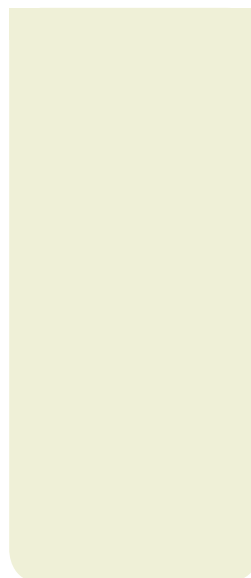
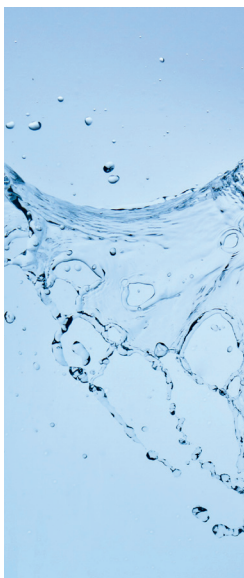


2011



Vannrapport 116

Rapport fra Vannverksregisteret

Drikkevannsstatus (data 2007 og 2008)

Liliane Myrstad

Carl Fredrik Nordheim

Bjørg Einan

Vannrapport 116

Rapport fra Vannverksregisteret

Drikkevannsstatus (data 2007 og 2008)

Liliane Myrstad

Carl Fredrik Nordheim

Bjørg Einan

Utgitt av Nasjonalt folkehelseinstitutt
Divisjon for miljømedisin
Avdeling for vannhygiene
November 2011

Tittel:

Vannrapport 116
Rapport fra Vanverksregisteret – Drikkevannsstatus (data 2007 og 2008)

Forfattere:

Liliane Myrstad
Carl Fredrik Nordheim
Bjørge Einan

Bestilling:

Rapporten kan lastes ned som pdf
på Folkehelseinstituttets nettsider: www.fhi.no

Design omslag:

Per Kristian Svendsen og Grete Søimer

Foto omslag:

Lasse Farstad

ISBN elektronisk versjon 978-82-8082-481-3

Forord

Vannverksregisteret er en nasjonal database basert på årlig innsamling av vannverksdata fra rapporteringspliktige vannverk. Rapporten legger fram utvalgte nøkkeltall fra Vannverksregisteret basert på datainnsamlinger i 2008 og 2009.

Rapporten består av to separate deler, den første med data fra 2007, den andre med data fra 2008.

Rapporten inneholder opplysninger om eierform og størrelsesfordeling, ledningsnett og høydebasseng, vannkilder, vannuttak og vannforbruk, vannbehandling, manglende desinfeksjon og vannkvalitet.

Nasjonalt folkehelseinstitutt, november 2011

Truls Krogh
avdelingsdirektør
Avdeling for vannhygiene
Divisjon for miljømedisin

Emneord på norsk:

Vannforsyning

Drikkevann

Vannkilder

Vannuttak/vannforbruk

Transportsystem/ledningsnett

Behandlingsanlegg/desinfeksjon

Vannkvalitet

Keywords in English:

Water supply

Drinking water

Water sources

Water abstraction/water use

Distribution system

Treatment plant/disinfection

Water quality

INNHOLD DEL 1 (DATA 2007)

FORORD	3
ENGLISH SUMMARY	8
SAMMENDRAG	10
1. INNLEDNING	12
2. UTVALG	12
3. EIERFORHOLD	13
4. LEDNINGSNETT OG HØYDEBASSENG	17
4.1 Rørmateriale	17
4.2 Alder.....	18
4.3 Høydebasseng.....	19
5. VANNKILDER	21
5.1 Vannkildetyper: vannverkstørrelse og antall vannverk etter kildetype.....	21
5.2 Grunnvannskilder.....	24
6. VANNUTTAK OG VANNFORBRUK	26
6.1 Generelt	26
6.2 Vannuttak.....	26
6.3 Gjennomsnittlig vannforbruk.....	27
6.4 Vannforbruk fordelt på sektorer – landsnivå	28
6.5 Vannforbruk fordelt på sektorer – fylkesfordeling	29
6.6 Gjennomsnittlig husholdningsforbruk	29
7. VANNBEHANDLING	30
7.1 Antall vannbehandlingsanlegg etter vannbehandlingsmetode.....	31
7.2 Antall personer forsynt etter vannbehandlingsmetode	32
8. VANNVERK MED OVERFLATEVANN UTEN DESINFEKSJON	34
9. VANNVERK MED <i>E. COLI</i>	37
9.1 <i>E. coli</i> - Påvisning i 75 vannverk	39
9.2 <i>E. coli</i> – Påvisning - Desinfeksjonsmetoder	41
9.3 <i>E. coli</i> – Påvisning - Vannkilder og desinfeksjon.....	44
9.4 <i>E. coli</i> - Påvisning både i 2006 og 2007	46
9.5 Vannverk som har spor av fekal forurensning	47
10. OVERSIKT OVER VIKTIGE PARAMETERE FOR VANNKVALITET	48
10.1 Oppsummering av vannkvalitet i tabell 10	49
VEDLEGG	
<i>Vedlegg 1a: Antall vannverk fordelt etter eierskap, per fylke</i>	51
<i>Vedlegg 1b: Antall personer tilknyttet fordelt etter eierskap, per fylke</i>	51
<i>Vedlegg 2: Type vannkilde, antall vannverk og personer forsynt (fylkesvis)</i>	52
<i>Vedlegg 3a: Type grunnvann og antall grunnvannkilder per fylke</i>	53
<i>Vedlegg 3b: Type grunnvann og antall forsynt per fylke</i>	53
<i>Vedlegg 4: Vannforbruk etter fylke</i>	54
<i>Vedlegg 5a: Antall behandlingsanlegg etter vannbehandlingsmetode og fylke</i>	55
<i>Vedlegg 5b: Antall personer forsynt etter vannbehandlingsmetode og fylke</i>	56
<i>Vedlegg 6: Resultater fra E. coli-analyser. Data fra Vannverksregisteret 2003-2007</i>	57
<i>Vedlegg 7: E. coli analyseresultater i levert vann per fylke</i>	58

INNHold DEL 2 (DATA 2008)

ENGLISH SUMMARY	62
SAMMENDRAG	64
1. INNLEDNING	66
2. UTVALG	67
3. EIERFORHOLD.....	67
4. LEDNINGSNETT OG HØYDEBASSENG.....	72
4.1 Rørmateriale	72
4.2 Alder.....	73
4.3 Høydebasseng.....	75
5. VANNKILDER	77
5.1 Vannkildetyper: vannverkstørrelse og antall vannverk etter kildetype.....	77
5.2 Grunnvannskilder.....	80
6. VANNUTTAK OG VANNFORBRUK.....	82
6.1 Generelt	82
6.2 Vannuttak.....	82
6.3 Gjennomsnittlig vannforbruk.....	83
6.4 Vannforbruk fordelt på sektorer – landsnivå	84
6.5 Vannforbruk fordelt på sektorer – fylkesfordeling	85
6.6 Gjennomsnittlig husholdningsforbruk	85
7. VANNBEHANDLING.....	86
7.1 Antall vannbehandlingsanlegg etter vannbehandlingsmetode og antall personer forsynt av anlegget.....	87
7.2 Antall personer etter vannbehandlingsmetode og antall personer forsynt av anlegget	88
8. VANNVERK MED OVERFLATEVANN UTEN DESINFEKSJON	90
9. VANNVERK MED <i>E. COLI</i>.....	93
9.1 <i>E. coli</i> - Påvisning i 52 vannverk	95
9.2 <i>E. coli</i> – Påvisning - Desinfeksjonsmetoder	98
9.3 <i>E. coli</i> – Påvisning - Vannkilder og desinfeksjon.....	101
9.4 <i>E. coli</i> - Påvisning i 2007 og 2008.....	104
9.5 Vannverk som har spor av fekal forurensning	104
10. OVERSIKT OVER VIKTIGE PARAMETERE FOR VANNKVALITET.....	105
10.1 Oppsummering av vannkvalitet i tabell 10	106
VEDLEGG	
<i>Vedlegg 1a: Antall vannverk fordelt etter eierskap, per fylke.....</i>	<i>109</i>
<i>Vedlegg 1b: : Antall personer tilknyttet fordelt etter eierskap, per fylke</i>	<i>109</i>
<i>Vedlegg 2: Type vannkilde, antall vannverk og personer forsynt (fylkesvis).....</i>	<i>110</i>
<i>Vedlegg 3a: Type grunnvann og antall grunnvannkilder per fylke</i>	<i>111</i>
<i>Vedlegg 3b: Type grunnvann og antall forsynt per fylke</i>	<i>111</i>
<i>Vedlegg 4: Vannforbruk etter fylke</i>	<i>112</i>
<i>Vedlegg 5a: Antall behandlingsanlegg etter vannbehandlingsmetode og fylke</i>	<i>113</i>
<i>Vedlegg 5b: Antall personer forsynt etter vannbehandlingsmetode og fylke.....</i>	<i>114</i>
<i>Vedlegg 6: Resultater fra E. coli-analyser. Data fra Vannverksregisteret 2004-2008</i>	<i>115</i>
<i>Vedlegg 7: E. coli analyseresultater i levert vann per fylke. Tilknyttede personer.....</i>	<i>116</i>

Del 1

Data 2007

ENGLISH SUMMARY

The Norwegian Institute of Public Health collects data from waterworks in the waterworks register (VREG). Waterworks serving at least 50 people or 20 households/cabins are required to submit data. Data have been collected annually since 1998. Earlier data are also available.

General information

1547 waterworks serving 4.26 million people were registered in VREG in 2007. 1321 waterworks updated data for this year. They serve 4.14 million people (87.4% of the Norwegian population).

Data for water quality is exclusively for year 2007. Previous information on water sources and infrastructure was used for non-updated waterworks.

63.1% of the waterworks are municipal, 1.4% inter-municipal and 35.5% co-operative units owned by the consumers themselves. These waterworks serve 71%, 24% and 5% of the supplied population, respectively.

Water pipes (mains)

The total length of water pipelines is approx. 49 200 km, excluding individual service lines to homes and businesses. PVC (38%) is the most common material, but the use of PE (21%) is increasing. Previously steel and iron pipes (32%) were most widely used but are now ranked second.

Water sources

Surface water is the main water source: supplying 62% of the waterworks (38% lakes/ponds and 24% rivers/streams). The remaining, i.e. 38%, use ground water as their source. The surface water waterworks serve 90% of the persons supplied by the waterworks covered in this report, while ground water waterworks serve the remaining 10%, indicating that the latter generally serve quite small communities. This is also reflected in the abstracted volumes for the above source types.

Water abstraction and consumption

The total water abstraction in 2007 is estimated at 833 million m³; 753 million m³ being surface water and 80 million m³ being ground water. This gives a water abstraction of 535 litres per person per day including leakage. The average residential (domestic) water consumption is 202 litres per person per day or 181 m³ per household per year based on information from 1373 waterworks.

Water treatment

UV radiation is the most frequent disinfection method being used in 817 treatment plants supplying 1.52 million persons. However, 187 treatment plants serving by far the largest number of people (2.93 million) use chlorination as a disinfection method.

100 surface water waterworks supplying 18 800 people lack equipment for killing, inactivating or removing waterborne pathogens. The typical waterworks, lacking treatment, supplies approx. 100 persons and is located in the northern or western counties.

Water quality

Water quality data are based on test results taken from the distribution system for each waterworks for the year 2007. 1242 waterworks (4.10 million people), had at least one analysis each for 7 obligatory parameters. Only waterworks that have submitted at least 12 samples for analysis with 100-95% compliance with standards have been classified as "satisfactory results". The remaining waterworks have been classified as "uncertain results" or "unsatisfactory results" due to high deviations from standards or insufficient number of samples taken.

64.4% of waterworks submitting *E. coli* analyses have satisfactory results, 29.5% have

uncertain results, and 6.1 % have unsatisfactory results. The standard required for *E. coli* was not met in 75 waterworks that reported bacteriological water quality. This deficiency is most frequent with small waterworks (average: 431 people), and is normally a consequence of inadequacy in hygienic barriers, water work operation, and internal control.

Waterworks complying with the regulatory standards - 7 main parameters (see table 10):

Odour: 535 waterworks supplying about 2.4 million people: 153 waterworks supplying 1.8 million people have satisfactory results complying with the regulatory standards, 365 water works supplying 0.4 million have uncertain results, and 17 waterworks supplying 0.2 million people have unsatisfactory results.

Taste: 465 waterworks supplying about 2.1 million people: 143 waterworks supplying 1.7 million people have satisfactory results. 315 waterworks supplying 0.37 million have uncertain results, and 7 waterworks supplying 5900 people have unsatisfactory results.

Turbidity: 1200 waterworks supplying about 4 million people: 727 waterworks supplying 3.8 million people have satisfactory results, 436 waterworks supplying 0.2 million people have uncertain results, and 37 waterworks supplying 18 900 people have unsatisfactory results.

Colour: 1209 waterworks supplying about 4.1 million: 636 waterworks supplying 3.1 million people have satisfactory results, 442 waterworks supplying 0.2 million people have uncertain results, and 131 waterworks supplying 0.8 million people have unsatisfactory results.

pH: 1200 waterworks supplying about 4 million people: 478 waterworks supplying 2.7 million people have satisfactory results, 429 waterworks supplying 0.3 million people have uncertain results, and 293 waterworks supplying 1 million people have unsatisfactory results.

Intestinal enterococci: 1016 waterworks supplying about 3.8 million people: 224 waterworks supplying 2.8 million people have satisfactory results, 741 waterworks supplying about 1 million people have uncertain results, and 51 waterworks supplying 32 100 people have unsatisfactory results.

E. coli: 1239 waterworks supplying about 4.1 million people: 798 waterworks supplying 3.9 million people have satisfactory results, 366 waterworks supplying 0.1 million people have uncertain results, and 75 waterworks supplying 32 300 people have unsatisfactory results.

SAMMENDRAG

Nasjonalt folkehelseinstitutt samler inn data fra norske vannverk som forsyner minst 20 husstander/hytter eller 50 personer til Vannverkregisteret (VREG). Det har vært årlige innsamlinger siden 1998, men det finnes data fra tidligere perioder.

Generelt

1547 vannverk som forsyner 4,26 millioner personer ble registrert i VREG i 2007. 1321 vannverk har oppdatert data for dette året. 4,14 millioner personer er tilknyttet disse vannverkene (87,4 % av den norske befolkningen).

Informasjon om vannkvalitet er opplysninger oppgitt bare for året 2007. Tidligere data om vannkilder og infrastruktur er brukt for ikke-oppdatert vannverk.

63,1 % av vannverkene er kommunale, 1,4 % er interkommunale og 35,5 % er private vannverk, stort sett andelslag. Disse vannverkene forsyner henholdsvis 71 %, 24 % og 5 % av den forsynte befolkning.

Ledningsnett

Samlet lengde på vannledningsnettet, eksklusiv stikkledninger, er ca. 49 200 km. I dag er PVC (38 %) det mest anvendte materialet, men bruken av PE (21 %) er økende. Jern/stål (32 %) som tidligere var det mest anvendte rørmaterialet, er nå det nest vanligste rørmaterialet.

