

Udarbejdet af Dansk Vand- og Spildevandsforening, DANVA

Vandforbruget opdeles normalt i følgende kategorier:

- husholdningsforbrug
- erhvervsforbrug
- forbrug i institutioner mv.
- øvrige forbrug

Til øvrige forbrug regnes bl.a. vandværkernes eget forbrug til filterskylninger, ledningsrensning, tab samt umålte forbrug til brandslukning mv. Disse forbrug bør ikke overstige 8–10% af det totale vandforbrug.

Døgnforbrug

Hvor et områdes vandforbrug er kendt, fastsættes vandforbruget ved prognose på grundlag af observerede data.

I områder hvor der ikke tidligere har været vandforsyning kan følgende tal benyttes.

Der kan regnes med en gennemsnitlig husstandsstørrelse på 2,0–2,7 personer afhængig af bebyggelsens art.

Husholdningsforbrug

Kategori	l/indb./døgn (med måler ¹)
Fritidsområder • fritidshuse og lignende	100–200
• campingpladser	60–80
Spredte og samlede bebyggelser med overvejende landbrugserhverv...	180–260
Mindre samlede bebyggelser med overvejende byerhverv.....	155–180
Større samlede bebyggelser med differentieret byerhverv	155–180

¹ I områder uden måler regnes med større forbrug.

Erhvervsforbrug

Kategori	m ³ /døgn pr. ha
Virksomheder med lille forbrug, fx lager- og engrosvirksomheder, ud- stillinger mv.	5–10
Virksomheder med moderat forbrug, fx finmekaniske og elektroniske virk- somheder, fremstilling af metal-, træ- og plastvarer samt møbler, tobaks- industri samt farve og lakfabrikker	15–40
Cementfabrikker, støberier, maskin- fabrikker og glasværker	30–60
Virksomheder med stort forbrug, fx papir og tekstilfabrikker, kemiske virksomheder.....	60–150
Oparbejdning af fødevarer, marga- rine, konserver, mælkeprodukter, øl og mineralvand	120–360
Medicinalvarer, rensierier, vaskerier, slagterier	150–450

Institutioner mv.

Kategori	Forbrug liter pr. døgn
Skoler ¹ • uden svømmebad.....	50 pr. elev
• med svømmebad.....	100 pr. elev
Vuggestuer, børnehaver, fritidshjem.	80 pr. barn
Sygehuse ² • uden vaskeri	500–700 pr. seng
• med vaskeri	700–1000 pr. seng
Plejehjem	300–400 pr. patient
Kaserner, fængsler, politi- og brand- stationer mv. (inkl. ansatte).....	100–200 pr. person
Handel, forvaltning og bankvæsen (alm. butikker, kontorer mv.).....	60 pr. ansat
Supermarkeder • uden cafeteria	1 pr. m ²
• med cafeteria	4 pr. m ²
Hoteller	400–500 pr. person

De angivne forbrug inkluderer ansat personale.

¹ For yderligere anvendelse fx til aftenskole og/eller idræt kan tillægges indtil 50 l/døgn/elev.

² For fx psykiatriske sygehuse kan vandforbruget beregnes som for plejehjem.

Landbrug

Art, enhed og bemærkning	Middel- døgn- forbrug l	Års- forbrug m ³
<i>Husdyrvanding pr. stk.</i> Vandbehovet er afhængig af foder- midler, legemsvægt, mælkeydelse mv.		
Heste	15–20	5–7
Malkekøer.....	40–90	15–35
Store kvier.....	20–40	7–15
Ung kreaturer og kalve	10–30	4–11
Slagtesvin.....	3–8	1–3
Søer	10–30	4–11
Får	5–10	2–4
Mink.....	0,5–1	0,2–0,4
Høns og kyllinger	0,1–0,2	0,05–0,1
<i>Rengøring af malkeudstyr pr. malkeko</i>	5–10	2–4
<i>Anden landbrugsrensning pr. ejendom</i> Der kan ikke påregnes proportio- nalitet mellem vandforbruget og ejendommens størrelse. For en ejendom af gennemsnits- størrelse (ca. 30 ha) kan anslås	50–150	20–60

Forbrug til gartneri kan sættes til følgende:

- blandede afgrøder, friland: 1000–1500 m³/år pr. hektar
- blandede afgrøder, væksthuse: 1,0–1,5 m³/år pr. m²

Forbrugsperioder

Ved summation af de enkelte forbrugsandele skal der tages hensyn til, om forbruget finder sted over hele året eller kun en del af året.

Hvor oplysning om de eksakte forbrugsperioder ikke foreligger kan nedenstående forbrugsperioder anvendes.

