

Vannforbruk i husholdninger. En erfaringsinnhenting

Av Anne-Marie Bomo og Maria Schade

Anne-Marie Bomo er dr.scient. innen vannbehandling og vannkvalitet. *Maria Schade* er sivilingeniør innen vann og avløpsteknikk. Begge er ansatt i Norconsult, divisjon for vann og avløp, seksjon for VA prosess.

Artikkelen er basert på et foredrag holdt på seminar i Norsk vannforening 6. oktober 2014. Tema for seminaret var “Byene vokser. Hvordan få nok vann til alle?”. Foredraget og påfølgende artikkel er igjen basert på sluttrapporten fra prosjektet “Erfaringsinnhenting av tiltak for vannforbruksreduksjon i husholdningene”, gjennomført av Norconsult våren 2014. Dette oppdraget ble utført på vegne av Vann- og avløpsetaten i Oslo kommune (VAV).

Innledning

I forbindelse med revisjon av hovedplan for vannforsyning i Vann- og avløpsetaten i Oslo, ønsket VAV å utrede hvordan kommunen kan redusere sitt totale vannforbruk, herunder husholdningsforbruket. For å kunne vurdere potensialet for å redusere husholdningsforbruket var det behov for informasjon om hva et representativt husholdningsforbruk er i Oslo i dag; erfaringer med effekten av å innføre vannmålere på husholdningsforbruk og fremtidig vannforbruk i husholdninger.

På grunnlag av dette ble det gjennomført en studie med fokus på innsamling av litteratur og informasjon fra nasjonale og internasjonale kilder og bransjeorganisasjoner. Med hensyn på tall for husholdningsforbruk ble det ikke fokusert på internt kildemateriale fra Oslo kom-

mune. Datafangst og informasjon ble primært hentet fra andre byer og land det er naturlig å sammenligne Oslo med. Basert på noen kriterier (befolkningsstørrelse, bystruktur/befolkningstetthet, økonomiske forhold og klima (nedbør, temperatur) ble det innhentet informasjon fra følgende byer og land: Bergen Trondheim, Drammen, Sverige (Stockholm og Gøteborg), Danmark (København), Finland (Helsingfors), England (London), Tyskland (Hamburg) og Nederland (Amsterdam).

Lekkasjer og dets innvirkning på vannforbruk ble holdt utenfor dette oppdraget.

Om beregning av husholdningsforbruk

I denne delen av studiet ble det undersøkt hvordan man definerer og beregner husholdningsforbruk i ulike byer og land som kan sammenlignes med Oslo. Dette ble gjort for å finne et realistisk estimat på hva som er et representativt husholdningsforbruk i Oslo i dag.

Husholdningenes vannforbruk er en av delpostene i vannverkens vannregnskap, sammen med industrielt forbruk (herunder forbruk i industri og andre næringer samt jordbruk), øvrig forbruk (herunder offentlig forbruk og VA-verkets eget forbruk samt tilfeldig tapping av hydranter og brannposter) og lekkasjetap. Hvor-

dan delpostene defineres varierer, og i blant er posten “øvrig forbruk” så vel som lekkasjetap inkludert i husholdningsforbruket. Vannverkene har generelt god oversikt over total vannleveranse og industrielt forbruk, som ofte oppmåles for fakturering. I europeiske byer er det vanlig at husholdningsforbruket måles, og man kan på bakgrunn av dette beregne lekkasjetapet relativt nøye. Hvis man ikke måler husholdningsforbruket må dette estimeres ut fra antall personer tilknyttet vannverket og en antakelse om gjennomsnittlig forbruk per person, såkalt spesifikt husholdningsforbruk. Man har ofte god oversikt over antall husholdninger tilknyttet vannverket, mens antall personer i husholdningen estimeres ut fra gjennomsnittstall.

Husholdningsforbruk i Norge

Norge har lav vannmålerdekning, og dermed usikkerhet om reelt husholdningsforbruk. I Norsk Vann-regi har det pågått en diskusjon om hva som er et representativt husholdningsforbruk i Norge. Basert på tall fra BedreVA-kommuner med vannmålere fant man ut at 150 l/p/d var et rimelig anslag. Etter innspill fra diverse kommuner oppjusterte man tallet til 160 l/p/d, begrunnet med at mange landlige kommuner har flere og større tomter med mer hagevanning, og dermed et høyere forbruk.

