

## R: Dimensjonering av vannledninger for få hus eller små felt

Ofte blir dimensjonering av rørledninger i forbindelse med små anlegg overlatt til rørlegger eller entreprenør. Avløpsrør i 110 mm tar som regel unna hvis det er nok fall. Men dessverre finnes det ingen svært enkel måte å finne rett dimensjon for vannrør. Du kommer langt med en dose sunn fornuft, som egentlig handler om å ta i litt, og en kalkulator for å finne riktig dimensjon. For større prosjekter bør man bruke en profesjonell rådgiver.

Samtidighet er et nøkkelord: Hvor mange utstyr er i bruk samtidig? Jo færre utstyr eller personer – jo større er sannsynligheten for at flere bruker vann samtidig. For større anlegg oppgis det gjerne samtidighetsfaktorer. Man tar utgangspunkt i et gjennomsnittlig vannforbruk over et helt år – for eksempel 150 liter per person per døgn – og bruker faktorer for det døgnet med mest forbruk og den timen med mest forbruk. For små anlegg er det vanskelig å finne brukbare tall for disse faktorene i tilgjengelig litteratur. Men vi har kommet frem til et par ulike måter å dimensjonere etter.

### *Dimensjonerende vannmengde for ett eller få hus*

Først må man finne maksimum samtidig vannforbruk. Og på små anlegg med ett eller svært få hus må man rett og slett bruke sunn fornuft. Som regel legges 32 mm vannrør – og det går fint. Men er det dårlige trykkforhold, store høydeforskjeller i terrenget og lange avstander, så kan det bli lavt trykk og lite vann per tidsenhet. Forestill deg hvor mange utstyr som kan være i bruk samtidig. Kanskje to personer dusjer samtidig som oppvaskmaskin og vaskemaskin går og noen bruker en servant? Hvor mange liter vann per sekund er det? Ved dimensjonering kan disse vannmengdene benyttes:

Utstyr	Vannmengde
WC-cisterne	0,1 l/s
Servant	0,2 l/s
Bidé	
Oppvaskmaskin	0,4 l/s
Oppvaskbatteri	
Utslagsvask, skylle-/vaskekar	
Dusj	
Vaskemaskin	
Hagekran	

**Eksempel:**

Det skal etableres vannledning til tre eneboliger. Her bor det en barnefamilie, ett ektepar og en enslig pensjonist. Men det er grunn til å tro at pensjonisten vil selge huset, kanskje til en barnefamilie, om noen år.

Vi sier at maksimum vannforbruk innebærer at to personer dusjer samtidig som en person går på toalettet og ei oppvaskmaskin og to vaskemaskiner går. Dessuten er det sommer og en bil vaskes.

2 dusj a 0,4 l/s:	0,8 l/s
1 WC a 0,1 l/s:	0,1 l/s
1 oppvaskmaskin a 0,2 l/s:	0,2 l/s
2 vaskemaskin a 0,4 l/s:	0,8 l/s
1 hagekran a 0,4 l/s:	<u>0,4 l/s</u>
Sum:	<u>2,3 l/s</u>

**Dimensjonerende vannmengde for små felt**

Ved små hyttegrender, mindre boligfelt, større brakkerigger o.l. må man beregne på en annen måte.

En måte er å anta at gjennomsnittlig vannforbruk (q) er høyt, for eksempel 200 liter per person per døgn, og bruke høye samtidighetsfaktorer. Du bør opp i 5 for maksimum døgnforbruk ( $f_{maks}$ ) og 5 for maksimum timeforbruk ( $k_{maks}$ ). Denne metoden kan benyttes inntil noen hundre personekvivalenter (pe).

