



Vannsparing i boliger

Byggforskserien

Byggforvaltning

753.153

Sending 1 – 2006

0 Generelt

01 Innhold

Dette bladet gir en generell oversikt over vannforbruk i boliger og tiltak som kan bidra til å redusere forbruket. Bladet viser hvordan og hvor mye det er mulig å redusere vannforbruket ved å optimalisere anlegget og tilpasse bruksvaner. Alternative former for vannsparing, som badevann og takvann brukt til hagevanning og klosettskylning, omtales ikke her. Energisparing gjennom vannsparing behandles i Byggetaljer 553.163.

02 Framgangsmåte for å redusere vannforbruket

Redusert vannforbruk kan oppnås ved følgende tiltak i prioritert rekkefølge:

- hindre eventuelle lekkasjer i vannrørene og tappestedene, se pkt. 2
- minimere ventetid på varmtvann, se pkt. 3
- endre bruksmønster ved bruk av tappevann, se pkt. 4. Måling av vannforbruk og avgift knyttet til forbruk kan virke holdningsskapende. Dermed kan man også vurdere sitt eget vannforbruk opp mot gjennomsnittsforbruket som vist i tabell 14.
- montere vannsparende komponenter, se pkt. 5, 6 og 7. Det kan lønne seg å vurdere sparepotensialet ved hvert enkelt tappested. Sparepotensialet må da sammenliknes med investeringskostnadene for hvert enkelt produkt for å finne ut hva som lønner seg.

03 Henvisninger

Plan- og bygningsloven (pbl)

Teknisk forskrift til pbl (TEK) med veiledning

Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften)

Byggetaljer:

553.116 Vannforsyningsystem i boliger. Dimensjonering av kobberør

553.131 Tappearmaturer. Typer og egenskaper

553.163 Energieffektive sanitæranlegg

Byggforvaltning:

753.012 Frost i vannrør. Årsaker og utbedring

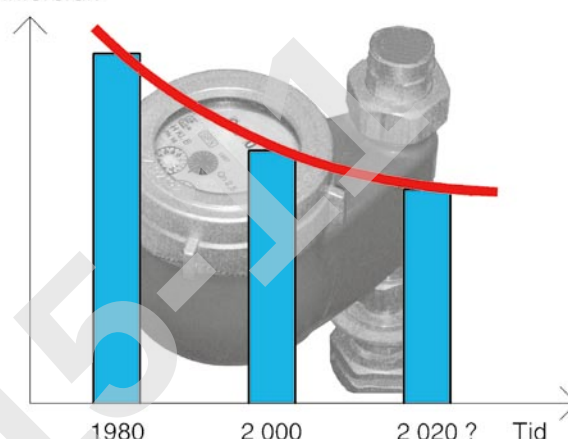
753.211 Drift og vedlikehold av sanitæranlegg

1 Bakgrunn

11 Offentlige krav

Forurensningsforskriften angir hvilke regler som gjelder for vann og avløp. Vann- og avløpsgebyrer skal ikke overstige kommunens nødvendige kostnader på henholdsvis vann- og avløpssektoren.

Vannforbruk



Kommunale vedtekter kan ha bestemmelser som regulerer vannforbruket, for eksempel restriksjoner som begrenser hagevanning i perioder med redusert kapasitet.

TEK sier at vannforsyningsanlegg skal utføres slik at sløsing med vann unngås, og at anlegget skal utføres slik at det fremmer god energiøkonomi.

12 Kapasitet

Selv om de fleste boligområder i Norge har godt utbygd vannledningsnett med tilfredsstillende kapasitet, kan det i tørre sommermåned bli problemer med trykket enkelte steder. Dimensjonering av vannforsyningsystem i bygninger er behandlet i Byggetaljer 553.116.

13 Kostnader/nytte for kommunen

Reduksjon av maksimalt vannforbruk betyr at investeringer i kapasitetsutvidelser på vann- og avløpsnettet kan unngås. Hvis vannmålerbruk kan bidra til å unngå, eventuelt utsette, en slik investering, vil det ofte være meget lønnsomt å innføre vannmålere.

Erfaringer fra en norsk kommune viser at maksimalt døgnforbruk sommerstid har gått ned 25–30 % etter at man gikk over til bruk av vannmålere. Mye av dette skyldes reduksjon av hagevanning. Vinterstid har maksimaldøgnforbruket gått ned 15–20 %, noe som i stor grad skyldes at huseierne har isolert ledningsanleggene sine, slik at frosttapping kan unngås. Totalforbruket er redusert med 10–20 %.