Mattilsynet innhenter årlig informasjon fra vannforsyningssektoren via MATS (Mattilsynets skjematjeneste), herunder tall på total vannleveranse, antall fastboende personer og husstander tilknyttet vannverkets fordelingsnett og andel av total leveranse som går til husholdningsforbruk. Husholdningsforbruket er definert som alt forbruk til husholdninger, inklusive hagevanning (ikke jordbruksvanning) og bilvask. For vannverk som ikke måler husholdningsforbruket anbefales et stipulert spesifikt forbruk som multipliseres med antall personer tilknyttet vannverkets distribusjonsnett for beregning av total husholdningsforbruk. Det er vanlig å estimere antall personer tilknyttet ut fra antall husstander, med antakelse om antall personer per husstand. Mange kommuner benytter imidlertid ikke anbefalt fremgangsmåte ved rapporterin-

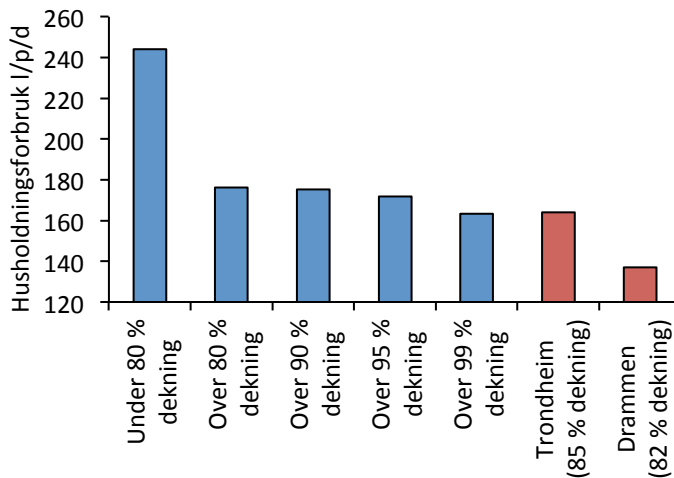
gen, men angir husholdningsforbruk beregnet etter egen metodikk. Selv i kommuner som har vannmålere er det noen som innrapporterer estimert, og ikke oppmålt, husholdningsforbruk. Dette skyldes usikkerhet om vannmålerne befinner seg i en enebolig eller flermannsbolig/blokk, i et bygg med husholdninger eller næringsvirksomhet, eller en blanding av begge.

Data fra MATS overføres regelmessig til Folkehelseinstituttets Vannverksregister (VREG) og derfra til SSB/KOSTRA og Norsk Vann/BedreVA-databasen. I KOSTRA-statistikken angis spesifikt husholdningsforbruk for hver kommune, som beregnes som kvoten mellom totalt husholdningsforbruk (estimert av kommunene i MATS) og total antall innbyggere tilknyttet vannverket. I tillegg innhenter SSB/KOSTRA informasjon om “kommunale gebyrer knyttet til bolig”, herunder informasjon om årsgebyr etter stipulert forbruk (for husholdninger uten vannmålere) og kubikkmeterpris og målerleie (for husholdninger med vannmålere). Kommunene må i tillegg estimere hvor stor andel av husholdningsabonentene som benytter vannmålere.

Ifølge statistikk fra SSB hadde 75 kommuner en vannmålerdekning på 80 % eller mer i 2012, og for 66 av disse er husholdningsforbruk per tilknyttet innbygger registrert. I disse 66 kommunene er gjennomsnittlig forbruk beregnet til 193 l/p/d. For noen kommuner er registrert forbruk imidlertid urealistisk høyt eller lavt, og hvis man trekker fra disse ekstremverdiene (henholdsvis under 10- og over 90-persentilen) blir gjennomsnittet 176 l/p/d.

For kommuner med mer enn 90 % vannmålerdekning (57 kommuner) blir det korrigerte gjennomsnittet 175 l/p/d, med 95 % dekning (52 kommuner) 172 l/p/d og med 99 % dekning (36 kommuner) 163 l/p/d. Det er usikkerhet knyttet til hvordan totalt husholdningsforbruk blitt beregnet i kommunene, men det ser ut til å være en sammenheng mellom høy vannmålerdekning og redusert vannforbruk, figur 1.