Vannkilder

Av vannverkene som rapporterer til Vannverksregisteret, benytter 62 % overflatevann (38 % innsjø/tjern og 24 % elv/bekk), mens 38 % av vannverkene har grunnvann som vannkilde.

Mens ”overflatevannverkene” forsyner 90 % av den forsynte befolkning, forsyner vannverkene med grunnvann de resterende 10 %. Dette indikerer at vannverk som er knyttet til grunnvannskilder er små vannverk, dvs. få forsynte i forhold til ”overflatevannverk”.

Dette avspeiles også i det totale vannuttaket for de forannevnte vannkildetyperne.

Vannuttak og vannforbruk

Det totale vannuttaket i 2007 for rapporteringspliktige vannverk anslås til 833 mill. kubikkmeter (m³). Det fordeler seg på 753 mill. m³ fra overflatekilder og 80 mill. m³ fra grunnvannskilder, og gir et spesifikt vannuttak på 535 liter per person per døgn. Det gjennomsnittlige husholdningsforbruket er beregnet til 202 liter per person per døgn, eller 181 m³ per husstand per år, på grunnlag av data fra 1373 vannverk.

Vannbehandling

Den mest anvendte desinfeksjonsmetoden er UV-bestråling - 817 behandlingsanlegg forsyner ca. 1,52 millioner personer. Klordesinfeksjon er den nest mest benyttede desinfeksjonsmetoden (187 anlegg), men disse anleggene forsyner flest mennesker (ca. 2,93 millioner personer).

100 vannverk som forsyner 18 800 personer, har overflatevann som vannkilde, men mangler utrustning for å kunne drepe/inaktivere/fjerne sykdomsfremkallende mikrober. Det typiske vannverket i denne gruppen forsyner ca. 100 personer (medianverdien) og befinner seg i Vest- eller Nord-Norge.

Vannkvalitet

Vannkvalitetsdata er basert på analyseresultater fra rutineprøver på distribusjonsnettet for de enkelte vannverk i 2007. 1242 vannverk (4,10 millioner personer) har tatt minst en prøve for hver parameter. Bare vannverk som har tatt minst 12 prøver og hadde mellom 100 og 95 % av prøvene uten avvik, ble vurdert som ”tilfredsstillende resultater”. De andre vannverk ble vurdert som ”usikre resultater” eller ”utilfredsstillende resultater” pga store avvik fra kravene, eller at det ikke er tatt tilstrekkelig antall prøver. Av vannverkene med

tilstrekkelige *E. coli* data hadde 64,4 % tilfredsstillende resultater; 29,5 % hadde usikker kvalitet og 6,1 % hadde utilfredsstillende resultater.

Kravene til *E. coli* ble ikke tilfredsstillende for 75 vannverkene (93 vannverk i 2006) som rapporterte utilfredsstillende bakteriologisk vannkvalitet. Slik svikt er vanligst ved små vannverk (gjennomsnitt: 431 personer), og er normalt en følge av mangler på hygieniske barrierer, drift og internkontroll.

Oppsummering for 7 utvalgte parametere med tilfredsstillende krav: (se tabell 10)

Lukt: 535 vannverk som har ca. 2,4 millioner tilknyttede personer: 153 vannverk med 1,8 millioner personer, har tilfredsstillende resultater; 365 vannverk med 0,4 millioner har usikre resultater og 17 vannverk med 0,2 millioner personer har utilfredsstillende resultater.

Smak: 465 vannverk som har ca. 2,1 millioner tilknyttede personer: 143 vannverk med 1,7 millioner personer har tilfredsstillende resultater; 315 vannverk med 0,37 millioner personer har usikre resultater og 7 vannverk med ca. 5900 personer har utilfredsstillende resultater.

Turbiditet: 1200 vannverk som har ca. 4 millioner tilknyttede personer: 727 vannverk med 3,8 millioner personer, har tilfredsstillende resultater. 436 vannverk med 0,2 millioner personer har usikre resultater og 37 vannverk med ca. 18 900 personer har utilfredsstillende resultater.

Farge: 1209 vannverk som har ca. 4,1 millioner tilknyttede personer: 636 vannverk med ca. 3,1 millioner personer har tilfredsstillende resultater; 442 vannverk med 0,2 millioner personer har usikre resultater og 131 vannverk med 0,8 millioner personer har utilfredsstillende resultater.

Surhetsgrad: 1200 vannverk som forsyner ca. 4 millioner av tilknyttede personer: 478 vannverk med 2,7 millioner personer har tilfredsstillende resultater; 429 vannverk med ca. 0,3 millioner personer har usikre resultater og 293 vannverk med ca. 1 million personer har utilfredsstillende resultater.

Intestinale enterokokker: 1016 vannverk som har ca. 3,8 millioner tilknyttede personer: 224 vannverk med 2,8 millioner personer har tilfredsstillende resultater; 741 vannverk med ca. 1 million personer har usikre resultater og 51 vannverk med 32 100 personer har utilfredsstillende resultater.

E. coli: 1239 vannverk som forsyner ca. 4,1 millioner tilknyttede personer: 798 vannverk med 3,9 millioner personer har tilfredsstillende resultater. 366 vannverk med 0,1 million personer har usikre resultater og 75 vannverk som har 32 300 tilknyttede personer har utilfredsstillende resultater.

1. INNLEDNING

Drikkevannsforskriften (4.12.2001) har som formål å sikre forsyning av drikkevann i tilfredsstillende mengde og kvalitet. I forskriftens kapittel 7 omtales vannverkseiers opplysningsplikt overfor tilsynsmyndigheter og sentrale myndigheters vannverksregistre. På bakgrunn av denne opplysningsplikten samler Nasjonalt folkehelseinstitutt årlig inn vannverksdata fra vannverk som forsyner minst 50 personer eller 20 husstander/hytter. Disse opplysningene blir lagt inn i Vannverksregisteret (VREG). Med utgangspunkt i dette materialet utarbeides det rapporter med oppdatert og sammenlignende informasjon om vannforsyningen.

Tallene i denne rapporten er basert på innsamlingen av vannverksdata i 2008 (data 2007). Materialet presenteres som statistiske beskrivelser, analyser og vurderinger av vanndata for utvalgte temaer.

Størrelseskategorier – antall personer - begrepsforklaringer

Totalt antall personer forsynt: ”Vannverk som forsyner andre vannverk med vann, skal i tillegg til fastboende personer forsynt på vannverkets eget fordelingsnett, også oppgi antall fastboende personer som forsynes hos det mottakende vannverk. Hvis det mottakende vannverket også har egen vannproduksjon, oppgi antal personer som forsynes av den leverte vannmengde.”

I kapitlene 3, 5, 7, 8 og delvis 9 fokuseres det på *produksjonsanleggene*, og vi teller derfor opp personene som forsynes av vannverket i størrelseskategorien til vannverket som produserer vannet. Personer som forsynes av vannverk som bare mottar vann, inngår derfor ikke i tabellene. Hvis et vannverk både produserer og mottar vann, har vi fordelt antall personer i forhold til produsert vannmengde.

Antall personer tilknyttet: ”Det oppgis antall fastboende personer tilknyttet vannverkets eget fordelingsnett. Interkommunale vannverk uten eget fordelingsnett som kun leverer vann til andre vannverk, skal skrive ”0” personer.”

I kapitlene 4, 6, 10 og delvis 9 fokuseres det på *distribusjonsnettene*, og vi teller derfor opp personene i størrelseskategorien til vannverket som distribuerer vann til forbrukerne.

Det kan være forskjeller i antall personer på landsnivå i de forskjellige kapitler avhengig av hvilke problemstillinger som drøftes. Det skyldes at ikke alle vannverkene har fulgt veiledningen i utfylling av skjemaene (se begrepsforklaringene).

2. UTVALG

Per 1. januar 2008 var det 1642 rapporteringspliktige vannverk i registeret. 85,3 % av disse sendte inn data, inkludert 95 ”hyttevannverk” (vannverk som forsyner færre enn 50 fastboende personer, men hvor summen av antall husstander og antall hytter/fritidsboliger er større eller lik 20). Hyttevannverkene er ikke omhandlet i denne rapporten, og grunnlaget for tallmaterialet er derfor bygd på data fra 1547 vannverk. Disse vannverkene forsyner ca. 90 % av landets befolkning per 1.1.2008. Av de 1547 vannverkene, responderte 85,4 % med helt eller delvis utfylte skjema. Det korresponderer til 97,3 % av personene (4,14 millioner personer) tilknyttet vannverkene i utvalget.

3. EIERFORHOLD

Av de 1547 vannverkene i utvalget er det 976 kommunale vannverk, 22 interkommunale og 548 private, se tabellen under. Det er kun ett statlig vannverk i registeret.

Antall vannverk fra Vannverksregisteret som benyttes i utvalget, har sunket jevnt fra 1697 i 2001, 1665 (2002), 1641 (2003), 1616 (2004), 1580 (2005) til 1570 i 2006. Andelen av befolkningen som er forsynt av rapporteringspliktige vannverk har holdt seg noenlunde stabil, på ca. 90 % i de siste årene. Det vil si at antall personer tilknyttet det enkelte vannverk øker. Årsakene til dette kan være mange. Små vannverk med dårlig økonomi og liten kompetanse har mye å vinne på å koble seg på eller bli overtatt av større vannverk. Totalt antall personer forsynt har økt med nesten 38 000.

Av tabellen fremgår det at om lag 73 % av vannverkene forsyner færre enn 1000 personer hver.

Det er 157 vannverk (10 %) som forsyner minst 5 000 personer hver, og som dermed er berørt av krav om rapportering av opplysninger til EU i forbindelse med EØS-avtalen. Disse vannverkene forsyner 73 % av befolkningen (81 % av den forsynte befolkningen).

48 vannverk (3 %) forsyner minst 20 000 personer hver. Til sammen forsyner disse om lag 56 % av befolkningen (62 % av den forsynte befolkningen).

Tabell 3.1: Eierform: Antall vannverk og antall personer forsynt etter størrelseskategorier. 1.1.2008.

Vannverks- størrelse	Kommunal		Interkommunal		Privat/Statlig		Sum	
	Antall vannverk	Antall personer	Antall vannverk	Antall personer	Antall vannverk	Antall personer	Antall vannverk	Antall personer
<100 pers.	120	8 100	0	0	160	10 200	280	18 300
100 - 299	247	44 700	1	200	219	32 300	467	76 800
300 - 999	265	139 700	3	2 000	122	62 400	390	204 200
1 000 - 4 999	204	422 000	3	7 900	46	91 200	253	521 100
5 000 - 19 999	101	726 200	6	73 400	2	16 900	109	794 700
>=20 000	39	1 707 900	9	919 800	0	0	48	2 649 700
Sum	976	3 048 600	22	1 003 200	549	213 000	1 547	4 264 900
Andel	63 %	71 %	1 %	24 %	35 %	5 %	100 %	100 %
Gjennomsnitts- størrelse		3 123		45 600		387		2 757

Antall personer forsynt: Tabellen er hovedsakelig basert på data fra de leverende vannverk (vannverk med egen vannproduksjon) for å unngå å telle de samme personene flere ganger. For et vannverk som bare mottar vann, inngår derfor antall personer forsynt av vannverket i størrelseskategorien til vannverket som produserer vannet.

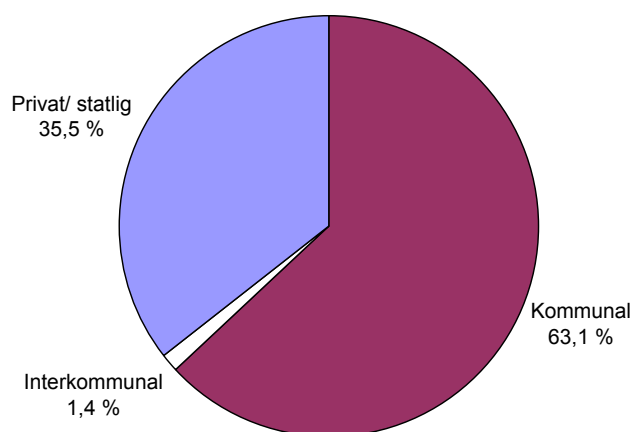
Antall vannverk: Tabellen ovenfor er basert på data fra vannverk som har egne vannkilder og vannbehandlingsanlegg, men ikke distribusjonssystem, og vannverk som får vann fra andre vannverk og som har eget distribusjonssystem, men ikke egne vannkilder/

vannbehandlingsanlegg, samt vannverk som har både egen vannkilde, eget vannbehandlingsanlegg og eget distribusjonssystem. Mange vannverk som leverer vann til andre vannverk er interkommunale, og de er som oftest eid i fellesskap av flere kommuner. Dette medfører at det er mange store kommunale vannverk som ikke har egne vannkilder eller behandlingsanlegg. Mer om vannkilder i kapittel 5, behandlingsanlegg omtales i kapittel 7.

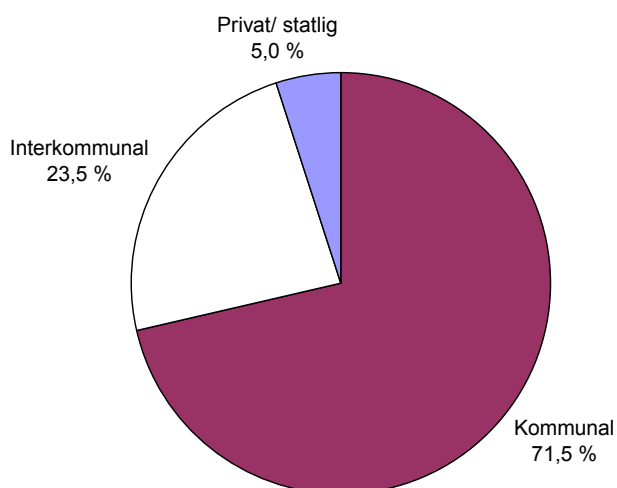
Interkommunale vannverk er store og forsyner mange personer. Vi finner derfor de fleste interkommunale vannverkene i de to største kategoriene både når det gjelder antall vannverk og antall forsynt, gjennomsnittstørrelsen er på 45 600 personer. For kommunale vannverk er det flest mellomstore vannverk (det vil si i kategoriene: 100-299 personer forsynt, 300-999 personer forsynt og 1000 til 4999 personer forsynt). Men det er flest antall forsynt i de to største kategoriene, gjennomsnittstørrelsen på kommunale vannverk er 3 123 personer. Av de 39 kommunale vannverkene i den største kategorien, er det bare 21 vannverk som har egen vannkilde, 17 av de andre kommunale vannverkene mottar vann fra interkommunale vannverk, 1 kommunalt vannverk mottar vann fra et annet kommunalt vannverk. Av de 101 kommunale vannverkene i den nest største kategorien, er det 26 vannverk som ikke har egen kilde og som mottar vann fra interkommunale vannverk. Private vannverk er små, kun to vannverk forsyner mer enn 5000 personer, gjennomsnittstørrelsen er på 387 personer.

Det typiske vannverket forsyner 300 personer (medianverdien), mens gjennomsnittstørrelsen er 2757 personer.

