

Undersøkelse av vannforbruk i østre Toten

Av Trond Vestjord

Forfatteren er sivilingeniør i SWECO GRØNER, Hamar

Vannforbruket er et sentral parameter i VA - faget og brukes ved dimensjonering av vann- og avløpsanlegg og beregninger av tilførte forurensninger. I analytiske sammenhenger brukes tallene som grunnlag for beregninger av lekkasjeandel, i overordnede planarbeid og vann- og avløpmodellering etc.

Bakgrunn

Utgangspunktet for å se nærmere på temaet i denne sammenhengen er knyttet til sannsynligheten, tryggheten og sikkerheten ved dimensjonering av naturbaserte avløpsanlegg. Som kjent er investeringskostnaden til mange naturbaserte anleggstyper proporsjonale med dimensjonen på anleggene.

Historiske verdier for vannforbruk er presentert i diverse lærebøker, en del av disse er nevnt i oppsettet nedenfor.

| Kilde | Kommentar | Dimensjonering |
|--|--|---|
| T-1262 "Separatforskriften" (1992). Opphevet 2001. | <i>Benyttes fortsatt ved dimensjonering av separate avløpanlegg. Forskriften nevner ikke dimensjonerende vannforbruk. Retningslinjene har i hovedsak vært benyttet til enkelthus. Sammenholdt med TA-611 og TA 515 er retningslinjene inkonsekvente.</i> | Dimensjoneringen oppgir ikke spesifikt vannforbruk men er kun per hus eller fritidseiendom (som enhet). |
| TA-611 Veiledning ved bygging og drift av større jordreanseanlegg. | <i>Anbefaler at målinger foretas. For husgrupper sier veiledningen ikke noe om hvordan antall PE skal anslås. Man må selv avgjøre om det er det reelle antall eller antall PE etter antall husstandersom som skal benyttes.</i> | Ingen |
| NORVAR – Utslipp fra mindre avløpanlegg 107/200. | <i>Utgitt ved innføring av ny forskrift "T-1331". Dimensjoneringen henviser til "TA-525" ved dimensjonering av anlegg over 35 pe, dvs 200 l/pe*d. Anbefaler 5 pe pr bolig ved enkelthus og mindre husklynger.</i> | 200 l/PE (5 PE per hus) |
| TA-515 Dimensjonering av slamavskillere (1977). | <i>Dimensjonerende vannmengde er satt til 250 l/p*d, som er middelavrenning i et normaldøgn.</i> | 250 l/PE |
| TA-525 Dimensjonering av avløpseanlegg (1978). | <i>Opererer med 200 l/p*d når målinger ikke tilsier noe annet. Det påpekes at målinger har vist at vannforbruket ligger i området 130-150 l/p*d og sjelden over 220 l/p*d.</i> | 200 l/PE |
| TA-550 Dimensjonering av avløpninger (1979). | <i>Opererer med 200 l/p*d.</i> | 200 l/PE |
| VA-miljøblad nr 49. Konstruert våtmark (2001). | <i>Ved dimensjonering av små våtmarksfiltre benyttes 200 l/p*d og 1m³ pr bolig.</i> | 200 l/PE (5 PE per hus) |
| VA-miljøblad nr 48. Slamavskiller (2001). | <i>Ved mindre enn 35 pe anbefales "Separatforskriften". Ved mindre avløp-enheter, mindre enn 10, oppgis 1000 l pr. bolig. For større anlegg 200 l/p*d.</i> | 200 l/PE |
| VA-rapport 6/87/2 NIVA – Lasse Vråle. | <i>Undersøkelse i spesifikt boligfelt, sommer og vinter, ga 129 l/p*d og 123 l/p*d, korrigert for pendlertap ble spesifikk avløpmengde 140 l/p*d.</i> | 140 l/PE |
| VA rapport 13/81 NIVA: Analyse av vannbehov. | <i>Analysen danner grunnlag for det vi vet om husholdningsforbruket i Norge, spesifikt forbrukt anslått til 130 l/p*d.</i> | 130 l/PE |

Ovennevnte kommentarer i kursiv er nærmere utdypet og forklart i en større rapport utarbeidet av forfatteren av denne artikkel.

Dimensjonering/praksis

Utslipp fra separate avløpssystemer, ”TA-1262, er den mest brukte veiledningen ved dimensjonering i Norge. Ved dimensjonering av infiltrasjonsanlegg er forskriften enkel, men uklar når det gjelder mengder for flere enn et hus. Forskriften kan tolkes på flere måter, eksempelvis er det en viss nedskalering for slamavskillere. Imidlertid tolker NORVAR, gjennom veileder 107/2000, forskriften ved ikke å nedskalere vannmengden pr hus når man går fra 1 til 7 hus.

De fleste veiledere/normer oppgir 200 l/pe*d som gjennomsnittlig vannforbruk. Det er kun VA-miljøblad nr 48 som antyder mulighet for en nedskalering av Qdim pr. husstand når

antall husstander øker. Hvordan og når nedtrappingen bør skje nevnes imidlertid ikke.