I Bergen benyttes BedreVA-tallet på 160 l/p/d ved beregning av husholdningsforbruk. Bergen har ingen husholdninger med vannmålere, så det er vanskelig å kontrollere tallet. Av de større



Figur 1. Gjennomsnittlig husholdningsforbruk i norske kommuner med ulike grad av vannmålerdekning, beregnet ut fra SSB-data fra 2012 (korrigert for ekstremverdier) (SSB/KOSTRA, 2014). Trondheim og Drammen (rødmarkerte søyler) inngikk i studiet og har en dekningsgrad på henholdsvis 85 % og 82 %.

norske byene er det kun Trondheim og Drammen som har vannmålere. Her var spesifikt husholdningsforbruk i 2012 henholdsvis 164 l/p/d og 137 l/p/d.

Husholdningsforbruk internasjonalt

Sverige

I Sverige har nesten alle kommuner vannmålere for eneboliger, småhus og flermannsboliger. I flermannsboliger måler man ved tilknytningspunktet og individuelle målere er sjeldent. Vannforbruket i flermannsboliger er derfor generelt høyere enn i husholdninger hvor man betaler etter oppmålt individuelt forbruk. Gjennomsnittlig vannforbruk i 2013 var 158 l/p/d. Det finnes i prinsippet to tilnærminger for å beregne husholdningsforbruk og vanligvis bruker man referanseverdier fra et mindre område hvor man har gode vannmålere. Hvis man er trygg på samtlige vannmålere bruker man total oppmålt husholdningsforbruk for beregning av spesifikt forbruk. I Stockholm har samtlige eneboliger og småhus vannmålere (ca. 45 000 kunder). I flermannsboliger har man en måler per tilknytting. Man samarbeider med noen større flermannsboliger for å få oversikt over forbruksmønster hos disse

kundene. For beregning av gjennomsnittlig husholdningsforbruk kombineres oppmålt forbruk i eneboliger og småhus med oppmålt forbruk i referanse-flermannsboligene. Gjennomsnittlig husholdningsforbruk i Stockholm er i dag 200 l/p/d. Også i Gøteborg har samtlige husholdninger vannmålere, men i flermannsboliger har man vanligvis ikke individuelle målere. Man bruker totalt oppmålt husholdningsforbruk for å beregne det spesifikke husholdningsforbruket. Dette er i dag 156 l/p/d. Man mener at målene er gode og er derfor trygge på tallet. I tillegg har man vannmålere i 53 pumpestasjoner og et par hundre målere/logger ute på hovednettet for å holde kontroll på lekkasjetap, som i dag ligger på 20 %.

Danmark

Dansk Vand og Spildevandsforening (DANVA) samler alle større VA-selskaper i Danmark (55 % av befolkningen) og gjennomfører årlig en benchmarking i bransjen. Her fremgår et gjennomsnittlig husholdningsforbruk på 107 l/p/d i 2013. Dette tilsvarer en reduksjon på 13 % de siste ti år. Andelen ufakturert vann (lekkasje) har ligget stabilt på 8-9 % i samme periode. Man forventer en ytterligere reduksjon i forbruket, og mange vannverk har som mål at forbruket skal ned til

100 l/p/d. I København beregnes husholdningsforbruket som kvoten mellom totalt oppmålt husholdningsforbruk og totalt antall innbyggere som det leveres vann til. Hele VA-gebyret (vanntakst, vannavgift, statlig avgift for bruk av grunnvann, spillvannsgebyr og moms) baseres på oppmålt forbruk. Spesifikt husholdningsforbruk i København i dag er 104 l/p/d.

Finland

Flesteparten av husholdningene er koblet til offentlig vanntjeneste og samtlige av disse har vannmålere. For flermannsboliger er det vanlig med en felles vannmåler. Bruttoforbruk beregnes som total mengde vann levert inn på distribusjonssystemet, delt på tilknyttet befolkning (dvs. inklusive lekkasje). Nettoforbruket ligger på 120 l/p/d i husholdninger med individuell måler, og 150 l/p/d i boliger med delt måler. I Helsinki har samtlige husholdninger vannmålere, men i flermannsboliger har man ofte fellesmålere. Det savnes imidlertid informasjon om hvor enkelte vannmålere befinner seg (ene- eller flermannsbolig, offentlig bygg eller næringsbygg) og det kan derfor ikke gis et nøyaktig svar på spesifikt husholdningsforbruk. Man har tidligere antatt 188 l/p/d, men estimerer at det nå ligger på ca. 140 l/p/d. VA-avgiften består av en fast og en forbruksbasert del, og husholdningene rapporterer selv inn forbruk en til to ganger per år. Vannmålerne skiftes hvert 10. år for å sikre korrekt måling.