En ser av figurene 3.1 og 3.2 at kommunale og interkommunale vannverk forsyner storparten av den forsynte befolkning (95 %). De private/statlige vannverkene utgjør 35,5 % av vannverkene, men bare 5 % av den forsynte befolkning; vannverkene i denne kategorien er stort sett små. De interkommunale vannverkene er størst; har flest personer forsynt per vannverk.



Figur 3.1: Andel vannverk etter eierform. 1.1.2008



Figur 3.2. Andel personer forsynt etter eierform. 1.1.2008

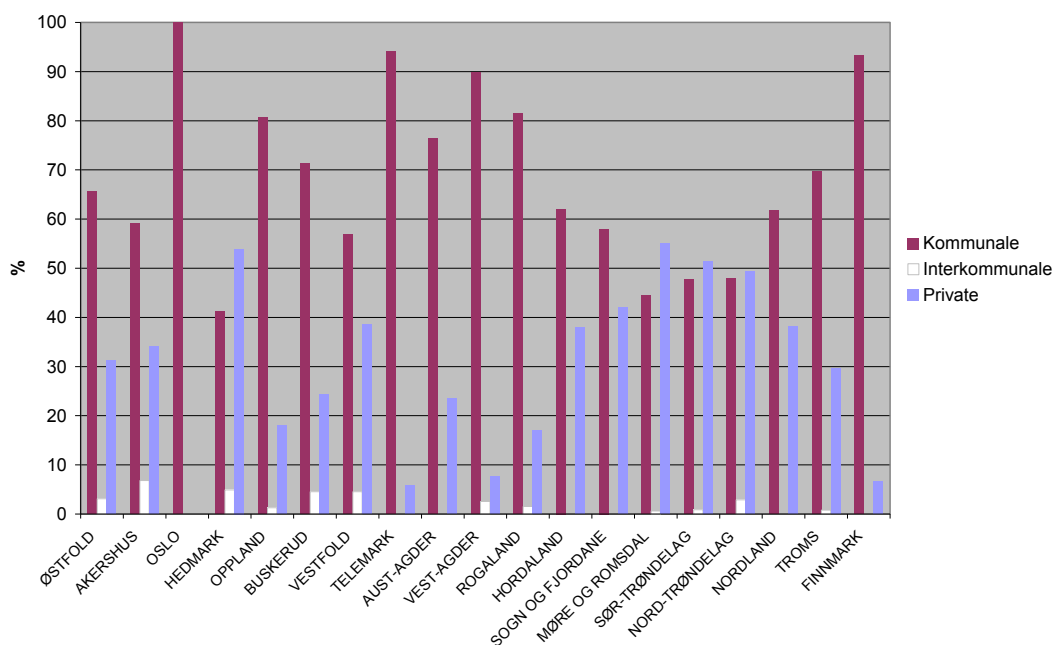
Tabellen nedenfor viser for hvert fylke: antall vannverk, antall forsynt, gjennomsnittsstørrelse og dekningsgrad (andel av fylkets befolkning forsynt av rapporteringspliktige vannverk).

Tabell 3.2: Fylkesoversikt over antall vannverk, antall personer forsynt, gjennomsnittsstørrelse og dekningsgrad (andel av fylkets befolkning forsynt av rapporteringspliktige vannverk). 1.1.2008

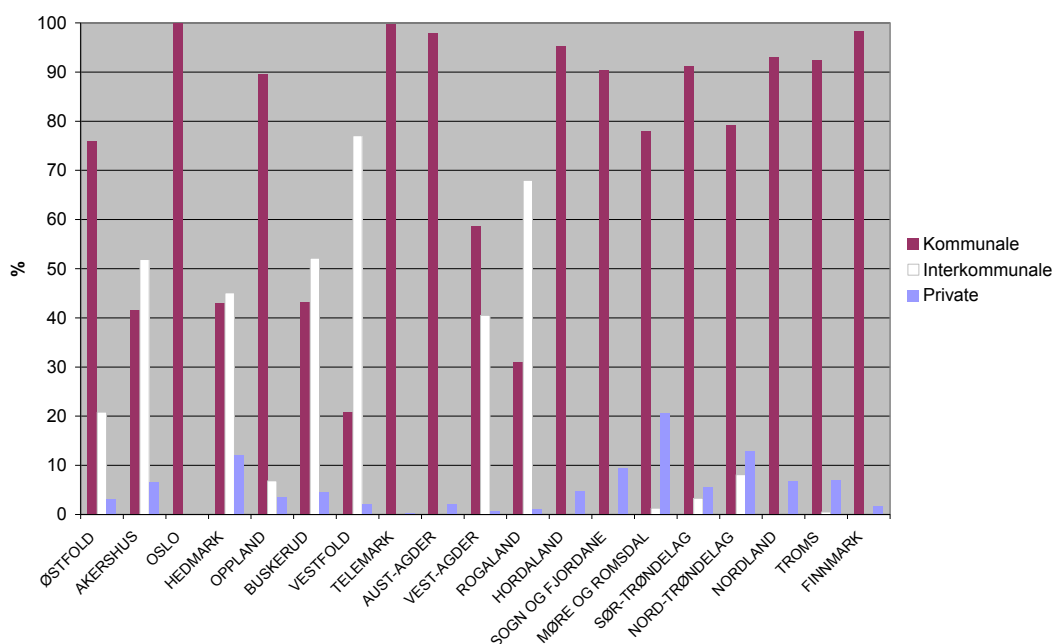
Fylkesoversikt	Antall vannverk	Antall personer forsynt	Gjennomsnittsstørrelse	Dekningsgrad per fylke
Østfold	32	235 000	7 300	89 %
Akershus	44	487 800	11 100	94 %
Oslo	1	554 000	554 000	99 %
Hedmark	102	157 900	1 500	83 %
Oppland	78	129 600	1 700	71 %
Buskerud	66	223 100	3 400	89 %
Vestfold	44	211 700	4 800	93 %
Telemark	51	143 900	2 800	86 %
Aust-Agder	34	89 500	2 600	84 %
Vest-Agder	39	148 100	3 800	89 %
Rogaland	65	384 000	5 900	93 %
Hordaland	145	401 700	2 800	87 %
Sogn og Fjordane	100	79 700	800	75 %
Møre og Romsdal	160	229 300	1 400	93 %
Sør-Trøndelag	113	267 500	2 400	95 %
Nord-Trøndelag	69	103 500	1 500	80 %
Nordland	204	216 400	1 100	90 %
Troms	125	135 400	1 100	88 %
Finnmark	75	66 800	900	92 %
Sum	1 547	4 264 900	2 800	90 %

Ut i fra tabellen og figur 3.3. ser vi at det er flest vannverk (sortert etter synkende antall vannverk) i Nordland, Møre og Romsdal og Hordaland, men vannverkene er gjennomgående små eller mellomstore. Akershus, Østfold og Rogaland er de fylkene med flest forsynt per vannverk. Østfold er det fylket med færrest vannverk. Oslo er ikke sammenlignbart med de øvrige fylkene, da det bare er ett vannverk i Oslo.

I figur 3.3 ser en at det i fylkene Hedmark, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag er flere private vannverk enn kommunale, men figur 3.4 viser også at i alle fylkene er andel forsynt av kommunale vannverk høyere enn andel forsynt av private. I 5 av fylkene: Akershus, Hedmark, Buskerud, Vestfold og Rogaland er det interkommunale vannverk som forsyner flest personer. Bakgrunnsdata for disse to figurene finnes i vedlegg 1.



Figur 3.3: Andel vannverk per fylke fordelt etter eierskap, 1.1.2008



Figur 3.4: Andel personer forsynt per fylke fordelt etter eierskap, 1.1.2008

4. LEDNINGSNETT OG HØYDEBASSENG

Total lengde av ledningsnett for de rapporterte vannverkene er beregnet til ca. 49 200 km basert på 2007-data. 1303 av 1547 vannverk rapporterte data for 2007. For de 244 vannverkene som ikke har rapportert, er det brukt data fra perioden 1994-2006, idet det antas at det ikke har skjedd vesentlige endringer på ledningsnett i perioden.

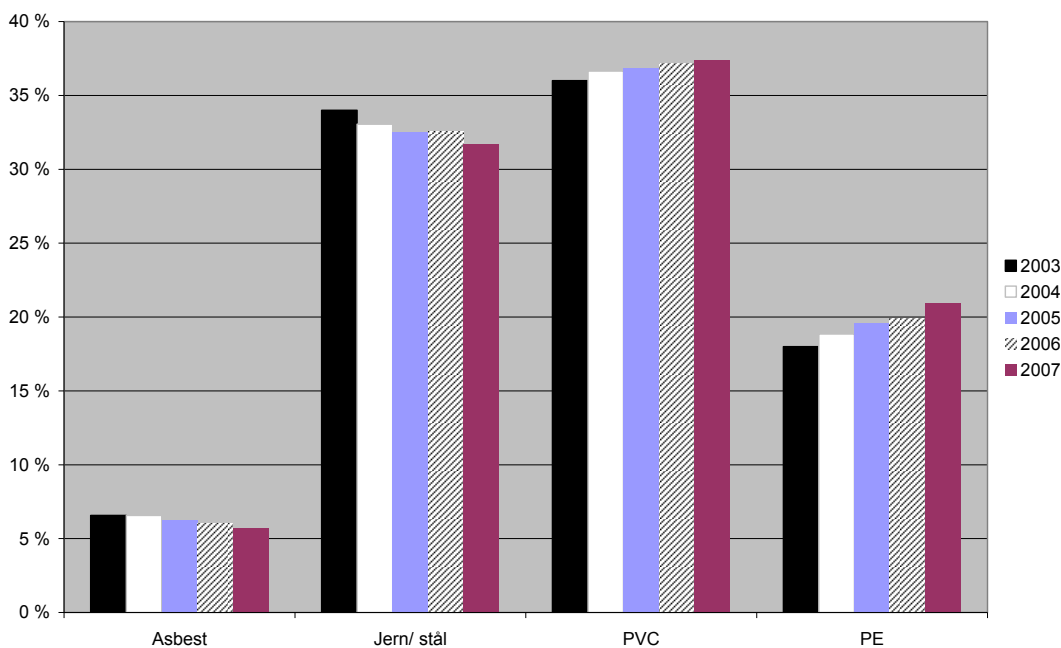
Antall vannverk og kvaliteten på opplysningene som er registrert i Vannverksregisteret, har økt jevnt siden 1994. Dette er hovedforklaringen på den vesentlige økningen av den totale lengden, men også at det hvert år legges flere vannledninger. Økningen har vært fra 34 000 km i 1994, 37 000 km i 1996, 41 000 km i 1998, 46 000 km i 2002, 46 600 km i 2003, 47 200 km i 2004, 48 000 km i 2005, 48 200 km i 2006, mens det nå er registrert 49 200 km ledningsnett.

Gjennomsnittlig er det 53 personer tilknyttet per km ledningsnett. Men dette tallet varierer i forhold til i hvilket området vannverkene befinner seg. Antallet varierer fra 0,2 personer per km ledningsnett til over 350 personer avhengig av om hvor tettbygd forsyningsområdet til vannverket er.

4.1 Rørmateriale

En sammenligning av ledningsnett fra 2003 og til 2007 viser at antall km lagt i jern/stål har holdt seg stabilt, 15 600 km. Det er ledninger i materialet PVC som utgjør mesteparten av ledningsnett, men det er PE-ledninger som øker mest.

Figur 4.1 viser en sammenligning av de ulike materialtypene som brukes i ledningsnett, for årene 2003 til 2007. Ledningsnett består hovedsakelig av materialtypene PVC og jern/stål.



Figur 4.1: Ledningsnett: Materialtyper vist som andel av total lengde i perioden 2003 til 2007

Tabell 4.1 viser fordelingen av rørmaterialet som ledningsnett består av for året 2007. For hver materialtype er det i tillegg angitt antall vannverk som har oppgitt å ha ledninger av

denne materialtypen. Ett og samme vannverk kan ha brukt opptil flere materialtyper i ledningsnett. Totalt antall vannverk kan derfor ikke summeres.

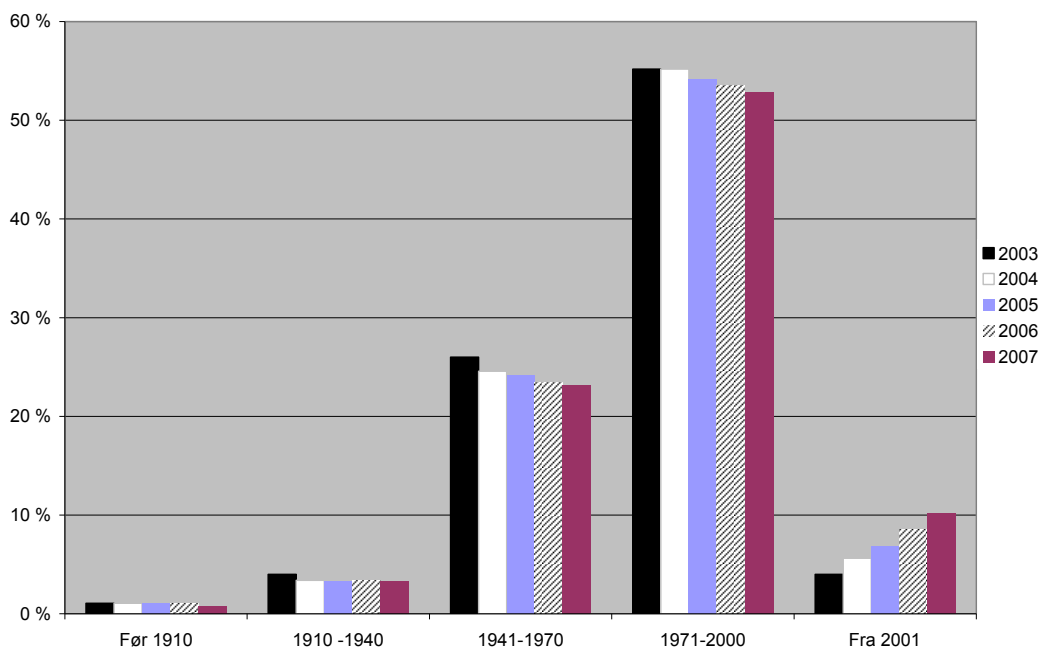
Tabell 4.1: Ledningsnett: Materialtyper og andel av total lengde. 1.1.2008

Rørmaterialer	Asbest- sement	Jern/stål	PVC	PE	GUP	Annet	Ukjent	SUM
Antall km	2 800	15 600	18 400	10 300	200	1 000	900	49 200
Andel av antall km	6 %	32 %	38 %	21 %	<1 %	2 %	2 %	100 %
Antall vannverk	363	596	1 310	1 181	41	179	215	

I dag er PVC det mest anvendte materialet, men bruken av PE-ledninger har siden 1994 hatt en større økning enn PVC. Jern/stål, som tidligere var det mest anvendte rørmateriale, er nå det nest vanligste. Dette viser at rør i ulike typer plastmaterialer benyttes mest når nye ledninger legges. Jern/stål foretrekkes ved legging av rør med store dimensjoner. Bruken av asbest-sementledninger reduseres fra år til år.