I denne artikkelen presenteres data om vannforbruket som kan være av interesse for fagpersoner. Tidligere har data som ivaretar variasjonene i vannforbruket i liten grad vært presentert, man har kun operert med gjennomsnittsverdier.

Resultater

Undersøkelse av 240 husstander i spredt bebyggelse på Østre Toten kommune med totalt 777 personer registrert ga et gjennomsnittlig vannforbruk på totalt 115 liter per person og døgn. (standardavvik 54 l/pd).

Tabell 1: Undersøkelse av 240 husstander i Østre Toten med totalt 777 personer i år 2000 (upublisert).

| Antall PE | Vannforbruk l/døgn | Vannforbruk l/døgn, PE | Standard avvik | Antall husstander | Antall personer |
|-----------|--------------------|------------------------|----------------|-------------------|-----------------|
| 1 | 148 | 148 | 88 | 27 | 27 |
| 2 | 304 | 152 | 118 | 55 | 110 |
| 3 | 370 | 124 | 145 | 58 | 174 |
| 4 | 444 | 111 | 170 | 61 | 244 |
| 5 | 545 | 109 | 260 | 27 | 135 |
| 6- 9 | 430 | <72 | 175 | 13 | 87 |

Hoveddelen av husstandene (> 90 %) i Østre Toten kommune har kommunalt vann og årlig måleravlesning. Vannforbruket er basert på innrapporterte verdier.

Tabellen over viser store variasjoner også innenfor kategorier boliger med samme antall personer registrert. Det er verdt å merke seg at det gjennomsnittlige vannforbruket, i under-

søkelsen, går ned når antall personer blir mer enn 5 personer.

Ved sammenstilling av denne undersøkelsen med to tidligere NIVA – undersøkelser, fra 80 tallet, se tabell under, ser man at vannforbruket ligger svært jevnt med de mest representative undersøkelsene i tabellen (antall personer).

Tabell 2: Sammenstilling av resultatene fra VA-rapport 6/87/2 NIVA og VA rapport 13/81 NIVA og resultatene fra undersøkelsen av vannforbruket i Østre Toten kommune i år 2000 (upublisert).

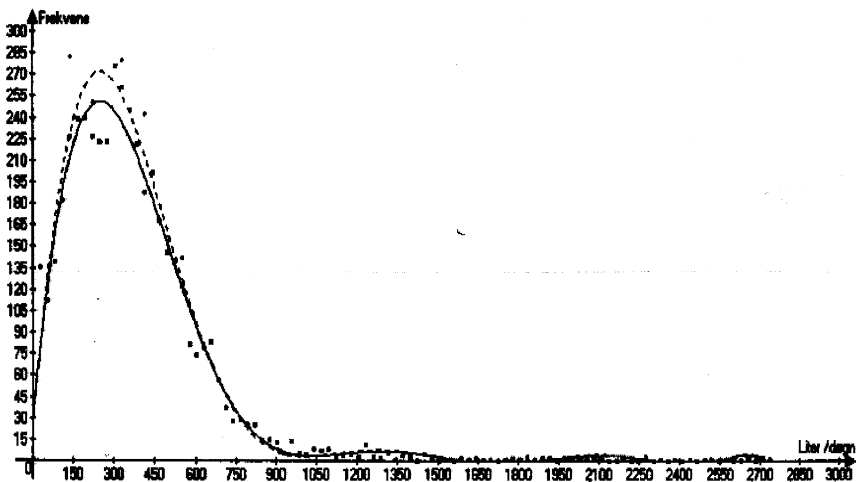
| Kommune | Boligtype | Antall personer | m ³ /bolig og år | Liter/person og døgn | Undersøkelse referanse |
|---------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------|----------------------|-------------------------|
| Bærum 1981 | Blokk | 83 | 140 | 184* | VA Rapport 13/81 (NIVA) |
| Drammen 1981 | Enebolig | 76 | 169 | 128 | VA Rapport 13/81 (NIVA) |
| | Rekkehus | 89 | 160 | 118 | |
| | Blokk | 443 | 83 | 127 | |
| Løten 1981 | Enebolig Rekkehus | 81 | 153 | 113 | VA Rapport 13/81 (NIVA) |
| | | 30 | 106 | 93 | |
| Ringsaker 1980 | Alle | 11 280 | 126 | 115 | VA Rapport 13/81 (NIVA) |
| Moss 1979-1980 | Alle | (5074 husstnader) | 150 | 152 | VA Rapport 13/81 (NIVA) |
| Skedsmo 1981 | Enebolig | 87 | 128 | 117 | VA Rapport 13/81 (NIVA) |
| Sydskogen 1981/1982 | Alle | 271 | 152 | 129 | VA Rapport 6/87 (NIVA) |
| Sydskogen 1983 | Alle | 280 | 150 | 123 | VA Rapport 6/87 (NIVA) |
| Østre toten 2000 | Enebolig | 777 | 136 | 115 | Upublisert |

Vannforbruk per husstand

Når vannforbruket til alle 4902 husstander i Østre Toten kommune analyseres får man et gjennomsnittlig vannforbruk per husstand på 355 liter/døgn med et standardavvik på 275 liter/døgn. Ved å telle opp antall abonnenter, med et vannforbruk innenfor et gitt intervall, kan man lage en frekvensfordeling. Frekvensfordelingen er tilpasset grafisk og framstiller fordelingen av vannforbruket. Dette gir et godt visuelt bilde på fordelingen av vannforbruket til kommunens husstander.