De variable driftskostnadene vil også bli mindre ved redusert vannforbruk. Dette vil innebære reduserte energi- og kjemikalieutgifter, avhengig av type renseanlegg og i hvilken grad vannet må pumpes.

Har man gått inn for bruk av vannmålere, må systemet følges opp. Kostnadene består av:

- innkjøps- og installasjonsutgifter
- drifts- og vedlikeholdsutgifter, som omfatter testing, overhaling og utskiftning av deler, avhengig av type vannmåler
- avregningsutgifter. Det vil kreve noe mer arbeid å skrive ut avgifter for måler enn for fastprissystemet. Men hvis forbrukeren selv leser av måleren en gang i året og sender inn resultatet, vil disse kostnadene bli minimale.

14 Høyt vannforbruk

Nordmenn har høyt vannforbruk, i gjennomsnitt ca. 200 l per person i døgnet eller ca. 70 m³ per person i året. Undersøkelser viser imidlertid at forbruket varierer for person og døgnet fra 100 til 400 l.

Tabell 14 viser hvordan vannforbruket fordeler seg på de ulike tappestedene.

Tabell 14
Gjennomsnittlig vannforbruk i liter per person og døgnet for forskjellige tappesteder

Tappested	Varmtvann	Kaldtvann	Totalt
Kjøkken	36	29	65
Bad/dusj	26	32	58
Servant	12	10	22
Wc	–	52	52
Vaskemaskin	–	15 ¹⁾	
Oppvaskmaskin	–	5 ¹⁾	
Totalt vannforbruk	74	123	197

¹⁾ Verdiene er vurdert av Byggforsk og er ikke medregnet i totalt vannforbruk.

15 Kostnader ved vannforbruk

I mange kommuner er vann- og kloakkavgiften basert på gjennomsnittsverdier for antatt forbruk. I andre kommuner er avgiften knyttet til forbruk, ved at det er installert vannmåler som måler forbruket til den enkelte husstanden. Målingen registrerer forbruket som grunnlag for vann- og kloakkavgift til kommunen. Både kommunen og den enkelte forbruker kan kreve at årsforbruket skal fastsettes ut fra målt forbruk.

2 Tiltak mot lekkasjer

21 Årsaker og konsekvenser

Lekkasjer fra rørinstallasjoner kan ha mange årsaker, fra mangelfull montering til aldring og slitasje. Selv små lekkasjer kan over tid medføre svært store vannmengder, se tabell 21. Er lekkasjene synlige og avledes via avløp, medfører det ikke annet problem enn økt vannforbruk. Oppstår derimot lekkasjene på skjulte rørinstallasjoner, kan resultatet bli en vannskade. Hvis man har installert vannmåler, er det enklest å finne ut om rør og installasjoner er tette ved å stenge alle tappesteder og så kontrollere om vannmåleren viser forbruk.

Tabell 21
Vanntap fra utette installasjoner

Installasjon	l/døgnet	m ³ /år
Dryppende kran (ca. ett drypp per sekund)	24	9
Rennende kran (ca. 2 mm stråle)	120	45
Hull på vannrør som følge av korrosjon (ca. 0,5 mm i diameter)	480	175
Lekkasje fra wc-cisterne	270–550	100–200

22 Utbedring av tappearmatur

Synlige lekkasjer fra tappearmatur kan ordnes ved å bytte pakning. Hjelper ikke dette, bør armaturen skiftes ut med ny. Har tappearmaturen keramiske skiver som stengeme-kanisme, kan man prøve å stramme toppmutteren.

23 Utbedring av innebygde installasjoner

Registrerer man lekkasjer fra innebygde installasjoner som rør og ventiler, bør disse i sin helhet erstattes med nye. Årsaken til lekkasjer fra innebygde installasjoner er ofte korrosjonsangrep som følge av dårlig vannkvalitet eller feilaktig montering. Tabell 21 viser hvor mye vann som kan lekke fra utette installasjoner.

24 Utbedring av klosett

Klosettet kan forårsake boligens største unødvendige vanntap. Lekkasje fra klosett oppstår først og fremst når gummitetningen i bunnen på sisternen har kommet ut av stilling eller er blitt utett på grunn av aldring eller avleiringer. Innløpsventilen kan også slites og etter hvert begynne å dryppe. Et tegn på at klosettet lekker er at cisternen er våt på utsiden. Årsaken er kaldtvannet som hele tiden renner gjennom cisternen og kjøler den ned. Den varme romluften vil da kondensere på utsiden av cisternen. Lekkasje kan også oppdages ved å lytte etter suselyder fra innløpsventilen. Her fins det reservepakninger på markedet, men man må påse at pakningen er tilpasset aktuell klosetttype.