4.2 Alder

Figuren nedenfor viser endringen av ledningsnettets alder for årene 2003 til 2007. En sammenligning fra 2003 og fram til i dag viser at andelen ledninger lagt i perioden etter 2001 har økt jevnt for hvert år, fra 3 % i 2002 til 10 % i 2007. Økningen er angitt i forhold til totalt antall km ledningsnett. Hovedtyngden av ledningsnett er lagt i perioden 1971-2000, men likevel er andelen lagt i denne perioden synkende, det vil si at man har begynt utskifting av disse ledningene.



Figur 4.2: Ledningsnett: Leggingsperiode vist som andel av total lengde i årene 2003 til 2007

Tabellen nedenfor viser også ledningsnettets oppdelt i alder, men bare med data for året 2007. For hver periode er det angitt antall vannverk som har oppgitt å ha lagt ledninger i denne perioden. Ett og samme vannverk kan ha lagt ledningsnettets i flere perioder. Totalt antall vannverk kan derfor ikke summeres.

Tabell 4.2: Ledningsnett: Leggingsperiode og andel av total lengde. 1.1.2008

Tidsperioder:	Før 1910	1910-1940	1941-1970	1971-2000	2001-	Ukjent	Sum
Antall km	400	1 600	11 100	26 000	5 000	4 700	49 200
Andel av antall km	1 %	3 %	23 %	53 %	10 %	10 %	100 %
Antall vannverk	50	138	853	1 366	909	300	

Ved analyse av data om utskiftningstakt, jfr. KOSTRA-indikator ”Andel av ledningsnettets som er fornyet siste år” (se www.ssb.no/kostra), må man ta hensyn til når ledningsnettets er lagt. Annen informasjon om ledningsnettets tilstand indikerer at det er ledninger lagt i perioden 1941-1970 som er av dårligst kvalitet, og som derfor sannsynligvis har det største fornyelsesbehovet.

4.3 Høydebasseng

Et høydebasseng kan ha ulike funksjoner. Det kan benyttes til utjevning av trykk i forhold til døgnvariasjoner i vannforbruket, til å sikre vannleveranser ved utfall av hovedkilde, behandlingsanlegg eller ledningsbrudd, samt å sikre ekstra vannvolum ved brannsløking. For mange vannverk, spesielt små vannverk som ikke har ressurser til å etablere vannforsyning fra mer enn en hovedkilde, er dette en akseptabel måte å sikre vannleveransen på i en begrenset periode.

Vannverkseier skal sikre at drikkevannet ikke inneholder helseskadelig forurensning av noe slag. Åpne høydebassenger kan lett bli forurenset, og slike bassenger er derfor uakseptable ut fra dagens krav til sikkerhet. Lukkede høydebassenger gir en langt større grad av sikkerhet. Tabell 4.3 viser fylkesvis fordeling av åpne og lukkede høyde-/utjevningbasseng.

Tabell 4.3: Antall lukkede og åpne høydebasseng. Fylkesvis fordeling. 1.1.2008

Fylke	Antall lukkede høyde- /utjevningssasseng	Antall åpne høyde- /utjevningssasseng
Østfold	47	0
Akershus	89	0
Oslo	18	0
Hedmark	142	0
Oppland	194	0
Buskerud	120	0
Vestfold	60	0
Telemark	80	0
Aust-Agder	41	0
Vest-Agder	63	0
Rogaland	142	0
Hordaland	227	2
Sogn og Fjordane	156	1
Møre og Romsdal	250	2
Sør-Trøndelag	179	0
Nord-Trøndelag	128	4
Nordland	144	5
Troms	63	0
Finnmark	33	0
SUM	2 176	14

Tabell 4.3 viser resultatene av et omfattende kvalitetssikringsarbeid som ble gjennomført ved Vannverksregisteret våren 2007 fordi det var mistanke om at tidligere publiserte data om åpne høydebasseng viste for høye tall. Alle vannverk som i 2006 eller tidligere, hadde oppgitt at de hadde åpne høydebasseng, (65 stykker) ble forsøkt kontaktet enten elektronisk eller telefonisk. Samtlige av vannverkene som svarte på henvendelsen, avkreftet at de hadde åpne høydebasseng. Det gjenstår da 12 vannverk med 14 åpne høydebasseng i VREG. De står fremdeles oppført med åpne høydebasseng i VREG inntil opplysningene er bekreftet eller avkreftet. De aktuelle vannverkene er alle privateide, relativt små vannverk som forsyner fra 70 til 700 personer, gjennomsnittlig antall forsynt er 220 personer, fylkesfordelingen sees i tabellen over. Totalt er det omtrent 2700 personer som er forsynt fra vannverk med åpne høydebasseng.

Antallet lukkede høydebasseng har økt med i underkant av 40 bassenger årlig fra 2002 i 2002 til 2176 i 2007. Dette er en positiv trend. Årsakene til at antall lukkede høydebasseng har økt og at antallet åpne høydebasseng har sunket, og om det er en sammenheng mellom disse hendelsene er uvisst. Tilbakemeldingene fra vannverkseierne i forbindelse med kvalitetssikringen, tydet på at det var misforståelser og feilrapportering som var årsaken til de misvisende tallene. Men en økning av antall lukkede basseng sett i sammenheng med at antall åpne høydebasseng har sunket, tyder også på at det har gått i riktig retning sett fra et hygienisk sikkerhetsmessig synspunkt.

5. VANNKILDER

5.1 Vannkildetyper: vannverkstørrelse og antall vannverk etter kildetype

Vannverkene nedenfor refererer seg til vannverk som har egen vannkilde.

Tabell 5.1 er basert på de 1435 vannverkene som har gitt opplysninger om vannkilder som er i bruk minst en gang per år (hovedkilder). Av disse vannverkene er det 21 som har vannkilder som er en kombinasjon av forskjellige typer f.eks. innsjø og grunnvann, innsjø og elv eller elv og grunnvann. Summen av antall vannverk fordelt på de 4 kildetyperne i tabellen blir derfor høyere enn 1435. Det er tatt hensyn til de vannverkene som har flere kildetyper; for disse vannverkene er antall personer forsynt fordelt mellom kildetyperne. Vannkilder med kildestatus ”Krise-/nødvann” (reservekilder) er ikke med i utvalget.

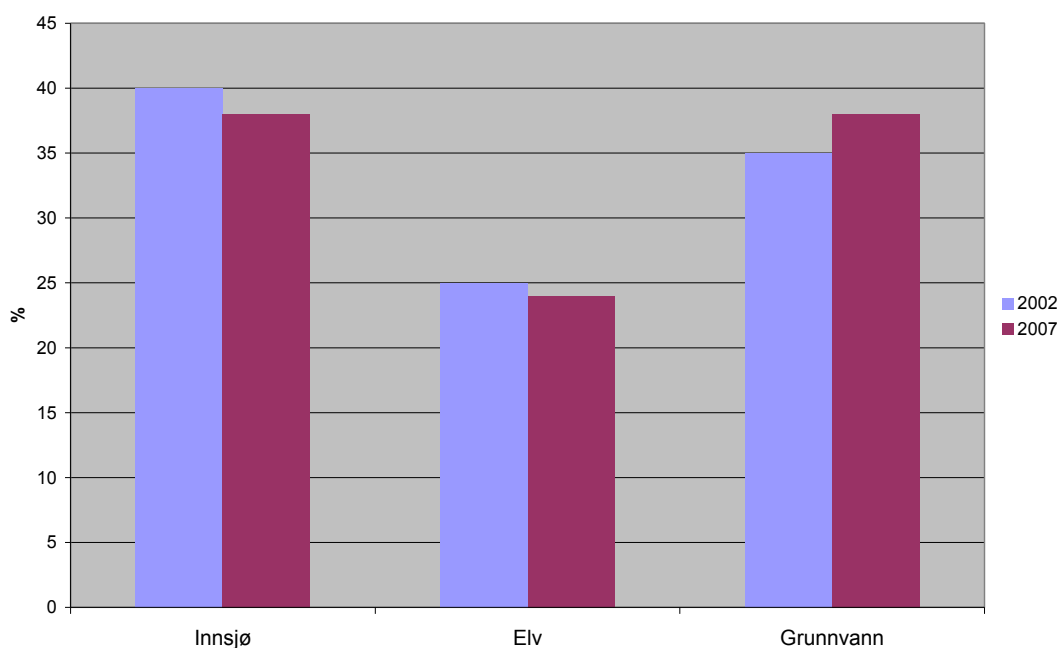
Tabell 5.1: Antall vannverk i forhold til vannverksstørrelse og kildetype. 1.1.2008

Størrelse på vannverk (ant. pers. forsynt)	Innsjø/tjern	Elv/bekk	Grunnvann	Sjøvann	Sum
< 100	57	72	153	2	284
100 - 999	270	228	329	2	829
1 000 – 4 999	136	36	63	0	235
5 000 – 19 999	63	5	10	0	78
>= 20 000	26	2	2	0	30
Sum vannverk	552	343	557	4	1456
Andel vv	38 %	24 %	38 %	0 %	100 %
Sum ant. pers. forsynt*	3 489 000	355 500	419 700	600	4 264 900
Andel forsynt	82 %	8 %	10 %	0 %	100 %
Antall pers. forsynt per vv i gjennomsnitt	6321	1036	754	150	2 929

Innsjø er den desidert største kategorien vannkilde, både i forhold til antall forsynt av vannkilden og gjennomsnittlig størrelse på vannverket, men antall vannverk med grunnvann som vannkilde, er faktisk litt høyere enn antall vannverk forsynt av innsjø. Dette illustreres også i figur 5.1 på neste side. Som det fremgår av tabellen over, brukes elv og grunnvann som vannkilde av små/mellomstore vannverk. Antall forsynt av elv/bekk er omtrent det samme som i 2006, mens antall personer forsynt av grunnvann viser en liten økning. Størst økning i antall personer er det i kategorien innsjø/tjern. Dette kan forklares med at det er områder med størst befolkningsøkning som benytter innsjø som vannkilde, eks. Oslo, Bergen, IVAR (Rogaland) og Trondheim. Fra et vannhygienisk synspunkt betraktes grunnvann fra løsmasser og dype næringsfattige innsjøer med inntak på store dyp som gunstige vannkilder. Denne typen vannkilder kan i noen tilfeller regnes som hel eller delvis hygienisk barriere hvis vannforekomsten er stor nok og godt nok beskyttet mot forurensning, slik at vannverket kun trenger én barriere i vannbehandlingssystemet (ulike vannbehandlingssystemer er beskrevet i kapittel 7). Imidlertid har dyplagene i flere store, dype innsjøer i Norge i de senere årene vist seg å utgjøre usikre hygieniske barrierer. Sjøvann benyttes av ett vannverk i Sør-Trøndelag og tre vannverk i Nordland. Disse

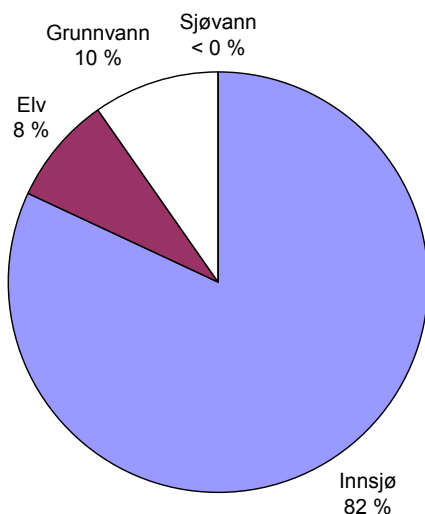
* Inkludert i ”sum antall personer forsynt” er også det antall personer som forsynes av vannverk som ikke har oppgitt vannkilde og heller ikke mottar vann fra andre vannverk.

vannverkene er av beskjeden størrelse og forsyner til sammen bare noen hundretalls personer.



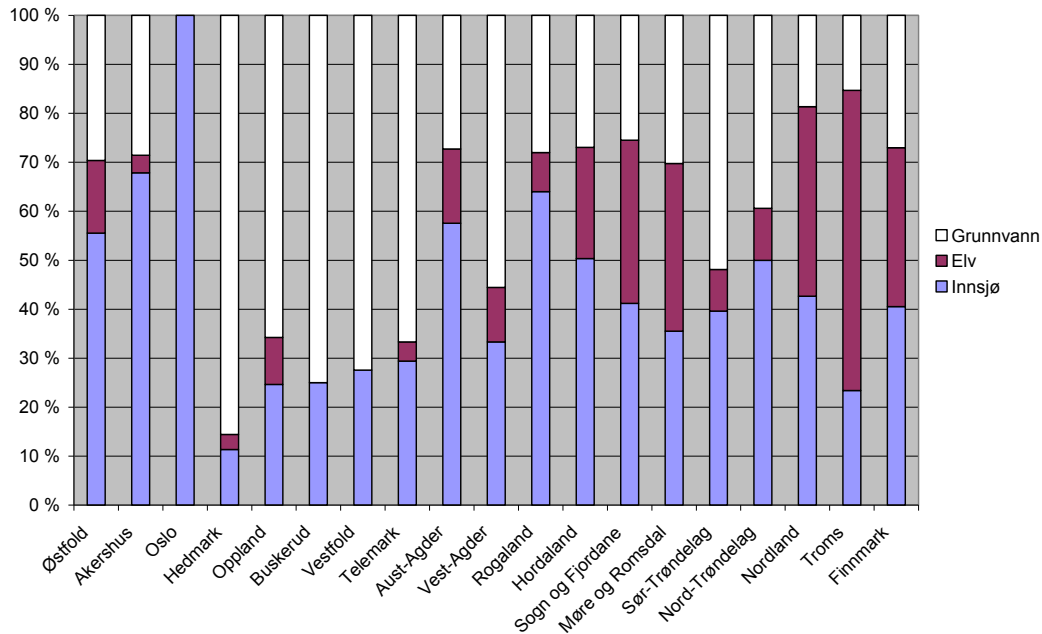
Figur 5.1: Vannkildefordeling med hensyn til andel vannverk for årene 2002 og 2007

Som det fremgår av tabell 5.1 er gjennomsnittstørrelsen på vannverk som benytter grunnvann, 754 personer. Disse vannverkene utgjør den desidert største kategorien for antall forsynt under 100 personer, og også mellom 100 og 999 personer. Hovedsakelig er det små og mellomstore vannverk som benytter grunnvann, selv om det prosentvis nå er tilnærmet like mange vannverk som har innsjø/tjern som kilde.