En mer statistisk nøytral framstilling av de samme dataene får man fra percentilverdiene til samtlige husstander.

Antall PE per husstand var i Østre Toten i 2000 like under 3 PE per husstand, noe som er litt høyere enn landsgjennomsnittet. Percentilverdien viser at hvis du dimensjonerer en husstand for et vannforbruk på 800 l/døgn vil det være tilstrekkelig for 95 % av husstandene. For å få med 4 % flere husstander (99 %) må dimensjoneringen økes til 1450 l/døgn, noe som er en økning i vannmengden og dimensjoneringen på over 80 %.



Figur 1: Frekvensfordelingen til vannforbruket til samtlige tilknyttede private abonnenter i Østre Toten i år 2000.

Tabell 3: Tabellen viser den prosentvise andelen av husstandene som har et gjennomsnittlig vannforbruk under en viss verdi i Østre Toten kommune i år 2000.

| Percentil verdi | Liter/døgn husstand |
|-----------------|---------------------|
| 80 % | 499 |
| 90 % | 630 |
| 95 % | 767 |
| 98 % | 1096 |
| 99 % | 1449 |

Både figur og tabell viser at ikke alle husstander lar seg fange opp av et "normalt" vannforbruk. De 2 % som bruker mest vann bruker tre ganger så mye vann som gjennomsnittet.

Oppsummering

Undersøkelsen viser at det er store variasjoner i vannforbruket per person og per husstand.

NIVA - utredningen fra 1967 foreslo et spesifikt forbruk på 125 l/pd og antok videre at forbruket ville øke til 250 l/pd i år 2000. I år 2000 ser det ut til at tallet for spesifikt forbruk er det samme som tallet i den 38 år gammel utredningen.

Hvis man studerer statistikk over antall PE per husstand, tilgjengelig på Statisk Sentral Byrå sin web – side, kan man beregne sannsynligheten for totalt antall PE et gitt antall husstander vil ha. For 4 husstander er det 96,4 % sannsynlighet for at det gjennomsnittlige antall personer per husstand er under 3,4. Benyttes 130 l/d*pe får man et totalt vannforbruk på 1768 liter. Til sammenligning vil

de tradisjonelle dimensjoneringskriteriene gi et vannforbruk på 4000 l/d dvs mer enn en dobling. Statistikken er nyttig for å vurdere hva som er realistisk å forvente av vannforbruk og for å kunne si noe om hvor stor grad av sikkerhet en dimensjonering innbefatter. Siden fakturering etter faktisk målt forbruk er et incitament til vannbesparelse forventes det at tallene i denne undersøkelsen er litt lavere enn i kommuner der forbruket stipuleres.

I forhold til dimensjonering av naturbaserte enkeltanlegg viser erfaringer at dagens dimensjonering er tilstrekkelig. Imidlertid kan dagens dimensjoneringspraksis medføre en overdimensjonering for fellesanlegg for flere hus (eller en stor grad av sikkerhet).

En grundigere undersøkelse av vannforbruk bør gjennomføres der man benytter befolkningsdata koblet opp mot vannforbruk slik at det statistiske underlaget i denne undersøkelsen blir underbygget.

Selv om hensikten med denne innledende undersøkelsen var å se nærmere på dimensjoneringsgrunnlaget for mindre naturbaserte avløpsanlegg vil disse erfaringer være relevante ved modellering av vannledningsnett, vurdering av lekkasjeandeler, stipulering av vannforbruk og analyser i forbindelse med utarbeidelse av hovedplaner.

Litteratur

SFT veiledninger og forskrifter:

- T-1262 "Separatforskriften" (1992). Opphevd 2001.
- TA-611 Veiledning ved bygging og drift av større jordrenseanlegg.
- TA-515 Dimensjonering av slamavskillere (1977).
- TA-525 Dimensjonering av avløpsrenseanlegg (1978).
- TA-550 Dimensjonering av avløpsledninger (1979).

NORVAR rapport

- Utslipp fra mindre avløpanlegg 107/200.

VA Miljøblad

- VA miljøblad nr 49: Konstruert våtmark (2001).
- VA miljøblad nr 48: Slamavskiller (2001).

NIVA-rapporter

- VA-rapport 6/87/2 NIVA.
- VA-rapport 13/81 NIVA.