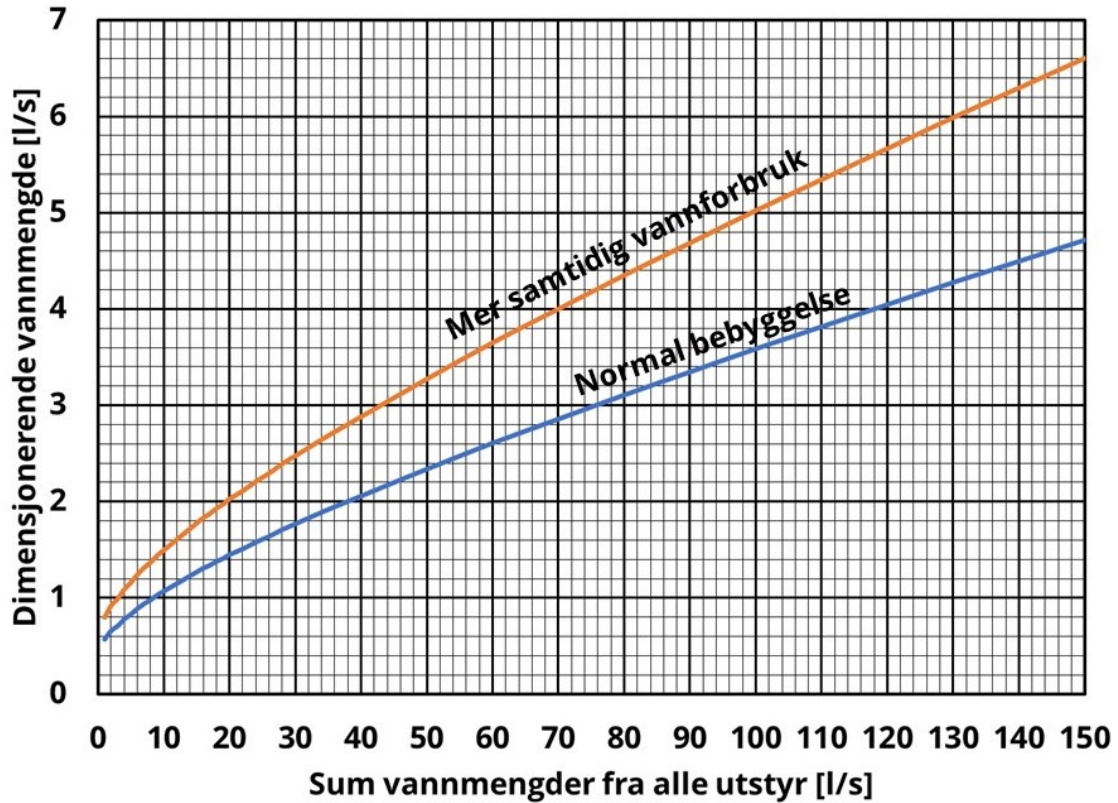
$$Q = \frac{q \cdot f_{maks} \cdot k_{maks} \cdot pe}{24 \frac{h}{d} \cdot 60 \frac{min}{h} \cdot 60 \frac{s}{min}}$$

**Eksempel:**

Det skal etableres vannledning til et lite felt med 12 eneboliger. Vi går ut fra at det bor 4 personer i hver boenhet – altså 48 personekvivalenter (pe) totalt. Hvis vi går ut fra et gjennomsnittlig forbruk (q) på 200 l/pe·d, en maksimum døgnfaktor ( $f_{maks}$ ) på 5 og en maksimum timefaktor ( $k_{maks}$ ) på 5, blir formelen

$$Q = \frac{q \cdot f_{maks} \cdot k_{maks} \cdot pe}{24 \frac{h}{d} \cdot 60 \frac{min}{h} \cdot 60 \frac{s}{min}} = \frac{200 \frac{l}{pe \cdot d} \cdot 5 \cdot 5 \cdot 48 pe}{24 \frac{h}{d} \cdot 60 \frac{min}{h} \cdot 60 \frac{s}{min}} = 2,8 \frac{l}{s}$$

En annen måte er å summere vannmengdene fra alle utstyr og største samtidige vannmengde finnes ved hjelp av et diagram. Ved for eksempel hyttegrender nært alpinanlegg eller på brakkerigger er det sannsynlig at graden av samtidighet er større – flere dusjer til samme tid.