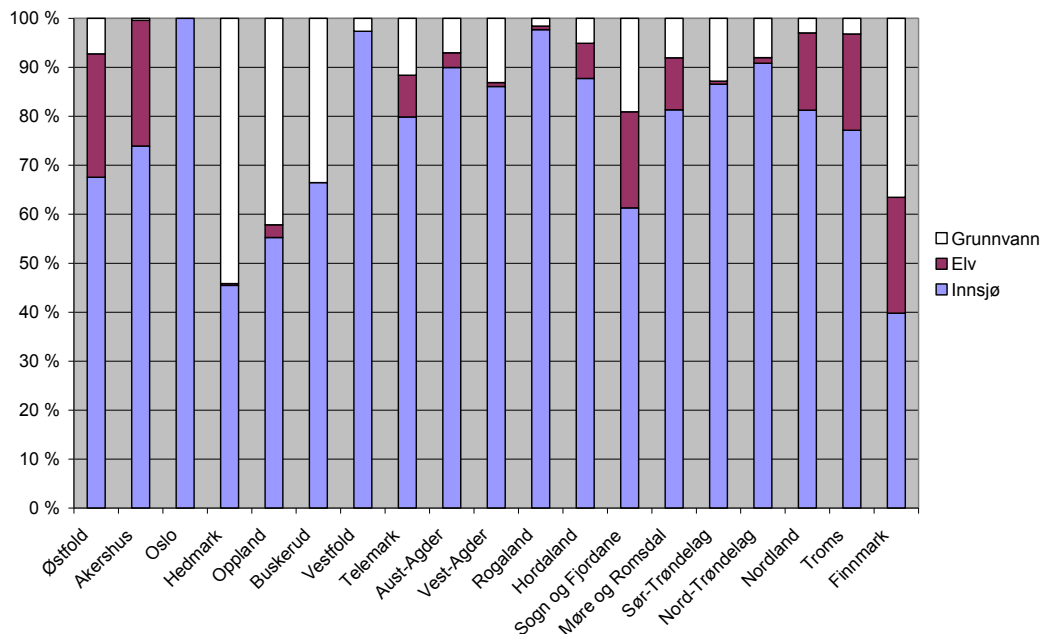
Figur 5.2: Vannkildefordeling med hensyn til andel personer forsynt. 1.1.2008

Av figur 5.2 kan man se andel personer forsynt fra de ulike vannkildene. Selv om andel vannverk med grunnvann som kilde har økt, har altså ikke andel forsynt av grunnvann økt tilsvarende. En ser tydelig at det er de store vannverkene, som forsyner mange, som bruker innsjø som vannkilde.



Figur 5.3: Fylkesvis oversikt over andel vannverk med ulike vannkildetyper. 1.1.2008

I figur 5.3 vises fylkesvis fordeling av vannverk med ulike vannkilder. Fylkene Hedmark, Oppland, Buskerud, Vestfold, Telemark, Vest-Agder og Sør-Trøndelag er fylker hvor over 50 % av vannverkene benytter grunnvann som vannkilde. I Østfold, Akershus, Oslo, Aust-Agder, Rogaland, Hordaland og Nord-Trøndelag er innsjø den vannkilden som er mest benyttet (over 50 %), mens Troms fylke er det eneste fylket hvor over 50 % av vannverkene benytter elv som vannkilde.



Figur 5.4: Fylkesvis oversikt over andel personer forsynt av de ulike kildetyperne. 1.1.2008

Av figur 5.4 ser en at i nesten alle fylker forsynes den desidert største andelen av befolkningen av innsjø, men med unntak i Hedmark og Finnmark. I Hedmark fylke forsynes halvparten av befolkningen som er knyttet til rapporteringspliktige vannverk, av grunnvann. Andelen forsynt av grunnvann er også betydelig i Oppland, Buskerud og Finnmark. I

Finmark forsynes flest personer av innsjø, men nesten like mange forsynes av grunnvann, og den siste ¼-delen benytter elv som vannkilde. For bakgrunnsdata, se vedlegg 2.

5.2 Grunnvannskilder

Som det fremgår av tabell 5.1 utgjør vannverk som benytter grunnvann som kilde, 38 % av antall vannverk i Norge, og 10 % av befolkningen er forsynt av disse. Det er 557 vannverk i Norge som har grunnvann som hovedkilde. 8 vannverk har to av følgende ulike typer grunnvannskilder: løsmasse/fjellbrønn/oppkomme. Brønner under kategorien ”Annet” er bl.a. gravde brønner. ”Ukjent” har ikke oppgitt hvor grunnvannet tas fra.

Fordelingen mellom de ulike typene av grunnvannsbrønner vises i tabellen nedenfor. De forskjellige typer grunnvannsbrønner og antall forsynt for hver brønntype er listet opp.

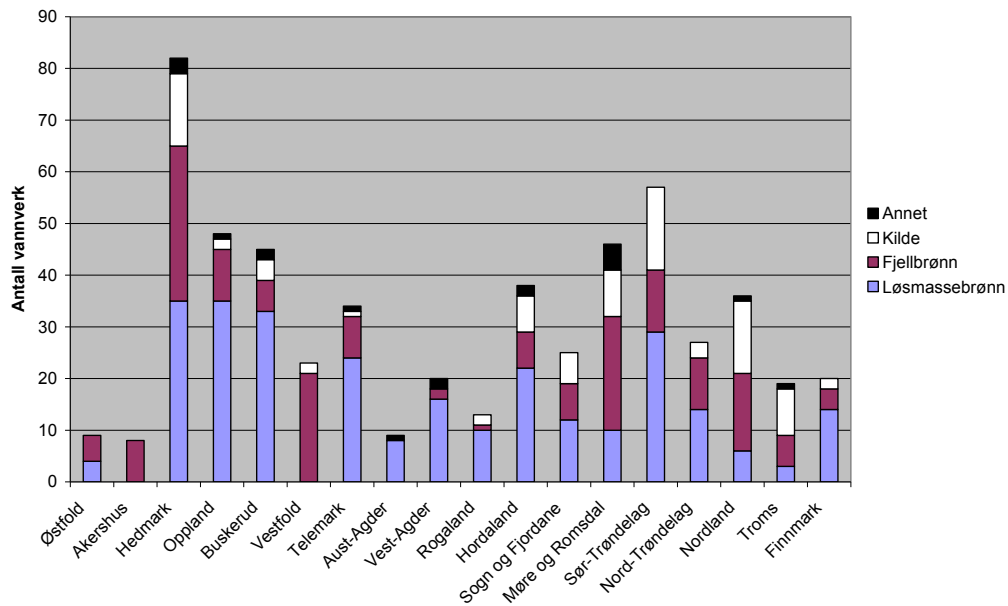
Tabell 5.2: Oversikt over antall forsynt av ulike typer grunnvannsbrønner.1.1. 2008

Grunnvannskilde	Antall vannverk	Antall forsynt	Sum forsynt per vv i gjennomsnitt
Løsmassebrønn	275	355 400	1 292
Fjellbrønn	174	39 100	225
Kilde/oppkomme	91	18 700	206
Annet (bl.a. gravd brønn)	19	5 900	310
Ukjent (ikke spesifisert)	6	600	97
Sum	565	419 700	

I drikkevannsforskriftens § 14 heter det at ”eier av vannforsyningssystem skal påse at det planlegges og gjennomføres nødvendig beskyttelse av vannkildene for å forhindre fare for forurensning av drikkevannet. For å sikre hygienisk betryggende drikkevann, skal eier av godkjenningspliktig vannverk gjennom valg av vannkilder, beskyttelse av disse og etablering av vannbehandling sørge for at det til sammen finnes minimum 2 hygieniske barrierer i vannforsyningssystemet.”

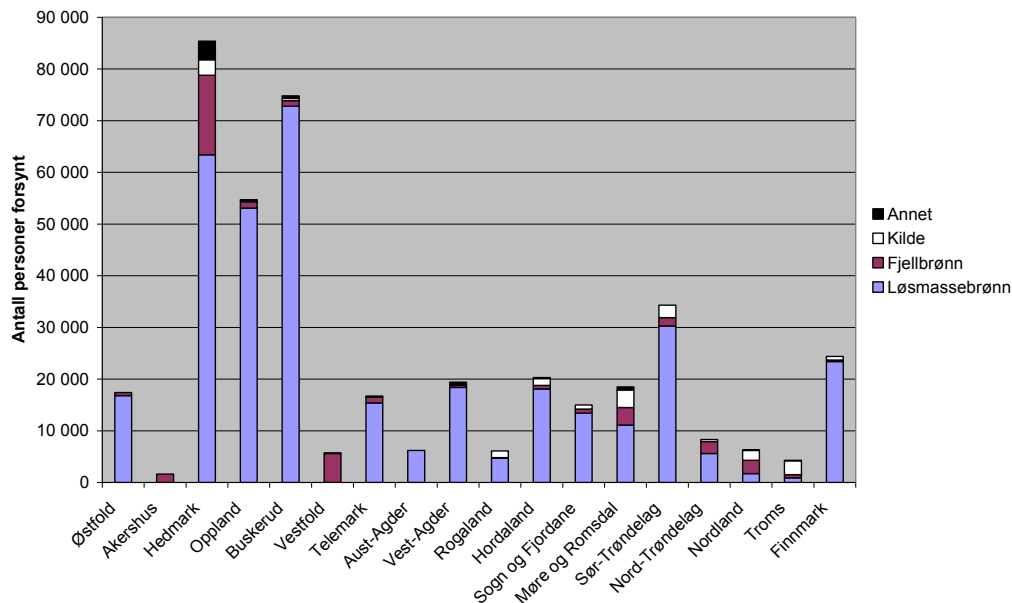
I mange tilfeller kan en tilfredsstillende ene hygieniske barriere ved valg av grunnvann, men det avhenger av vannkildens naturlige beskyttelse. Dette vil variere fra område til område avhengig av geologiske og hydrologiske forhold. Lang oppholdstid i grunnen og filtrering gjennom finkornige løsmasser gir generelt en god forurensningsbeskyttelse. Grunnvannsbrønner boret i løsmasser vil derfor være å foretrekke, og som en ser av tabell 5.2 er denne typen grunnvannskilde også den mest benyttede.

Figuren nedenfor viser hvordan de ulike brønntypene fordeler seg fylkesvis, kategorien ukjent er ikke vist i figuren.



Figur 5.5: Fylkesvis oversikt over de ulike grunnvannkildene, med unntak av Oslo som ikke har grunnvann. 1.1.2008

Hedmark fylke utpeker seg som det fylke med flest vannverk (84) med grunnvann som kilde. Det er litt flere løsmassebrønner enn fjellbrønner. I Akershus er det kun registrert borebrønner i fjell, slik er situasjonen også i Vestfold, men der med unntak av et par oppkommer. I Oppland, Buskerud, Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder, Rogaland, Hordaland og Finnmark er det løsmassebrønner som dominerer. Oslo er ikke med i tabellen fordi det ikke er registrerte grunnvannsbrønner der. Se vedlegg 3.



Figur 5.6: Fylkesvis fordeling av antall personer forsynt av de ulike grunnvannskildene. 1.1.2008

Figur 5.6 viser hvordan antall personer forsynt av de ulike grunnvannskildene fordeler seg fylkesvis. Med unntak av Akershus og Vestfold som kun har fjellbrønner, og delvis Nordland og Troms, ser en tydelig at det er løsmassebrønner som er den foretrukne brønntypen. Bakgrunnstallene for denne figuren finnes også i vedlegg 3.

6. VANNUTTAK OG VANNFORBRUK

6.1 Generelt

Vannuttaket er den vannmengde som tas ut av kilden til vannforsyningsformål i løpet av rapporteringsåret. Hvis vannuttaket ikke måles, er det anslått av vannverket.

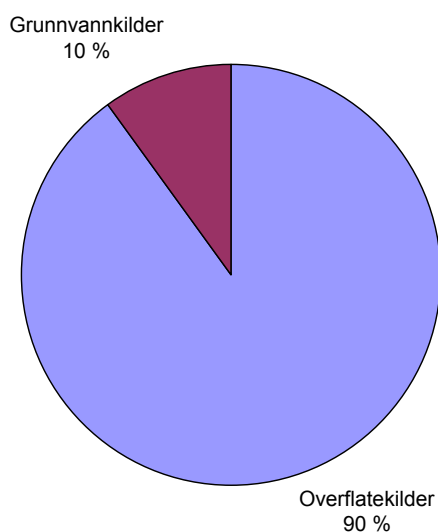
Vannproduksjonen er det antall m³ vann som distribueres på ledningsnettet etter vannbehandlingen i løpet av rapporteringsåret, dvs. vannproduksjon eksklusiv vann som går ”tapt” i behandlingsprosessen, for eksempel til spyling av filtre og lignende.

Vannforbruket er et begrep som benyttes for hvert enkelt vannverk. Dette er summen av vannverkets egen vannproduksjon og vannmengde mottatt fra andre vannverk, minus vannmengde levert til andre vannverk. Vannforbruket omfatter vann til alle formål, inklusiv lekkasjer.

Datagrunnlaget for alle tabeller i dette kapitlet er basert på 1373 vannverk (1360 i 2006) som har rapportert vannproduksjon eller vannuttak, hvor sum vannforbruk på sektorer = 100 % og hvor den gjennomsnittlige vannmengde levert til husholdninger (*husholdningsforbruk*) er over eller lik 75 liter per person per dag (l/p/d) og mindre enn 1000 (l/p/d). Disse vannverkene forsyner 4,2 millioner personer (4,15 i 2006). Dette utgjør 98,7 % av de personene som er forsynt av rapporteringspliktige vannverk (98,2 % i 2006). I den grad vannverkene ikke har sendt inn data for rapporteringsåret 2007, er det siste rapporteringsår som legges til grunn.

6.2 Vannuttak

Det totale årlige vannuttaket for rapporteringspliktige vannverk er beregnet til 833 millioner m³ (samme som i 2006) fordelt på 753 millioner m³ fra overflatekilder (758 i 2006) og 80 millioner m³ fra grunnvannskilder (75 i 2006). Dette gir et spesifikt vannuttak på 535 l/p/d (540 i 2006), se figur 6.1 som viser den samme fordelingen i prosent.



Figur 6.1: Andel av vannuttaket fordelt på overflatevann og grunnvann. 2007

6.3 Gjennomsnittlig vannforbruk

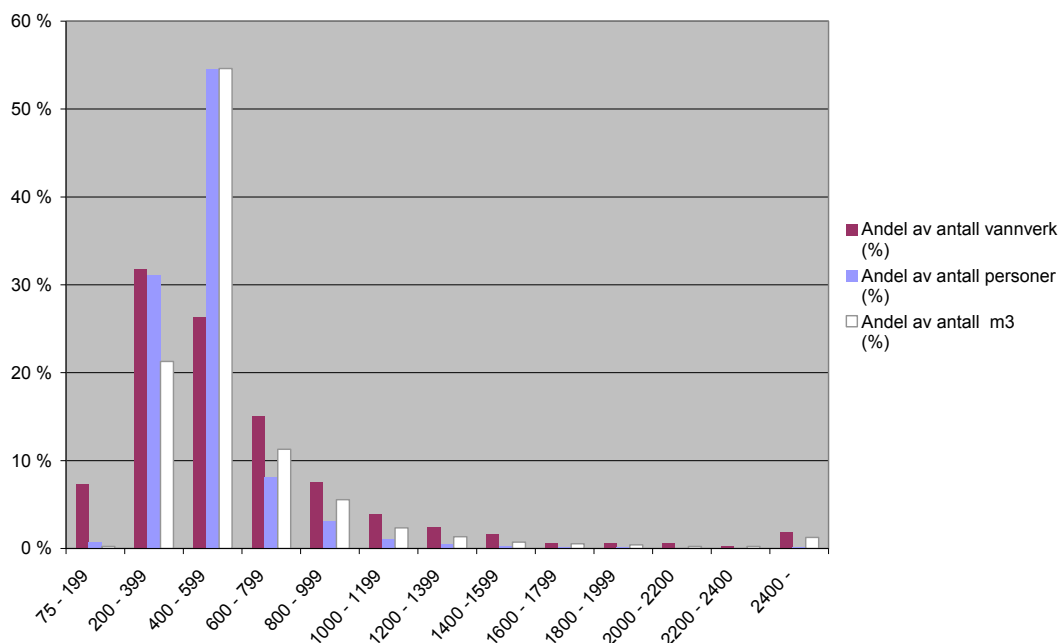
Tabell 6.1 viser antall/andel vannverk, personer og m³ i forhold til gjennomsnittlig vannforbruk, figur 6.2 viser tilsvarende andel grafisk fremstilt. Det gjennomsnittlige vannforbruket omfatter vann til husholdningsforbruk, til næringsmiddelproduksjon, til annen industri- og næringsvirksomhet, til annet forbruk (jordbruksvanning mv) og lekkasje.