England

London forsynes med vann fra fire private vannverk, hvorav vannverket Thames Water leverer til tre fjerdedeler av befolkningen. Vann hentes fra en rekke elver og grunnvannsbrønner i Thames avrenningsområde. Omtrent 25 % av Thames Waters kunder i London har vannmålere. Gjennomsnittlig målt husholdningsforbruk beregnes som total volum registrert av samtlige målere, minus antatt lekkasje og pluss antatt underregistrering av målerne, delt på total antall kunder med vannmålere. I 2011-12 lå dette forbruket på 140 l/p/d. For å estimere forbruket i husholdninger uten vannmålere bruker man referanse-

verdier fra 1600 kunder som har installert vannmålere, men ikke betaler ut fra oppmålt forbruk. I 2011-12 lå dette forbruket på 171 l/p/d (22 % høyere enn ved betaling etter forbruk). Gjennomsnittlig forbruk i London er 164 l/p/d. Det nasjonale gjennomsnittet er på 147 l/p/d. Den faste delen av gebyret beregnes ut fra størrelsen på stikkledning inn i boligen. Variabel del beregnes ut fra oppmålt forbruk eller boligens verdi.

Tyskland

Gjennomsnittlig husholdningsforbruk i 2010 lå på 121 l/p/d. Vannforbruket i Øst-Tyskland er 95 l/p/d, som er omtrent 30 % lavere enn forbruket i Vest-Tyskland. Ved gjenforeningen av Tyskland hadde man omtrent samme forbruk og den relativt høye reduksjon forklares blant annet med at vannprisene i begynnelsen av 1990-tallet steg. I Hamburg lå husholdningsforbruket i 2010 på 134 l/p/d. Dette tallet inkluderer imidlertid vannforbruk i småbedrifter. Hvis man kun ser på husholdningenes forbruk ligger det på 107 l/p/d. Sistnevnte tall er det stipulerte forbruket ved forskuddsfakturerings, og man mener at det stemmer godt overens med oppmålt forbruk i sluttet av året.

Nederland

Nesten alle husholdninger har vannmålere og 75 % av husholdningene i flermannsboliger har individuelle målere. Husholdningsforbruket i Nederland var 120 l/p/d i 2010. I Amsterdam har 60 % av husholdningene individuelle målere. For de øvrige er det mest vanlig med en måler per flermannsbolig. Hvis man ikke har individuelle måler faktureres forbruket etter antall rom i husholdningen (omberegnet til poeng), med tilleggskostnader (minuspoeng) hvis man har et badekar eller en hage. Gjennomsnittlig husholdningsforbruk (oppmålt) er 145 l/p/d.

Hva er et representativt husholdningsforbruk for Oslo?

Tabell 1 viser en oppsummering av innhentet informasjon. Dette gjelder både sammenligningskriteriene (størrelse, bystruktur, økonomi

og klimatiske forhold) og tall for husholdningsforbruk. I tillegg ble det gjort en sammenligning av vannkilder og vannsituasjonen i de respektive byene, samt hvorvidt vannsparing er et aktuelt tema. Basert på dette ble det gjort en vurdering av hvilken by som er fornuftig å sammenligne Oslo med, og hva som dermed kan antas å være et representativt husholdningsforbruk for Oslo. Husholdningsforbruket i de andre norske byene ble ikke vurdert som relevant for Oslo. Dette da forbruket ikke baseres på oppmålt forbruk, men på nasjonalt nøkkeltall.

Gøteborg og Helsingfors er mest lik Oslo med hensyn på befolkningsstørrelse og -tetthet. Vedrørende økonomiske forhold kan ikke noen av de studerte landene sammenligne seg med Norge. Husholdningsstørrelsen er omtrent lik i samtlige land. Helsinki har mest lik gjennomsnittstemperatur, og Gøteborg og Hamburg mest lik årsnedbør.