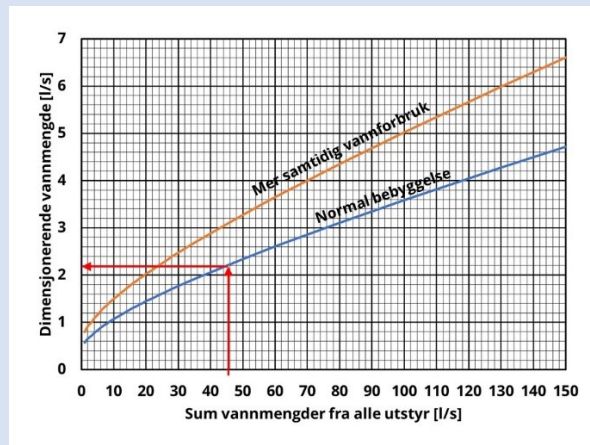


*Dimensjonerende vannmengde som funksjon av sum vannmengder mht. samtidighet*

### Eksempel:

Det skal etableres vannledning til et lite felt med 12 eneboliger. En normal enebolig har en hagekran, to dusjer, to WCer, fire servanter, en oppvaskkum, en oppvaskmaskin, en vaskemaskin og ett skyllekar. Ut fra tabellen foran er summen av vannmengdene fra alle disse utstyrene er 3,8 l/s. Ved 12 boliger blir totalsummen 45,6 l/s.

Finn 45,6 l/s på x-aksen, gå opp til du treffer kurven og gå rett til venstre og les av tallet på y-aksen:



Største samtidige vannmengde er 2,2 l/s.

Du kan få litt forskjellige svar avhengig av beregningsmetoden og forutsetningene som velges. En sjelden gang vil det skje at det brukes mer vann. Har du noe trykk og/eller kapasitet til gode når du dimensjonerer vannledningen, så vil det sannsynligvis gå bra. Det kan hende at utstyret ikke leverer så mye vann som forutsatt, men det er knapt merkbart. Er du altfor gjerrig, så kan det hende at utstyr lengst vekk og høyest opp mister vanntilførselen en gang i ny og ne.

Du har kanskje erfart at vannstrålens styrke reduseres merkbart umiddelbart etter at du har åpnet en kran? Da er det statiske trykket høyt nok, men strømningsmotstanden i rørledningen stor - vannledningen er underdimensjonert.

### *Dimensjonering av vannledningen*

Hvor mange hus dekker et 50 mm rør? Det er et typisk spørsmål vi ofte får. Ved hjelp av beregningsprogrammet på pipelife.no kan du selv finne trykktap, kapasitet eller dimensjon.

Skal du finne rørdimensjonen må du først finne ut hvor mye vann ledningen bør kunne levere, som vist foran. Så må du kartlegge følgende:

- Hva er trykket på tilkoblingspunktet på hovedvannledningen?
- Hvor høyt trykk bør det være ved husveggen?
- Hva er rørlengden?
- Hvor stor er høydeforskjellen mellom tilkoblingspunktet og enden av røret?

Så finner du beregningsprogrammet for kapasitetsberegning av full rørledning på Pipelife sin hjemmeside (<https://www.pipelife.no/snarveier/beregningsprogrammer/kapasitetsberegning-full-roerledning.html>) – velger trykkrør, klikker diameter og kapasitet i nedtrekksmenyen og fyller inn.

**Eksempel:**

Vannledningen bør kunne levere 3,7 l/s. Trykket ved påkoblingspunktet er 5 bar, det bør være minst 2 bar ved husveggen, rørledningen er 200 meter lang og enden på rørledningen ligger 15 meter høyere enn påkoblingspunktet.

Finn [beregningsprogrammet](#), merk av for trykkrør under «Beregn» og velg «Diameter og hastighet» i nedtrekksmenyen til høyre.

Videre fyller du inn/velger ...

Ruhet: 0,1

Rørledningens lengde: 200 m

Vanntemperatur: 10°C

Trykk ved innløp: 5 bar

Minimum trykk ved utløp: 2 bar

Kotehøyde innløp: 0 m

Kotehøyde utløp: 15 m

Ønsket kapasitet: 3,7 l/s

### Inn-data

**Beregn**

Avløpsrør (trykløst)     Diameter og hastighet ▾  
 Trykkrør

**Rørdata**

Ruhet                    μ    0.1                    [mm]    Råd

Rørledningens lengde   L    200                    [m]

Vanntemperatur                    10                    ▾ [°C]

**Opplysninger om trykkforhold**

Trykk ved innløp            P1    5                    bar ▾

Minimum trykk ved utløp    P2    2                    bar ▾

Kotehøyde innløp            h1    0                    [m]

Kotehøyde utløp            h2    15                    [m]

Ønsket kapasitet            Q    3,7                    l/s ▾

---

### Beregnete verdier

**Resultater**

Strømningshastighet    V    1.76                    [m/s]

Innvendig diameter      D    51.8                    [mm]

Innvendig diameter må være minst 51,8 mm og nærmeste aktuelle rørdimensjon er 63 mm.