Gjennomsnittlig vannforbruk i området fra 200 til 799 liter per person og døgn er det desidert mest vanlige. 73,1 % (72,8 % i 2006) av vannverkene oppgir et vannforbruk i dette området. En ser også at det er 164 vannverk (151 i 2006) med gjennomsnittlig vannforbruk større enn 1000 (l/p/d). Disse vannverkene utgjør en andel på 12 % (11,1 % i 2006), men forsyner bare 2,3 % av personene (samme som i 2006). Gjennomsnittlig vannforbruk for hele utvalget er 487 liter per person per døgn (490 l/p/d i 2006).

Tabell 6.1: Totalt gjennomsnittlig vannforbruk versus antall vannverk, antall personer og antall m³. 2007

Gjennomsnittlig vannforbruk l/p/d	Antall vannverk	Andel av antall vannverk	Antall personer	Andel av antall personer	Antall m ³	Andel av antall m ³
75 - 199	101	7,3 %	29 500	0,7 %	1 691 800	0,2 %
200 - 399	436	31,7 %	1 311 900	31,2 %	159 409 900	21,3 %
400 - 599	362	26,4 %	2 296 500	54,5 %	409 074 200	54,6 %
600 - 799	206	15,0 %	342 900	8,1 %	84 578 000	11,3 %
800 - 999	104	7,6 %	132 900	3,2 %	41 615 700	5,6 %
1 000 – 1 199	54	3,9 %	44 000	1,0 %	17 513 300	2,3 %
1 200 – 1 399	34	2,5 %	21 700	0,5 %	10 040 700	1,3 %
1 400 -1 599	22	1,6 %	10 100	0,2 %	5 436 500	0,7 %
1 600 – 1 799	8	0,6 %	6 500	0,2 %	4 072 400	0,5 %
1 800 – 1 999	9	0,7 %	4 500	0,11 %	3 043 100	0,4 %
2 000 – 2 200	8	0,6 %	2 100	0,05 %	1 638 700	0,2 %
2 200 – 2 400	4	0,3 %	1 900	0,05 %	1 657 900	0,2 %
2 400 -	25	1,8 %	6 100	0,14 %	9 403 000	1,3 %
SUM	1 373	100,0 %	4 210 500	100,0 %	749 175 200	100,0 %

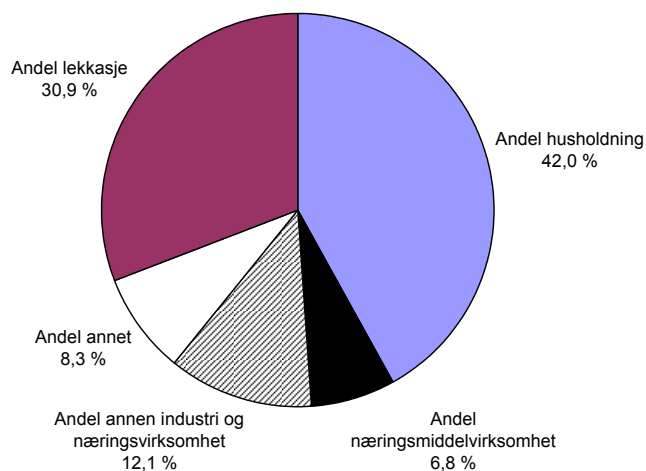
Figur 6.2 viser tallene fra tabell 6.1 grafisk.



Figur 6.2: Totalt gjennomsnittlig vannforbruk versus antall vannverk og antall personer. 2007

6.4 Vannforbruk fordelt på sektorer – landsnivå

Opplysningene bygger på data fra 1373 vannverk (se kapittel 6.1 Generelt).

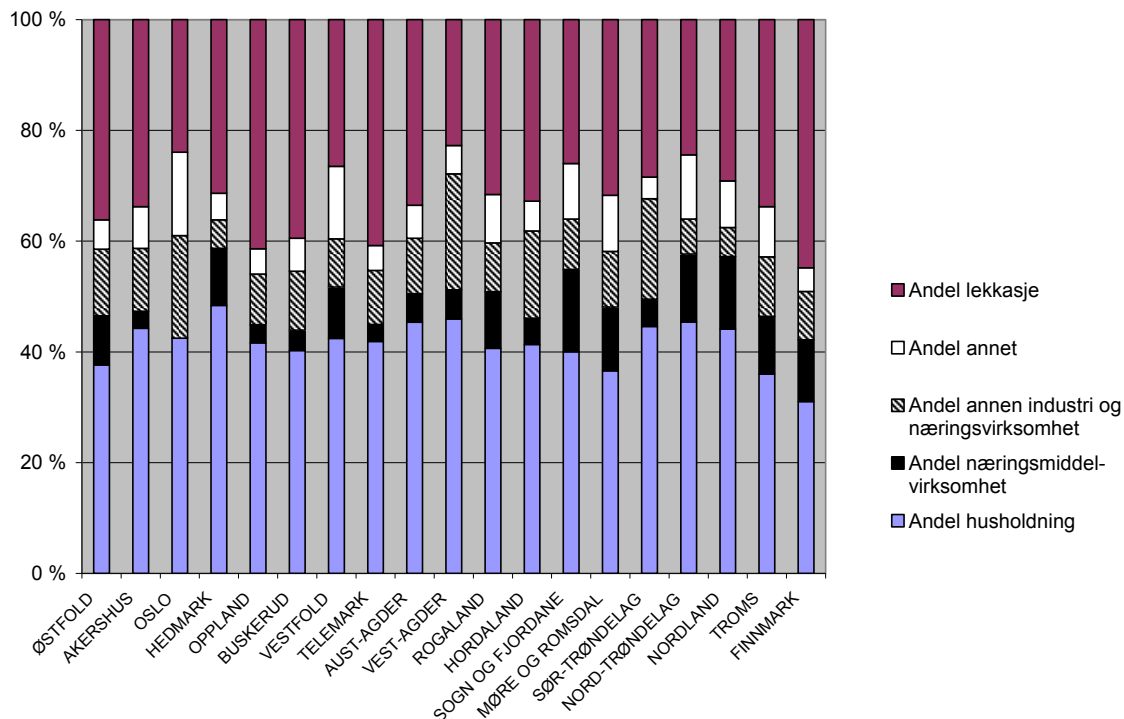


Figur 6.3: Andel av vannforbruket fordelt på sektorer. 2007

Sammenlignet med data fra 2006 er det små endringer. Andelen lekkasje (vanntap det ikke kan gjøres rede for) har økt med 1 % og andelen husholdningsforbruk har sunket med 0,6 %. Summen av andel næringsvirksomhet, industri og annen næringsvirksomhet og annet forbruk er redusert med 0,4 %.

6.5 Vannforbruk fordelt på sektorer – fylkesfordeling

Figur 6.4 viser prosentvis fordeling av vannforbruk for de ulike sektorene brutt ned til fylkesnivå. Kriteriene for utvalg av vannverk er de samme som beskrevet i kapittel 6.1 Generelt.



Figur 6.4: Andel av vannforbruket fordelt på sektorer. Fylkesfordeling. 2007

Grunnlaget for figuren er gjengitt i en tabell i vedlegg 4: ”Vannforbruk etter fylke. 2007”. Tabellen er supplert med opplysninger om andel vannverk og andel personer tilknyttet vannverk som er grunnlaget for dataene, samt opplysninger om spesifikt vannforbruk og husholdningsforbruk per fylke.

6.6 Gjennomsnittlig husholdningsforbruk

Det gjennomsnittlige husholdningsforbruket er beregnet til 202 l/p/d (206 i 2006) basert på kriteriene som er beskrevet i kapittel 6.1 Vannuttak. Beregnet ut fra VREGs opplysninger om antall husstander blir husholdningsforbruket 181 m³ per husstand per år (186 i 2006).

7. VANNBEHANDLING

Figurene og tabellene er basert på 1094 (1097) av totalt 1547 (1570) vannverk. Tallene i parentes er fra 2006. Siden et vannverk kan ha flere behandlingsanlegg, er datagrunnlaget 1120 (1129) behandlingsanlegg med status "I drift". Reserveanlegg og prosesstrinn i reserve er ikke med i grunnlaget for å lage tabellene. I forhold til forrige rapporteringsår er det blitt opprettet 28 nye behandlingsanlegg, samtidig som det har vært en reduksjon på 37 behandlingsanlegg. Reduksjonen skyldes for det meste at behandlingsanlegget er blitt nedlagt eller skiftet status til krise-/nødvannsanlegg, men kan også skyldes at behandlingsanlegget ikke produserte vann i rapporteringsåret, eller at vannverket forsyner færre personer og har gått over til å være "Ikke rapporteringspliktig" eller "Hyttevannverk". Et vannverk kan stå oppført under flere av behandlingsprosessene i tabellene under. Behandlingsanlegg med kun siling, eller anlegg uten kontinuerlig vannbehandling (reserveanlegg) inngår ikke i tabell 7.1 og 7.2.

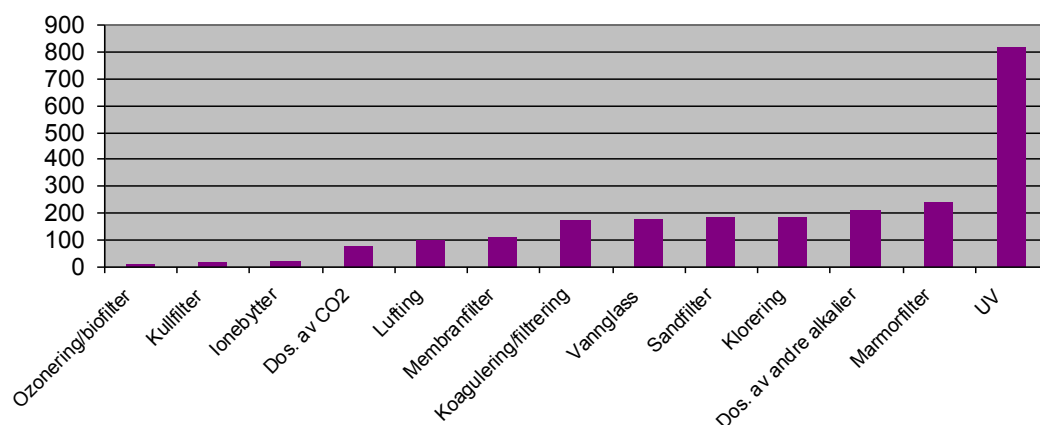
107 (98) vannverk uten behandlingsanlegg mottar alt sitt vann behandlet fra andre vannverk, for eksempel fra interkommunale vannverk.

346 (375) av 1547 vannverk har enten kun siling som eneste behandling, har behandlingsanlegg i reserve (har ikke kontinuerlig vannbehandling) eller har ikke behandlingsanlegg. De mottar heller ikke behandlet vann fra andre vannverk. 100 (112) av de 346 vannverkene har overflatevann som vannkilde uten vannbehandling som kan utgjøre noen hygienisk barriere eller mottar ubehandlet overflatevann. 4 (4) av disse vannverkene har også grunnvann som vannkilde. 246 (263) av de 346 vannverkene har bare grunnvann som vannkilde eller mottar ubehandlet grunnvann.

Vi har valgt å presentere vannbehandlingsprosessene etter stigende antall vannverk/personer forsynt av de ulike typene prosesser. Utvalget av prosesser er gjort i forhold til hva som er de vanligste typer vannbehandling. En fylkesvis fordeling av antall behandlingsanlegg og antall personer forsynt av behandlingsanleggene for de aktuelle prosessstyper er oppgitt i vedlegg 5a: "Vannbehandlingsmetoder og antall vannverk etter fylke per 1.1.2008." og vedlegg 5b: "Vannbehandlingsmetoder og antall personer forsynt etter fylke per 1.1.2008".

Antallet behandlingsanlegg med UV-desinfeksjon som desinfeksjonsmetode for dreping/inaktivering av vannbårne sykdomsfremkallende mikroorganismer har fortsatt økningen fra forrige rapporteringsår. Dette er positivt med tanke på at UV-desinfeksjon er mer effektiv til inaktivering av parasitter og bakteriesporer enn klorering. Antall kloreringsanlegg har gått ned i alle størrelseskategorier bortsett fra behandlingsanlegg som forsyner minst 20 000 personer. Det er en svak økning av koaguleringsanlegg, som er en type anlegg som også er effektiv i å fjerne sykdomsfremkallende mikroorganismer, men som ikke kan være eneste barriere mot disse. Når det gjelder de mindre anleggene er anleggstypen Ozonering/biofilter i vekst, mens antallet membranfiltreringsanlegg har stabilisert seg, se også neste avsnitt.

7.1 Antall vannbehandlingsanlegg etter vannbehandlingsmetode



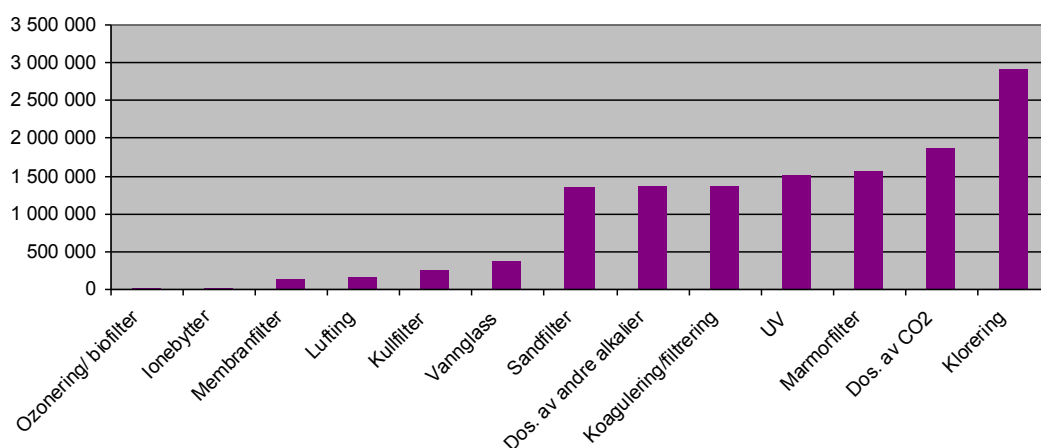
Figur 7.1: Vannbehandlingsmetoder. Antall vannbehandlingsanlegg etter prosessstype og størrelse. 1.1.2008

Tabell 7.1: Vannbehandlingsmetoder. Antall behandlingsanlegg etter prosessstype og størrelse. 1.1.2008

Antall personer forsynt	Ozonering/biofilter	Kullfilter	Ionebytter	Dos. av CO ₂	Lufting	Membranfilter	Koagulering/filtrering	Vannglass	Sandfilter	Klorering	Dos. av andre alkalier	Marmorfilter	UV
< 100	1	1	4	0	11	8	9	7	17	16	13	21	112
100 – 299	2	4	9	3	22	25	34	33	37	28	39	52	247
300 – 999	0	3	8	8	28	43	42	59	42	26	63	72	265
1 000 – 4 999	6	2	3	15	31	31	40	57	44	50	57	52	143
5 000 - 19 999	0	1	1	28	6	6	28	21	25	37	26	30	41
≥ 20 000	0	3	0	24	0	0	19	1	18	30	15	16	9
Sum anlegg	9	14	25	78	98	113	172	178	183	187	213	243	817
Endring i forhold til 2006 - antall anlegg	4	1	-2	4	2	0	2	20	5	-16	-12	13	27

I forhold til data per 1.1.2007 er det størst relativ økning i antall behandlingsanlegg for prosessene: Ozonering/biofilter (+4 anlegg) og Vannglass (+20 anlegg). Størst relativ nedgang var det for Ionebytter (-2 anlegg), Dosering av andre alkalier (-12 anlegg). I reelle tall er økningen størst for kategoriene UV (+27 anlegg) og Vannglass (+20 anlegg), mens Klorering har den største reelle nedgangen (-16 anlegg).