Andre områder som det er relevant å sammenligne seg med er tilgangen på vann, og ikke minst hvor bevisste innbyggere er på tilgangen til vann. Fra et "folk-flest-perspektiv" fremstår

	Oslo	Stockholm	Gøteborg	København	Helsinki	London	Hamburg	Amsterdam
Befolkning	623 966	1 372 565	549 839	1 230 728	314 074	8 308 369	1 747 630	1 108 297
Befolknings- tetthet (innbyggere/km ²)	3 192	3 579	2 700	7 285	2 873	5 285	2 314	4 892
BNP per innbygger 2012 (USD)	54 397	40 304	40 304	37 324	35 771	36 569	38 666	41 527
BNP per innbygger 2012 prisenivåjustering (EU-indeks)	195	126	126	126	115	106	123	128
Husholdnings- størrelse 2012	2,1	2,1	2,1	1,9	2,1	2,3	2	2,2
Temperatur	5,7	6,6	7,8	8	5,6	11,6	9,05	10,1
Nedbør	763	539	761	613	642	557	773	838
Spesifikt husholdnings- forbruk (l/p/d)*	160	200	156	104	140	164	107	145
Vannkilde	Overflate- vann	Overflate- vann	Overflate- vann	Grunnvann	Overflate- vann	Overflate- vann, noe grunnvann	Grunnvann	Grunnvann, noe overflate- vann
Tilgang på vann	God	God	God	Begrenset	God	Begrenset	God	God
Vannmåler- dekning (%)	1,5	100	100	100	100	25	100	100
Variabel vannpris 2014, inkl. moms (EUR/m ³)	1,23	0,32	0,74	2,03	1,46	1,55	1,69	1,24

* Tall for husholdningsforbruk lagt til grunn i dette studiet. Dette er tall innhentet gjennom direkte kontakt med vannverk og bransjeorganisasjoner i respektive byer og land, og anses som mest oppdatert. Eldre rapporter og dokumentasjon som ble gjennomgått, viste til dels stort sprik i kildematerialet.

Tabell 1. Oppsummering av sammenligningskriterier, husholdningsforbruk, vannpris og vannsituasjon i utvalgte byer.

vanntilgangen i Norge og Oslo som god. Pris er generelt en god pekepinn på tilgang og etter-spørsel, og en relativt lav vannpris i Oslo (i nasjonalt så vel som internasjonalt perspektiv) bidrar til den allmenne oppfatningen at vanntilgangen er uproblematisk. Selv om Oslo kommune i realiteten har problemer med drikkevannstilgangen (primært av tekniske/infrastrukturmessige årsaker), er dette dårlig kjent og innvirker sannsynligvis ikke på innbyggenes adferd og dermed dagens husholdningsforbruk. Kun sett i forhold til variabel pris på vann ligger Oslo nærmest Amsterdam, som og anser seg å ha god tilgang på vann. Det synes imidlertid mer naturlig å sammenligne Oslo med Stockholm og Gøteborg, hvor man har lavere motivasjon for å spare på vann, lave vannpriser og relativt høyt forbruk. Med hensyn på generell økonomi og sosial atferd er likhetstrekkene mellom disse byene mange.

Av Stockholm og Gøteborg, har Gøteborg flest fellesnevner med Oslo. I tillegg til befolkningens oppfatning av tilgangen til vannressurser og sosial adferd, så har de to byene flest likhetstrekk med hensyn på størrelse, bystruktur og klimatiske forhold. Studiet konkluderte med at Gøteborg er den byen som er mest riktig å sammenligne Oslo med. Husholdningsforbruk i Gøteborg er 156 l/p/d. Dette anses som et sikkert tall, da man beregner dette ut fra totalt oppmålt forbruk og total antall tilknyttede husholdninger. Husholdninger som har individuelle målere og betaler etter oppmålt forbruk har generelt et lavere forbruk enn de som ikke har det. Dette taler for at husholdningsforbruket i Oslo er litt høyere enn det er i Gøteborg.

