha}$$

For en parcel på 800 m², må følgende afledes fra overløbet fra faskinen

$$\mathbf{0,08 \text{ ha} \times 2,740 \text{ l/sek/ha} = 0,219 \text{ l/sek}}$$