3 Reduksjon av ventetid på varmtvann

Forbruket av varmtvann og røرنettets lengde fra bereder til tappested varierer mye fra bygning til bygning, avhengig av installasjonstekniske forutsetninger og bruksmønster. Installasjoner med sentral varmtvannsproduksjon og lange fordelingsrør, som boligblokker og skoler, vil ofte ha lang ventetid på varmtvann. Her kan man påmontere varmekabel på varmtvannsrøret. I tillegg vil en forbedret isolering av røret minske ventetiden på varmtvannet – dette vil redusere vannforbruket i tillegg til at det vil spare energi, siden det brukes mindre varmtvann, se Byggdetaljer 553.163.

Fordi energitapet blir større ved lange enn ved korte rørestrekk, er det naturlig å stille strengere krav til isolering av rørene når det benyttes sentral varmtvannsproduksjon og lange fordelingsrør, enn ved lokal varmtvannsproduksjon (som i boenheter med egen varmtvannsbereder).

4 Endring av bruksvaner

41 Generelt

Innsparingene i vannforbruk ved å endre bruksvanene i vår omgang med vann kan oppnås gjennom bevisstgjøring og/eller betaling av vann etter forbruk.

42 Reduksjon av forbruket ved bruk av vannmåler

Vannmålere som virkemiddel for å redusere forbruket forutsetter at hver enkelt forbruker selv har den fulle innflytelse, og er innforstått med at dersom man sparer på vannet vil dette føre til redusert avgift. Individuell måling i hver boenhet kan derfor ofte motivere til å redusere forbruket. I en del blokkbebyggelse, rekkehus o.l. vil det imidlertid være problematisk å installere vannmåler i hver boenhet.

Undersøkelser [823] har vist at det er opp til ca. 35 % lavere forbruk i boliger med egen vannmåler enn i hus med flere leiligheter og felles måler.

43 Sparetips for forbrukeren

For de viktigste tappestedene gjelder følgende sparetips:

- Kjøkken: Vask og skyll minst mulig under rennende vann.
- Bad: Ta heller en dusj enn et bad. Begrens antall dusjer per dag. Et bad i badekar krever ca. 150 l vann, mens en dusj (sparedusj) på for eksempel tre minutter bare krever ca. 20 l. Vannforbruket er med andre ord omtrent det samme enten man tar et bad i uka eller en dusj hver dag.
- Dusj: Steng dusjen under innsåping.
- Wc: Ikke bruk klosettet som utslagsvask.
- Vaskemaskin og oppvaskmaskin: Vask alltid med full maskin og velg riktig vaskeprogram.
- Utekran: Begrens hagevanning til det strengt nødvendige. Vanning av gressplen er som regel unødvendig. Ved minimal vanning vil gresset få dypere røtter og er dermed mindre utsatt for tørkeskader.

44 Frosttapping

Frosttapping vil si at man åpner tappekraner for en liten vannstrøm for å hindre at vannet fryser i dårlig frostsikrede vanninstallasjoner. Dette medfører unødig vannsløsing. Man bør derfor unngå vannrør i uoppvarmede rom, eventuelt isolere frostutsatte rør. Tiltak for frostsikring av vannrør er nærmere beskrevet i Byggforvaltning 753.012.

Vanligvis er ikke frosttapping noe stort problem for vannverkene, men under kalde vintre kan frosttapping foregå i et betydelig omfang.

5 Vannsparende komponenter på bad

51 Dusj- og badearmatur

Dusj- og badearmatur leveres som togrepsarmatur, ettgrepsarmatur og termostatararmatur. Termostatararmatur gir best komfort og lavest vann- og energiforbruk. Skal armaturen brukes som en ren badekararmatur, spiller ikke valg av armaturtype noen særlig rolle. Brukes den derimot som dusjarmatur, gjelder det å velge en armatur som gir stabil temperatur og er enkel og rask å justere. Termostatarma-

turer er enkle å justere til riktig temperatur. Vannstrømmen, som stilles inn separat, kan trygt stenges under for eksempel innsåping, fordi vannet vil holde uendret temperatur når armaturen åpnes igjen.