Om vannmålere

I Europa er bruken av vannmålere utbredt. Av de byer og land som ble sett nærmere på i dette studiet er det kun Norge og Storbritannia som skiller seg ut med lav vannmålerdekning. Formålet med å installere vannmålere er å muliggjøre forbruksbasert fakturering. Ytterligere gevinster er muligheten for mer avansert tariffsystem (for eksempel høyere tariff for forbruk utover basisbehov eller forbruk i tørre perioder), at hushold-

ningene blir bevisste på sitt forbruk samt at vannlekkasjer oppdages og utbedres raskere. Formålet med denne delen av studiet var å finne ut hvor stor effekten innføring av vannmålere/forbruksbasert fakturering har på husholdningsforbruket, ved å samle inn erfaringer fra steder hvor man allerede har vannmålere. Et problem er imidlertid at vannmålere ofte er innført over en lengre periode og for en god tid tilbake. Dette gjør det vanskelig å si om en forbruksreduksjon kan tilskrives vannmåleren eller andre tiltak/samfunnstrender. Det er viktig å påpeke at forbruksreduksjoner kommer fra endringer i adferd og teknologi, ikke fra vannmåleren i seg selv. Spørsmålet blir derfor om vannmålere/forbruksbasert fakturering gjør husholdninger mer villige til å forandre adferd og teknologi. Data fra studier hvor man har fulgt forbrukstrender i husholdninger over tid, med og uten individuell vannmåler, viser at husholdningsforbruket generelt avtar, men at det er absolutt lavere og synker raskere i husholdninger med individuell måler.

Innhentet informasjon og tall vedrørende vannmålere og forbruksreduksjoner er oppsummert i tabell 2. I Norge har man i gjennomsnitt forbruksreduksjoner på 11 % (1970- til 2010-tallet). I Skandinavia, hvor man generelt rapporterer om store forbruksreduksjoner når husholdninger i flermannsboliger får individuelle målere, ligger gjennomsnittreduksjonen på 21 % (1990- til 2000-tallet). Studier fra Europa viser 23 % reduksjon (1970- til 90-tallet), og studier fra Storbritannia 15 % reduksjon (1970- til 2010-tallet). På toppforbruket har man sett reduksjoner mellom 9 og 50 % (gjennomsnitt 26 %).

I Storbritannia er det gjort et omfattende arbeid med å vurdere effekten av innføring av vannmålere. Konservativt kan det antas en forbruksreduksjon på 10 %, og en ytterligere reduksjon på 10 l/p/d grunnet forbedret lekkasjekontroll. Det skal nevnes at vannmålerspørsmålet er noe kontroversielt, og at ulike aktører tolker samme studier forskjellig.

Noen studier mener at det er mulig å forutsi effektene ut fra demografisk data (større effekt i store husholdninger med barn), vannforbruksdata på områdenivå (større effekt hvis forbruket

i utgangspunkt er høyt) og inntekt (større effekt i mer prisfølsomme/fattige områder). Hvordan man utformer gebyret er også sentralt, og jo høyere kostnad for vann, og jo større del av gebyret som er variabelt, desto større effekt kan man vente seg. Aller mest effektiv er smarte målere, hvor forbrukeren får en direkte tilbakekobling mellom adferd, forbruk og pris. Det er viktig å reflektere rundt formålet med å spare vann, og konsekvensene ved et lavt vannforbruk. Noen studier peker på at det finnes mer kostnadseffektive måter å spare vann på, f.eks. ved å subsidiere enkelte vannsparende teknologier. I Sverige diskuteres man fjerning av vannmålere, da det ikke er ønskelig med videre forbruksreduksjoner fra et økonomisk ståsted. 80-90 % av vannverkets kostnader er faste og dermed uavhengig forbruk, og når forbruket faller, reduseres inntjeningen. Administrasjonen ved forbruksbasert fakturering er også ofte dyrere og genererer flere klager enn ved et fast gebyr.

På basis av innhentet informasjon antydet dette studiet at ved universell innføring av vannmålere i Oslo kommune kan man oppnå 10 %

reduksjon i vannforbruket i husholdninger. Sannsynligvis er reduksjonspotensialet enda høyere, opp mot 15-20 %. Dette avhenger imidlertid av hvor flink man er å følge opp lekkasjer på private stikkledninger og i boliger. Det er sannsynlig at nåværende prisnivå for vann og må revurderes, for å forbedre de økonomiske insitamentene for å spare vann.