7.2 Antall personer forsynt etter vannbehandlingsmetode



Figur 7.2: Vannbehandlingsmetoder. Antall personer forsynt etter prosessstype og størrelse. 1.1.2008

Tabell 7.2: Vannbehandlingsmetoder. Antall personer forsynt etter prosessstype og størrelse. 1.1.2008

Antall personer forsynt	Ozonering/biofilter	Ionebytter	Membranfilter	Lufting	Kullfilter	Vannglass	Sandfilter	Dos. av andre alkalier	Koaguleringsfiltrering	UV	Marmorfilter	Dos. av CO ₂	Klorering
<100	0	300	500	900	100	500	1 100	900	700	7 700	1 500	0	1 000
100 – 299	300	1 800	4 600	3 400	700	6 300	7 300	7 300	7 000	43 600	9 800	600	5 700
300 – 999	0	4 000	23 900	15 100	1 600	35 800	22 400	35 600	22 300	144 500	38 300	4 500	15 300
1 000 – 4 999	13 800	3 700	58 700	70 000	7 900	127 000	87 300	132 900	83 000	307 900	123 400	51 300	126 200
5 000 - 19 999	0	10 700	53 300	66 500	18 400	180 700	269 800	320 300	309 500	403 200	321 600	339 300	405 100
≥ 20 000	0	0	0	0	226 400	20 200	966 500	873 300	957 100	609 200	1 078 200	1 482 900	2 372 700
Sum personer	14 200	20 500	141 000	155 900	255 100	370 500	1 354 500	1 370 300	1 379 600	1 516 100	1 572 800	1 878 600	2 925 900
Endring i forhold til 2006 - antall personer	7 700	-300	-1 000	2 300	7 500	45 100	267 100	-39 100	89 700	363 000	144 600	130 000	-71 800

Vi ser at selv om UV-bestråling er den behandlingsmetoden som brukes av flest behandlingsanlegg, har den tidligere vært benyttet mest i små og mellomstore anlegg. Sammenlignet med data per 1.1.2007 har antall personer forsynt av vannverk med UV og som forsyner minst 20 000 personer, blitt nesten doblet. Metodene Vannglass, Membranfilter og Ionebytter benyttes mest i små og mellomstore anlegg. Klorering derimot brukes mest av de store anleggene, men er i tilbakegang og forsyner nå 69 % (71 %) av alle som får vann fra de registrerte vannverkene.

I forhold til data per 1.1.2007 er det størst relativ økning i antall personer forsynt av behandlingsanleggene for behandlingsprosessene: Ozonering/biofilter (+7 700 personer),

UV (+363 000 personer) og Vannglass (+45 100 personer). I reelle tall er økningen størst for Sandfilter (+267 100), UV, Marmorfilter (+144 600) og Dosering av CO₂ (+130 000 personer), mens nedgangen fortsetter for Dosering av alkalier (-39 100 personer). For Sandfilter skyldes økningen en gjennomgang av vannverk som har oppgitt prosessstypen "Filtrering – Annet medium".

8. VANNVERK MED OVERFLATEVANN UTEN DESINFEKSJON

Overflatevann er den mest benyttede vannkildetype – 90 % av den forsynte befolkning får overflatevann i springen. Samtidig er denne kildetyper mest sårbar med hensyn til spredning av sykdomsfremkallende mikroorganismer, og alt overflatevann skal derfor desinfiseres før det leveres (jfr drikkevannsforskriften). Med udesinfisert overflatevann menes vannverk med overflatevann som vannkilde, men som verken har UV-bestråling, klorering, membranfiltrering eller ozonering/biofilter som vannbehandling.

Tabellen 8.1, figur 8.1 og 8.2 gir en oversikt over antall vannverk og antall personer som ble forsynt med udesinfisert overflatevann per 1.1.2008. Med i undersøkelsen er overflatekilder som ble brukt minst 1 gang i rapporteringsåret (etter vår definisjon regnes dette som hovedkilder).

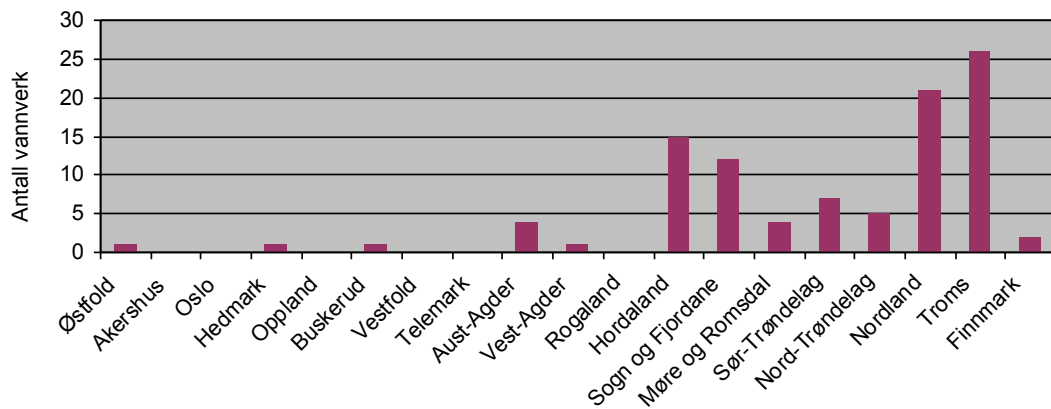
I forhold til data for 2006 gikk antall vannverk uten desinfeksjon ned med 14 vannverk, og disse forsynte 4600 personer. Det er en nedgang på 12 % i forhold til antall vannverk og 20 % i forhold til antall personer forsynt av disse vannverkene.

Tabell 8.1: Antall og andel vannverk, samt antall og andel personer forsynt av udesinfisert overflatevann. 1.1.2008

Fylke	Antall vannverk med udesinfisert overflatevann	Totalt antall vannverk (uten hytter)	Andel vannverk med udesinfisert overflatevann (%)	Antall personer forsynt av udesinfisert overflatevann	Totalt antall personer forsynt av vannverk i fylket	Andel personer forsynt av vannverk med udesinfisert overflatevann	Gjennomsnittstørrelser av vannverk med udesinfisert overflatevann
Østfold	1	32	3,1	180	235 000	0,1 %	180
Akershus	0	44	0,0	0	487 800	0,0 %	0
Oslo	0	1	0,0	0	554 000	0,0 %	0
Hedmark	1	102	1,0	110	157 900	0,1 %	110
Oppland	0	78	0,0	0	129 600	0,0 %	0
Buskerud	1	66	1,5	50	223 100	0,0 %	50
Vestfold	0	44	0,0	0	211 700	0,0 %	0
Telemark	0	51	0,0	0	143 900	0,0 %	0
Aust-Agder	4	34	11,8	460	89 500	0,5 %	120
Vest-Agder	1	39	2,6	160	148 100	0,1 %	160
Rogaland	0	65	0,0	0	384 000	0,0 %	0
Hordaland	15	145	10,3	3 260	401 700	0,8 %	220
Sogn og Fjordane	12	100	12,0	2 480	79 700	3,1 %	210
Møre og Romsdal	4	160	2,5	1 250	229 300	0,5 %	310
Sør-Trøndelag	7	113	6,2	1 040	267 500	0,4 %	150
Nord-Trøndelag	5	69	7,2	280	103 500	0,3 %	60
Nordland	21	204	10,3	3 410	216 400	1,6 %	160
Troms	26	125	20,8	6 010	135 400	4,4 %	230
Finnmark	2	75	2,7	110	66 800	0,2 %	60
SUM	100	1 547	6,5	18 800	4 264 900	0,4 %	190

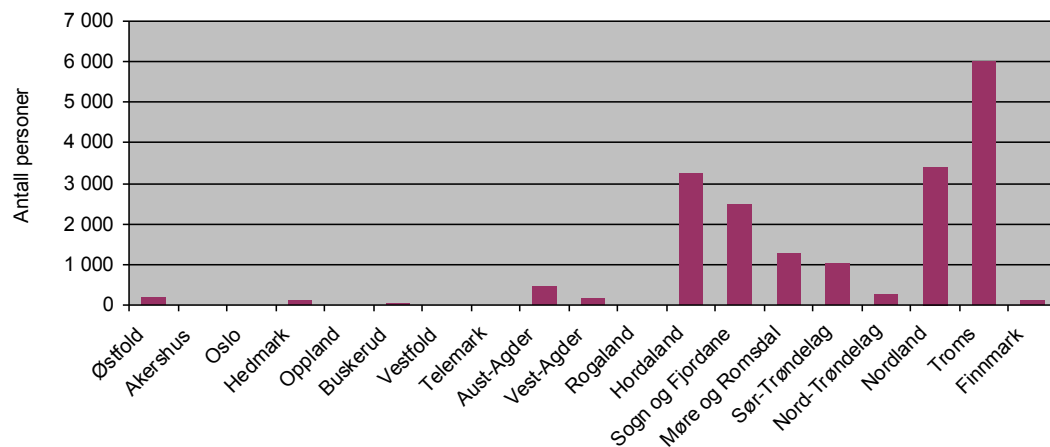
100 vannverk (114 vannverk per 1.1.2007) forsyner 18 800 personer med udesinfisert overflatevann (23 400 personer per 1.1.2007). Det utgjør 6,5 % av vannverkene (7,3 % per 1.1.2007) og 0,4 % av personene forsynt av vannverk (0,6 % per 1.1.2007). Disse vannverkene er stort sett små og forsyner fra ca. 40 til ca. 1300 personer.

Gjennomsnittsverdien er 190 personer (205 og 210 årene før), mens medianverdien er 110 personer. (120 og 100 personer årene før). Nordland og Troms har mer enn 20 vannverk med udesinfisert overflatevann, se figur 8.1.



Figur. 8.1: Antall vannverk som leverer udesinfisert overflatevann. 1.1.2008

De tre største vannverkene som leverer udesinfisert overflatevann til abonnentene befinner seg i Sogn og Fjordane, Hordaland og Troms. Troms fylke skiller seg ut ved at i fylket forsynes nesten dobbelt så mange av udesinfisert overflatevann som i Nordland og Hordaland, som er fylke nr 2 og 3.



Figur. 8.2: Antall personer forsynt av udesinfisert overflatevann. 1.1.2008

9. VANNVERK MED *E. COLI*

1239 vannverk som forsyner 4,10 millioner personer (80 % av vannverkene), har rapportert tilstrekkelige opplysninger om den bakteriologiske parameteren *E. coli*.

96 % av personene som får vann fra disse vannverkene, er tilknyttet kommunale vannverk.

I rapporten er uttrykket *levert vann* brukt for vannverk der analysene er utført på vann i ledningsnettet.

For vannverk som ikke behandler vannet, og som ikke analyserer prøver fra nettet, er råvannsanalyser lagt til grunn. Vannverk som behandler vannet, men som ikke analyserer prøver fra nettet, og har negative funn i råvann, er ikke tatt med i undersøkelsen.

Det er forutsatt at prøvene som er rapportert, følger drikkevannforskriftens ”enkle rutineprøver” i henhold til tabell 4. Analyseresultater både for koliforme bakterier og *E. coli* ble undersøkt som komplementære parametere:

For nettkontrollen analyseres koliforme bakterier, og alle funn av koliforme bakterier verifiseres til presumpativ *E. coli* eller til *E. coli*. Dermed vil en negativ analyse for koliforme bakterier automatisk bli en negativ analyse av *E. coli*, eventuelt presumpativ *E. coli*, selv om resultatet kun er oppgitt for koliforme bakterier.

Når det ikke er registrert resultater for *E. coli*, men bare for koliforme bakterier, ble antall prøver for koliforme bakterier vurdert som representativt også for *E. coli* av samme grunn som ovenfor.

Verdens helseorganisasjon (Guidelines for Drinking Water Quality, Third edition, 2003) har utviklet et system med vurderingsklasser: ”excellent, good, fair og poor”. Folkehelseinstituttet har forenklet systemet slik:

”*Tilfredsstillende analyseresultater*”: Overskridelser av grenseverdien kun i inntil 5 % av prøvene. Med andre ord må 100-95 % av resultatene være tilfredsstillende. Minst 12 prøver må være rapportert.

”*Usikre analyseresultater*”: Vannverk som har 100-95 % tilfredsstillende prøver, men som har færre enn 12 prøver, eller vannverk som har tatt mellom 12 og 19 prøver og som har ett avvik.

”*Utilfredsstillende analyseresultater*”: Vannverk som har færre enn 12 prøver og som har overskridelser av grenseverdien i minst én av dem, vannverk med 12 - 19 prøver med 2 eller flere prøver med overskridelser, og vannverk som har analysert 20 prøver eller flere og har overskridelser av grenseverdien i mer enn 5 % av prøvene.

Det er tatt utgangspunkt i antall personer tilknyttet vannverkets fordelingsnett for tabeller og figurer i dette kapitlet. Vedlegg 6 har en tabell over utviklingen av *E. coli*-resultater gjennom de siste 5 år. Vedlegg 7 inneholder en nasjonal oversikt over *E. coli*-tall per fylke.

Eierform for alle vannverk som har dokumentert *E. coli*-resultater: Figur 9.a viser kommunale og private vannverk som har informasjon om *E. coli*-parameter. *Kommunale vannverk* inkluderer 18 interkommunale og 878 kommunale vannverk; og *Private vannverk* inkluderer 342 private og 1 statlig vannverk.