52 Sparedusj

521 *Generelt.* Utformingen av dusjhodet bestemmer for en stor del dusjarmaturenes vannforbruk. Det leveres tradisjonelle dusjhoder som ikke er konstruert med tanke på vannsparring, og sparedusjer spesielt utviklet for å fungere med lite vannforbruk. Sparedusjen er en av de komponentene det er blitt fokusert mye på i vannsparekampanjer. Det fins et stort utvalg dusjhoder å velge i. I prinsippet er de aller fleste modellene konstruert etter strupe- eller turbulensprinsippet. I tillegg fins det dusjer med tidsinnstilling, men disse benyttes først og fremst i skoler, idrettsbygg o.l.

522 *Sparedusj etter strupeprinsippet* er vanligvis et tradisjonelt dusjhode hvor det foran dusjhodet (eventuelt foran dusjslangen) er montert en brikke som struper ned vannstrømmen. Det fins forskjellige typer brikker, og man kan velge brikke etter hvor mye man ønsker å redusere vannstrømmen. Normalt vannforbruk er mellom 0,06 og 0,15 l/s.

523 *Sparedusj etter turbulensprinsippet.* Dusjhodet er utformet slik at det blir blandet luft inn i vannstrålen. Effekten blir at dusjstrålen føles kraftigere og mer vanngivende enn hva den i virkeligheten er. Sammenliknet med tradisjonelle dusjhoder gir denne dusjtypen dusjstrålene større hastighet, samt flere og mindre dråper. Normalt vannforbruk er mellom 0,08 og 0,12 l/s.

524 *Fordeler med sparedusj.* Montering av sparedusj kan i gunstige tilfeller halvere vannforbruket til dusjing. For idrettshaller, skoler o.l., hvor dusjmønstret er litt annerledes og hvor det generelt sløses mer enn i private hjem, vil sparedusjen komme enda bedre til sin rett.

525 *Ulemper med sparedusj.* Sparedusjer krever normalt lengre dusjtid for å skylle såpe av hår og kropp. Varmtvannstemperaturen må også økes på enkelte modeller for å gi tilfredsstillende blandetemperatur. Årsaken til temperaturfallet er at sparedusjen har små vannråper som nedkjøles raskere enn de store dråpene i tradisjonelle dusjer.

Sparedusjer gir høyere vanntrykk i dusjslangen enn tradisjonelle dusjhoder. For termostatararmatur som ikke er konstruert for høyt trykk på utløpssiden, kan det medføre pulserende dusjtemperatur. Pulserende dusjtemperatur gir dårlig dusjkomfort, og man har lett for å kompensere dette ved å øke varmtvannstemperaturen. Høyt vanntrykk kombinert med varmt vann kan også føre til at dusjslangen sprekker.

53 Servantarmaturer

Det fins vannspareventiler til å montere på utløpstuten på servantarmaturer. Disse er nærmere beskrevet i pkt. 62. Det fins også spesielle sparearmaturer beregnet for servanter. Funksjonen er beskrevet i pkt. 63.

6 Vannsparende komponenter på kjøkken

61 Generelt

Kjøkkenarmaturen er den armaturen vi bruker mest. Vanligvis bruker vi det til mange og korte tappinger. Halvparten av alle tappinger er kortere enn ti sekunder. Moderne kjøkkenarmaturer skal gi en normalvannstrøm på 0,2 l/s. Undersøkelser [823] viser imidlertid at gjennomsnittlig tappestrøm ligger vesentlig lavere (ca. 0,06 l/s). Årsaken til det lave forbruket kommer av at vi mesteparten av tiden bruker kjøkkenarmaturen til funksjoner som krever forholdsvis små vannstrømmer, for eksempel å fylle vann i ett glass, skylle tallerkener eller skylle en vaskeklut. Men når vi skal fylle en vaskebøtte eller en kasserolle, ønsker vi å utnytte den vannstrømmen som kjøkkenarmaturen kan gi. Kjøkkenarmaturen skal følgelig kunne reguleres til å gi både små og store vannstrømmer. Montering av vannspareventiler som reduserer maksimumskapasiteten kan dermed i noen situasjoner redusere brukskomforten.

62 Vannspareventiler

Det fins to typer vannspareventiler til å montere på kjøkkenarmatur og servantarmatur. Disse ventilene skal erstatte eksisterende strålesamler eller luftblander og monteres på utløpstuten. Vannspareventilene reduserer armaturens maksimale vannstrøm. En ulempe med slike ventiler er at de gir høyere vanntrykk etter stengventilen. På noen typer armaturer kan dette forårsake lekkasjer i overgangen mellom armatur og dreibar utløpstut. Det kan også oppstå overstrømning mellom kaldt og varmt vann, noe som medfører at det tar ekstra lang tid å finne riktig blandetemperatur på vannet.