Om vannforbruk i fremtiden

Det er mange faktorer som påvirker et fremtidig husholdningsforbruk. Befolkningsvekst gir først og fremst et direkte utslag på fremtidig behov for vann. Det anslås at Oslos befolkning i 2035 vil være ca. 852 000 (middels vekst). Befolkningsvekst er vanskelig å regulere. Andre faktorer som påvirker vannforbruk, som byutvikling, forbrukstrender og ulike former for tiltak ble derfor fokusert på i dette studiet.

Trender i byutviklingen som boligtype og størrelse på husholdninger innvirker på vannforbruket. Frem til 2030 vil det være en utstrakt utbygging av leiligheter i Oslo som gir høy arealutnyttelse. Vannforbruket i eneboliger og småhus

Lokalitet	Kommentar	Studieperiode	Reduksjon av normalforbruk	Reduksjon av forbrukstopper
Storbritannia studier	Oppsummering av 13 studier fra Storbritannia	1970-2010 -tallet	15 %	28 %
Storbritannia offentlige uttalelser	Oppsummering av 4 offentlige uttalelser fra Storbritannia	2009	11 %	-
Utenfor Europa	Oppsummering av 4 studier fra utenfor Europa. Ikke permanent rettferdighetsproblem. USA og Canada har forbruk i verdenstoppen og langsom reduksjon, til tross for vannmålere og vannmangel	1970-2000 -tallet	Liten?	Liten?
Europa	Oppsummering av 9 studier fra Europa. Halvparten av studiene i flermannsboliger (før og etter innføring), færre lekkasjer kan være en delforklaring til stor reduksjon	1970-1990 -tallet	23 %	10 %
Skandinavia	Oppsummering av 6 studier fra Skandinavia	1990-2010 -tallet	21 %	-
Norge	Oppsummering av 8 studier i Norge	1980-2010 -tallet	11 %	34 %

Tabell 2. Oppsummering av erfaringsinnhentning for vannmålere, med gjennomsnittlig forbruksreduksjon for ulike geografiske områder.

er generelt høyere enn i leiligheter. Dette skyldes som regel et større utendørsforbruk. Samtidig går utviklingen mot mindre husholdninger, særlig i Oslo sentrum. Husholdninger med en eller få personer har et høyere spesifikt vannforbruk enn flermannshusholdninger.

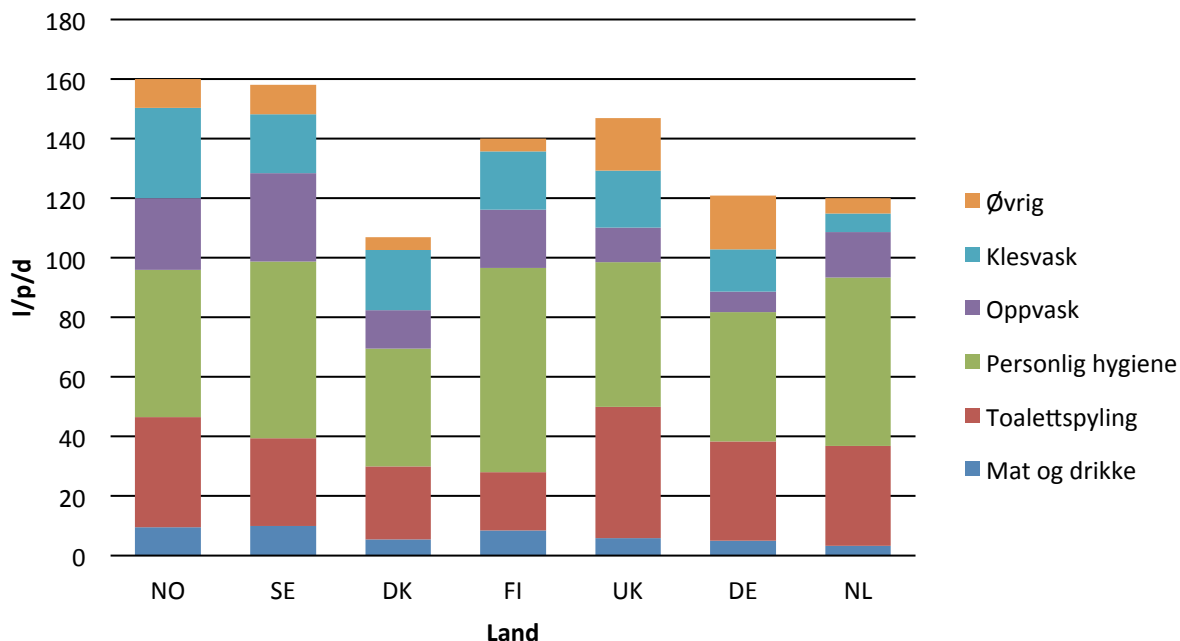
Til tross for at det totale vannforbruket øker som følge av økt befolkningsvekst, er trenden at det spesifikke husholdningsforbruket (l/p/d) avtar. Det spesifikke husholdningsforbruket har gått ned med flere titalls prosent de siste 10-15 årene for de byer og land som ble studert i dette prosjektet. Eksempelvis er gjennomsnittlig forbruk i Sverige er i dag 158 l/p/d. Dette er en nedgang fra 80- og 90-tallet hvor forbruket lå på henholdsvis 220 l/p/d og 200 l/p/d. Vannforbruket i Stockholm er fremdeles på nivå med 90-tallet (200 l/p/d) mens Gøteborgs forbruk avtar, fra eksempelvis 171 l/p/d i 2007 til dagens 156 l/p/d. I København har det spesifikke husholdningsforbruk avtatt med 38 %, fra 168 l/p/d i 1989 til dagens 104 l/p/d. Det forventes en ytterligere reduksjon med målsetning om et fremtidig forbruk på 100 l/p/d. Finland har også ambisjoner om ytterligere reduksjon av sitt forbruk. Hus-