Forbrugsperiode i gennemsnit	døgn pr. år
Husholdning, sygehuse, plejehjem, kaserner, fængsler, hoteller.....	365
Erhvervsvirksomheder i almindelighed (sæsonbestemte virksomheder som fx sukker- og grøntkonservesfabrikker kan have langt mindre forbrugsperioder).....	250
Skoler, vuggestuer, børnehaver, fritidshjem.....	200
Butikker, kontorer og forvaltning mv.	250–300
Fritidsområder (campingpladser, sommerhuse og lignende).....	50–200

Forbrugsvariationer

Forbrugsvariationer omfatter døgnforbrugets variation over året og timeforbrugets variation over døgnet. Ethvert døgnforbrug kan angives ved middeldøgnforbruget og en døgnfaktor:

$$Q = Q_m \cdot f_d$$

$$\text{hvor } Q_m = \frac{Q_{\text{år}}}{d}$$

Ethvert timeforbrug kan angives ved middeltimforbruget og en timefaktor:

$$q = q_m \cdot f_t$$

$$\text{hvor } q_m = \frac{Q}{24}$$

Maksimal døgn- og timefaktor kan fastsættes efter nedenstående tabel, hvis bestemmelse på grundlag af observerede værdier ikke er mulig.

Kategori	Døgnfaktor $f_{d, \text{max}}$	Timefaktor $f_{t, \text{max}}$
Fritidsområder (campingpladser, sommerhuse og lignende).....	2,0–4,0	2,0–4,0
Spredte eller samlede bebyggelser med overvejende landbrugserhverv ...	2,0–3,0	2,0–3,0
Mindre samlede bebyggelser med overvejende byerhverv	1,5–2,0	1,5–2,5
Større samlede bebyggelser med differentieret byerhverv	1,3–1,5	1,5–1,7

Se endvidere DIF's normer for vandforsyningsanlæg DS 441 og DS 442.

Forbrugsudvikling

Vandforbruget i Danmark er stagnerende og mange steder faldende. Når der laves prognoser for fremtidige forbrug bør man nøje overveje dette forhold. Eksempelvis er husholdningsforbruget i henhold til Vandforsyningsstatistikken, der udgives af Dansk Vandteknisk Forening, faldet fra 63,7 m³ i 1987 til 46,5 m³ i 2001.

Varmtvandsforbrug

Varmt vand (pr. husstand)	Liter pr. døgn à 50 °C	kW
<i>Eenfamiliehuse:</i>		
• 5–6 værelser, med køkkenhane, håndvaske, karbad og bruse.....	100–125	2,9
• do. uden karbad.....	75–100	1,74
<i>Karreer:</i>		
• 2–3 værelser, med køkkenhane, karbad og bruse.....	100–125	2,32
• do. uden karbad.....	75–100	1,16
• 4–6 værelser med køkkenhane, håndvaske, karbad og bruse.....	125–150	2,9
• do. uden karbad.....	100–125	1,74

Tabellen angiver i anden kolonne det gennemsnitlige forbrug pr. husstand, men da størstedelen af forbruget i reglen ligger koncentreret meget få timer i døgnet, må der regnes med den i sidste kolonne anførte varmeproduktion pr. time pr. husstand for kedlen.

Energirammer

Iht. BR95 og BR-S98 må det årlige varmebehov til rumopvarmning og ventilation pr. m² opvarmet etageareal højst være 160 MJ/m² pr. år med et tillæg på 110 MJ/m² pr. år divideret med etageantallet (e). Varmebehovet må ikke overstige 250 MJ/m² pr. år. Energirammen kan udtrykkes således:

$$160 + \frac{110}{e} \text{ MJ/m}^2 \text{ pr. år. (Dog max. 250 MJ/m}^2 \text{ pr. år.)}$$

Eksempel 1:

Energirammer for huse i en etage (etageantallet = 1,0)

$$80 \text{ m}^2 \cdot 250 \text{ MJ} = \underline{20.000 \text{ MJ/år}}$$

$$100 \text{ m}^2 \cdot 250 \text{ MJ} = \underline{25.000 \text{ MJ/år}}$$

$$150 \text{ m}^2 \cdot 250 \text{ MJ} = \underline{37.500 \text{ MJ/år}}$$

Eksempel 2:

Energiramme for hus med udnyttet tagetage, opvarmet etageareal = 150 m², bebygget areal = 83,3 m².

$$\text{Etageantallet: } \frac{150}{83,3} = 1,8$$

$$\left(160 + \frac{110}{1,8}\right) \cdot 150 \text{ m}^2 = \underline{33.167 \text{ MJ/år}}$$