Det er to hovedtyper av vannspareventiler:

- **Konstantdysen** er en komponent som uavhengig av vanntrykket skal gi en konstant vannstrøm. Den fins i flere utgaver og dimensjoner. Maksimal vannstrøm kan bestemmes til 0,1, 0,2 eller 0,3 l/s, se fig. 62 a. Konstantdysen kan teoretisk gi en innsparing på 25–50 %. Konstantdysen må ikke monteres på steder hvor det jevnlig skal tappes større vannmengder.
- **Reduksjonsdysen** gir i motsetning til konstantdysen ikke noen konstant vannstrøm fra armaturen. En motstand i dysen reduserer vannstrømmen i et bestemt forhold til vanntrykket, se fig. 62 b. Reduksjonsdysen kan gi en innsparing på 15–50 %.

63 Sparearmaturer

I dag fins det sparearmaturer som er utformet med en fjærbelastet hendel, slik at man fysisk må tilføre mer kraft på hendelen for å få full vannstrøm. Slippes hendelen, går vannstrømmen ned til ca. 0,07 l/s.

64 Vannsparegevinst ved utskifting

Vannsparegevinsten på kjøkkenarmatur blir størst ved å bytte fra gammel togrepsarmatur til ny ettgrepsarmatur. Undersøkelser [822] viser at vannforbruket synker med 10–20 % etter et armaturbytte. Årsaken er raskere innjustering av riktig temperatur og vannstrøm, og at armaturen er raskere å stenge og åpne.

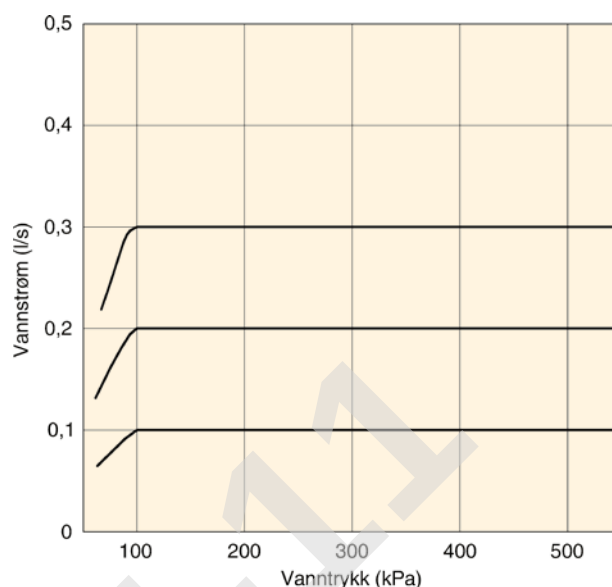


Fig. 62 a
Konstantdysen

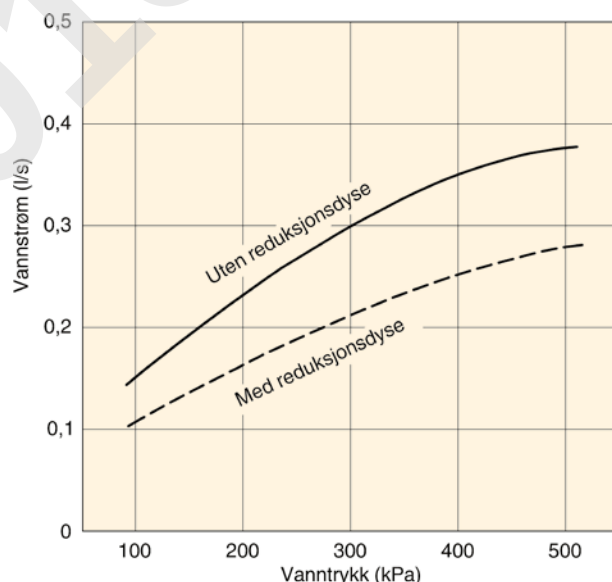


Fig. 62 b
Reduksjonsdysen

For kjøkkenarmatur som skal brukes til mange og korte tappeperioder, er det ekstra viktig at innreguleringstiden er så kort som mulig for å unngå sløsing. Med bruk av ettgrepsarmatur lærer man seg raskt hvor reguleringsspaen skal stå for å gi rett temperatur og vannstrøm, og man slipper mye regulering fram og tilbake, som må til ved bruk av togrepsarmatur.