holdningsforbruket i Helsinki er i dag 140 l/p/d. For Finland generelt er det målsetning om et fremtidig forbruk så lavt som 88 l/p/d.

Årsakene til reduksjon i vannforbruk er en kombinasjon av bruk av vannbesparende teknologi (sparedusjer, vannbesparende toaletter, berøringsfritt armatur, vaskemaskiner med vannspareprogrammer), vannsparekampanjer, økt pris på vann og økende miljøbevissthet. Det er sjeldent differensiert på hvilken faktor som spiller mest rolle. Faktorene henger trolig sammen da for eksempel tiltak og kampanjer ofte iverksettes på samme tid. For at kampanjer skal ha en effekt må de utføres målrettet, dvs det må defineres hvor det er mulig å spare mest vann. Av en husholdnings totale vannforbruk går det mest vann til personlig hygiene (dusj/bad) og toalettspyling, figur 2. Da er det sannsynlig at det er i disse forbrukspostene det er et potensiale for reduksjon av vannforbruk.

Et regneeksempel for Oslo

På bakgrunn av innhentet informasjon og litteratur ble det gjort et forsøk på å estimere fremtidig vannsparepotensiale i husholdninger i Oslo



Figur 2. Husholdningsforbruk fordelt på ulike delposter. Utendørsforbruk er inkludert i kategori "øvrig".

kommune. Det ble sett på de ulike forbrukspostene i en husholdning og vurdert hvor mye man kan spare ved hjelp av tekniske (vannbesparende teknologi) og informative tiltak (kampanjer). Potensiell reduksjon ble angitt som et intervall mellom minste og høyeste sannsynlige reduksjon, samt et "best guess" (mest sannsynlige reduksjon). For beregningen ble det lagt til grunn et husholdningsforbruk på 160 l/p/d, fordelt på følgende poster: Toalettspyling (23 %), personlig

hygiene (31 %), matlaging (6 %), oppvask (15 %), klesvask (19 %) og annet (6 %). Sparepotensiale for spesifikt husholdningsforbruk ble beregnet til 3-23 % eller 5-37 l/p/d, med "best guess" på 13 % eller 20 l/p/d. Fremtidig spesifikt vannforbruk for Oslo kommune ble da 140 l/p/d (123-155 l/p/d). Tekniske tiltak (vannbesparende teknologi) ble antatt å stå for 64 % av total reduksjon, mens informative tiltak (kampanjer, villighet til å endre atferd) ble vurdert til å ha noe mindre effekt.