65 Vaskemaskin og oppvaskmaskin

Moderne oppvaskmaskiner og vaskemaskiner bruker henholdsvis ca. 20 og 60 l vann per vask. Tidligere var det vanlig med vannforbruk på 60 l for oppvaskmaskin og 200 l for vaskemaskin.

7 Vannsparing på wc-rom

71 Vannforbruk

Klosett står for ca. 25 % av det totale vannforbruket i en bolig.

Nye klosetter bruker to spylemengder med henholdsvis 2 og 4 l per skylling, mens eldre klosetter (det vil si kjøpt før ca. 1980) bruker mer enn 9 l per skylling. Klosetter med et vannforbruk på 0,5–2 l er bare beregnet for tilkobling til tett tank.

Normalt bruker en person klosettet fem til åtte ganger per døgn. Figur 71 viser vannforbruket i forhold til antall klosettbesøk og klosetttype.

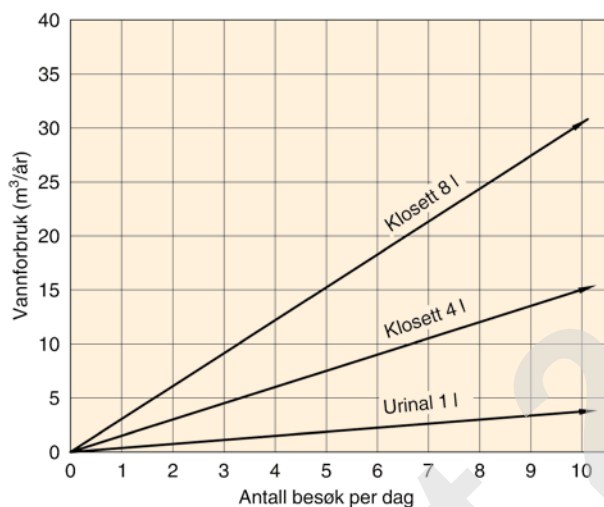


Fig. 71
Vannforbruk for ulike klosetttyper

72 Metoder og utstyr for vannsparing

Det frarådes å benytte vannsparekomponenter som kan bygges sammen med cisternen for å redusere vannforbruket. Hver klosetttype er i forbindelse med godkjenning prøvd for en viss vannmengde. Redusert skyllemengde kan gjøre det nødvendig å skylle to ganger.

Dersom klosettet har større skyllemengde enn tilsiktet (normalt 6–9 l), kan vannforbruket reduseres til normalt nivå ved for eksempel å justere flottørrarmen slik at den stenger av vanntilførselen tidligere. En annen måte er å plassere gjenstander i cisternen som reduserer volumet. Fordelen med denne metoden er at man beholder et høyt vannnivå, som gir god utskylling. I tillegg fins det cisterner med to skyllemengder. Ved å bruke maksimal skyllemengde kun når dette er nødvendig, er det mulig å oppnå en viss vannreduksjon.

73 Urinal

Klosetter med en skyllemengde på 6–9 l står normalt for 40–45 % av kaldtvannsforbruket i en bolig. Montering av urinal vil for den mannlige del av befolkningen innebære en stor reduksjon av kaldtvannsforbruket, fra 5–8 klosettbesøk per dag til kanskje bare ett. Det betyr at ved bruk av urinaler som krever mellom 0,2–1,0 l, vil vannforbruket reduseres fra 50–60 l til 10–15 l. Se også fig. 71.

Montering av urinal vil kreve større plass. På sikt vil imidlertid urinal lønne seg, spesielt om det er flere menn i familien. Det fins også urinaler som ikke bruker vann.

8 Referanser

81 Utarbeidelse

Dette bladet er revidert av Johan B. Skjønhaug. Det erstatter Byggdetaljer 553.153 utgitt i 1994. Fagredaktør har vært Jan Chr. Krohn. Faglig redigering ble avsluttet i mars 2006.

82 Litteratur

- 821 Holmberg, Sture. Norrköpingsprojektet. Statens institut för byggnadsforskning, M81:5. Stockholm, Sverige, 1981
- 822 PlanEnergi, Midtjylland. Reduktion af boligernes vandforbrug og spildevandsafledning. Danmark, 1990
- 823 Skjønhaug, Johan B. Tekniske og økonomiske konsekvenser ved innføring av husvannmålere i Fredrikstad kommune. NLH. Ås, 1998

Utgått 2015-11

Utgått 2015-11

Utgått 2015-11

Utgått 2015-11

Utgått 2015-11