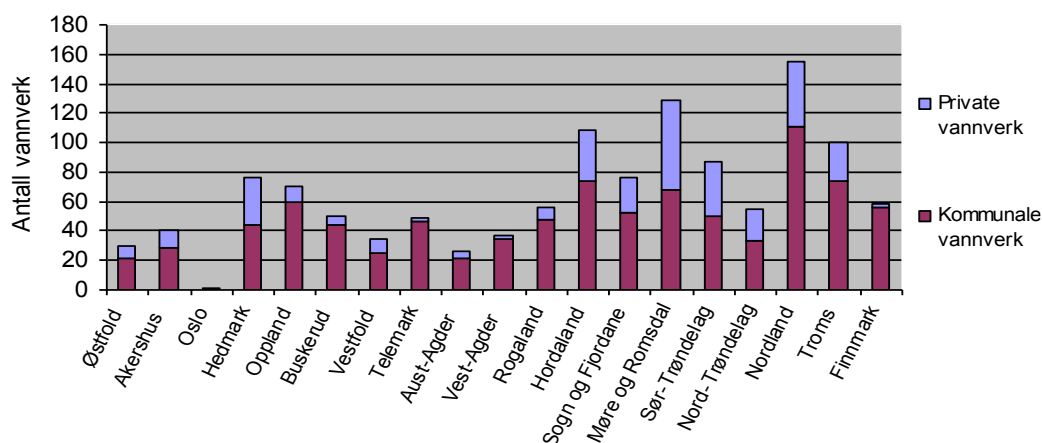


Fig 9.a: Eierforhold: de 1239 vannverk som har oppgitt *E. coli*-resultater. 2007

4 099 400 personer er tilknyttet de 1239 vannverkene som har oppgitt *E. coli*-resultater i levert vann.

Til sammen ca. 19 500 personer er direkte tilknyttet ett eller flere av 18 interkommunale vannverk, ca. 3 940 900 personer er tilknyttet 878 kommunale vannverk og ca. 158 500 personer er tilknyttet 343 private vannverk.

I figur 9.b er 96 % av personene tilknyttet ”kommunale vannverk” og de øvrige 158 500 personene er tilknyttet ”private vannverk”

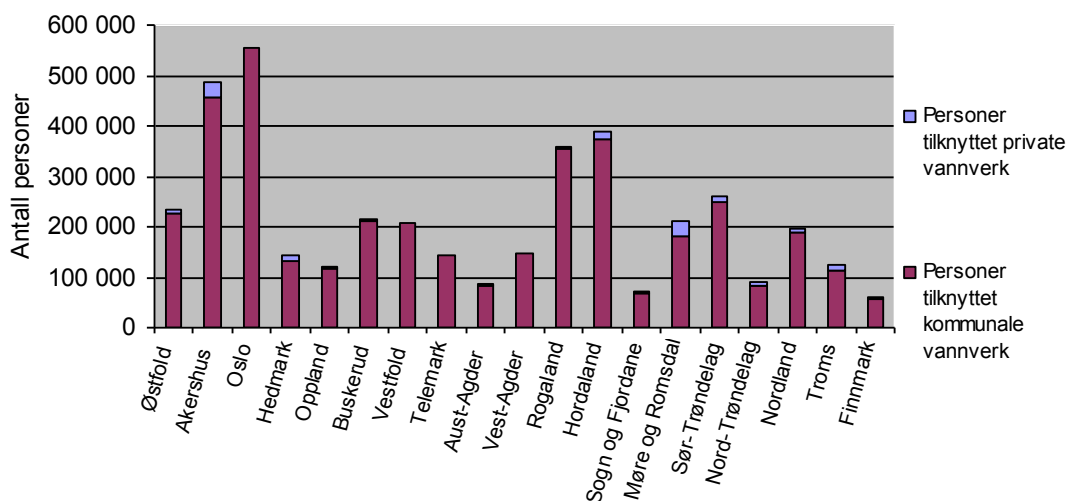


Fig 9.b: Antall personer tilknyttet kommunale og private vannverk som har oppgitt *E. coli*-resultater. 2007

11 interkommunale vannverk leverer vann til kommunale vannverk og forsyner ingen personer på eget distribusjonsnett. 7 av de interkommunale vannverkene har tilknyttet personer på eget distribusjonsnett. De ble vurdert i klassen ”kommunale vannverk” i de to figurene 9.a og 9.b.

9.1 *E. coli* - Påvisning i 75 vannverk

Figur 9.1 viser fylkesvis andel av personer tilknyttet vannverk med utilfredsstillende resultater.

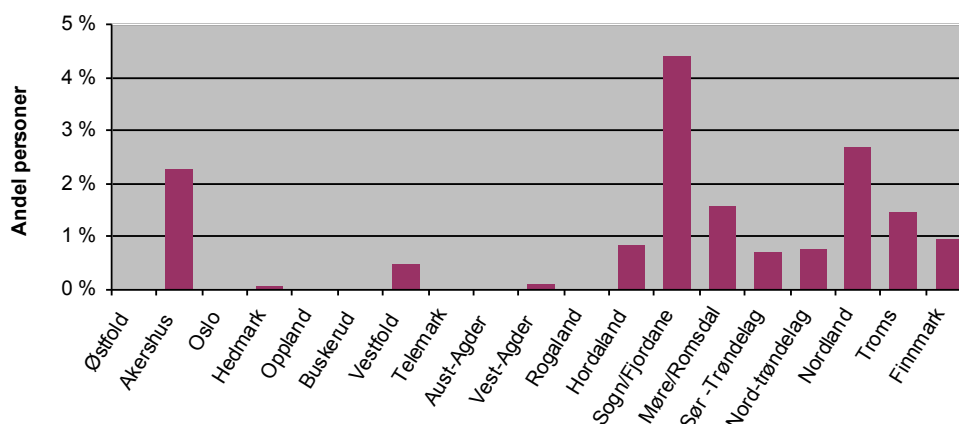


Fig 9.1: Andel personer tilknyttet 75 vannverk med utilfredsstillende resultater for *E. coli*. 2007

Totalt forsyner disse 75 vannverkene ca. 32 300 personer (0,8 % av totalt antall personer tilknyttet vannverkene som har oppgitt resultater for *E. coli*).

9.1.1 *E. coli* – Påvisning - Eierforhold

Figur 9.1.1.a. viser eierform og antall vannverk med utilfredsstillende *E. coli*. Det er en nedgang i forhold til 2006 i antall vannverk som har påvist *E. coli*: 37 private vannverk (49 i 2006) og 38 kommunale vannverk (44 i 2006).

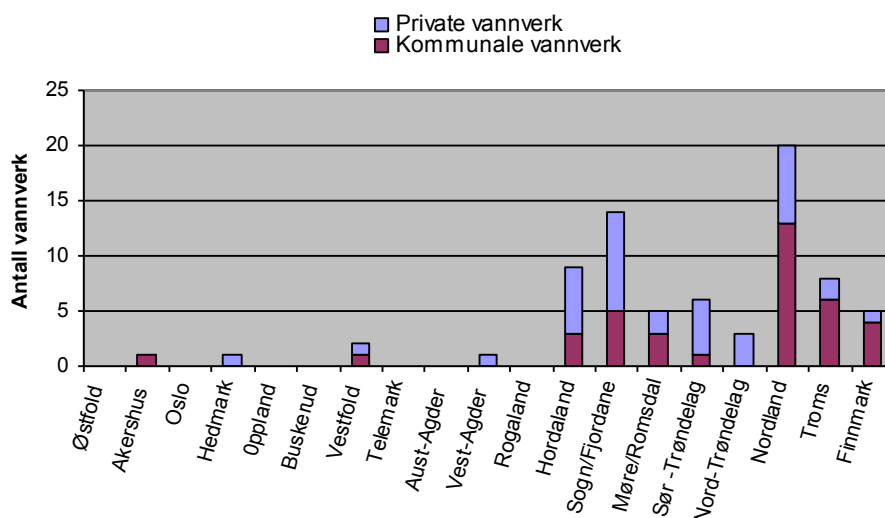


Fig 9.1.1 a: Eierform av 75 vannverk som har utilfredsstillende resultater for *E. coli* per fylke. 2007

Neste figur viser antall personer knyttet til disse 75 vannverk: 76 % av personene er tilknyttet kommunale vannverk. Ca. 24 400 fastboende er tilknyttet 37 kommunale vannverk og ca. 7 900 personer (13 100 personer i 2006) er tilknyttet 38 private vannverk.

Gjennomsnittstørrelsen har sunket for de private vannverkene: 208 personer for private vannverk (268 personer i 2006) og økt for de kommunale: 658 personer (569 personer i 2006) med påvist *E. coli*: grunnen kan være at det er 1 ”stort” kommunalt vannverk (11 000 personer) som har utilfredsstillende resultater for *E. coli* i Akershus fylke. Se fig 9.1.1.b.

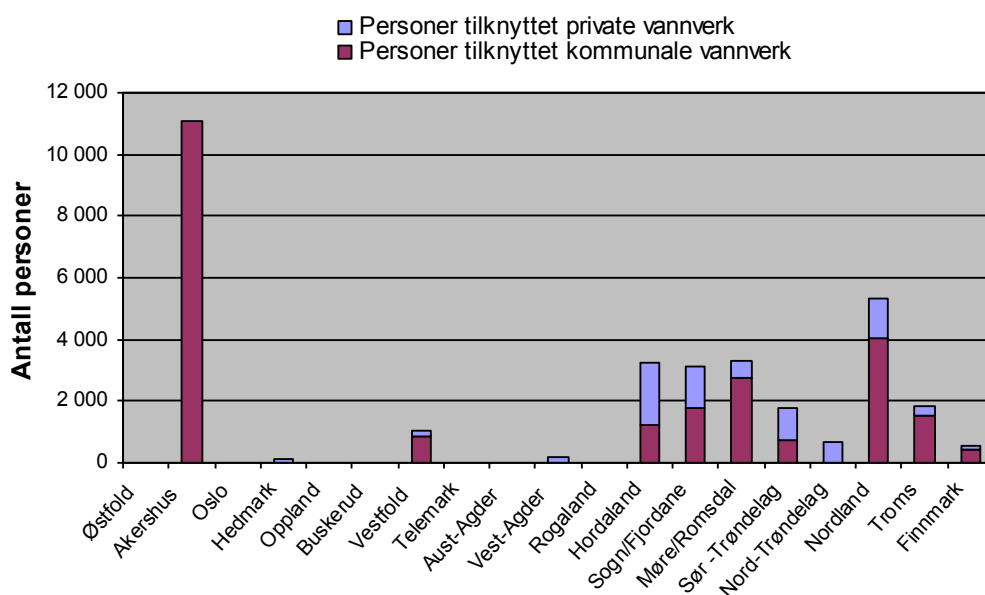


Fig 9.1.1. b: Eierform og personer tilknyttet 75 vannverk med utilfredsstillende resultater for *E. coli*. 2007.

9.1.2 *E. coli* - Påvisning - Behandlingsprosesser

I tabell 9.1 på neste side er det presentert en fylkesvis oversikt over de 75 vannverkene med utilfredsstillende resultater for *E. coli* og de forskjellige hovedtyper behandlingsprosesser som er i bruk.

Sammenlignet med data for 2006 er det en reduksjon i antall vannverk og antall personer tilknyttet som har påvist *E. coli*, 75 vannverk versus 93 vannverk i 2006 og 32 300 personer tilknyttet i 2007 versus 38 200 personer tilknyttet i 2006.

44 av vannverkene med utilfredsstillende resultater, hadde behandlet vannet med desinfeksjon og forsynte ca. 27 000 fastboende personer.

31 av vannverkene med utilfredsstillende resultater, hadde ikke behandlet/desinfisert vann og forsynte ca. 5 300 personer.

Ett vannverk har ikke behandlingsanlegg og ett vannverk brukte bare siling: De ble plassert i kolonnen ”ikke desinfisert vann” fordi siling ikke har innvirkning på vannets bakteriologiske kvalitet.

Det blir stadig færre vannverk med utilfredsstillende resultater for *E. coli* og som ikke behandler/desinfiserer vann: (58 vannverk i 2003, 52 vannverk i 2004, 48 vannverk i 2005, 43 vannverk i 2006 og 31 vannverk i 2007), og likedan antall personer tilknyttet disse vannverkene (14 400 personer i 2003, 10 600 i 2004, 12 300 i 2005, 11 600 i 2006 og 5300 i 2007).

Tabell 9.1: 75 vannverk med avvik for *E. coli*, og type behandlingsprosesser per fylke. 2007.

Vannverk med <i>E. coli</i> påviste funn, personer og prosessstrinn brukt i 2007	Antall vannverk med påvist <i>E. coli</i>	Antall personer tilknyttet	Antall med membranfiltrering		Antall med koagulering + UV		Antall UV		Antall Klorering		Antall med ozonering		Antall uten desinfiserer vann	
			Vv	Pers	Vv	Pers	Vv	Pers	Vv	Pers	Vv	Pers	Vv	Pers
Østfold														
Akershus [†]	1	11 067							1	11 067				
Oslo														
Hedmark	1	101											1	101
Oppland														
Buskerud														
Vestfold	2	1 025					1	875					1	150
Telemark														
Aust-Agder														
Vest-Agder	1	168											1	168
Rogaland														
Hordaland	9	3 258			1	1 000	4	1 682	1	205			3	371
Sogn/Fjordane	14	3 119	2	274	2	385	7	2 130					3	330
Møre/Romsdal	5	3 311			3	2 825	1	256					1	230
Sør-Trøndelag	6	1 805	1	720					1	70	1	150	3	865
Nord-Trøndelag	3	701											3	701
Nordland	20	5 326	2	545	1	1 300	7	1 022	1	1 010			9	1 449
Troms	8	1 824			1	662	2	320					5	842
Finmark	5	565					4	515					1	50
SUM	75	32 270	5	1 539	8	6 172	26	6 800	4	12 352	1	150	31	5 257

Det er flest små vannverk som har påvist funn av *E. coli* på nettet: gjennomsnitt er 436 personer i 2007.

9 vannverk har ozonering som desinfeksjonsmiddel i 2007: 1 av disse vannverk har funn av *E. coli*.

9.2 *E. coli* – Påvisning - Desinfeksjonsmetoder

Type desinfeksjonsprosess og riktig drift er viktig for å sikre mot inntrengning av sykdomsfremkallende organismer på vannverkets distribusjonsnett. I tabell 9.2 sammenlignes de vannverkene fra tabell 9.1 som har desinfeksjon og påvist *E. coli*, med andre vannverk som har tilsvarende vannbehandlingstype i utvalget, men som ikke har påvist *E. coli*.

De metodene som er viktige for å inaktivere eller fjerne sykdomsfremkallende mikrober er membranfiltrering, koagulering, klorering, UV-bestråling og ozonering. Begrepet koagulering har vi her benyttet om metoder som innebærer koagulering og filtrering, i andre sammenhenger er dette ofte kalt kjemisk felling. Alle koaguleringsanleggene har

[†] 1 vannverk uten behandlingsanlegg som får vann fra interkommunale vannverk

etterfølgende klorering eller UV-bestråling. En del vannverk bruker en kombinasjon av flere av disse metodene (tabell 7.1 og 7.2).

Tabell 9.2: Vannverk som bruker desinfeksjon, antall tilknyttet og avvik for E. coli. 2007

Desinfeksjon, personer og vannverk	Membranfiltrering	Koagulering (etterfølgende UV eller klor)	UV-bestrålinger (uten membranfilter/koagulering)	Klor (uten membranfilter/koagulering/UV)	Ozonering
Totalt antall vannverk/ behandlingsanlegg i VREG med følgende behandlingsanlegg	111	167	624	95	9
Antall personer tilknyttet	129 100	1 373 100	991 700	1 439 800	13 700
Antall vannverk som ikke har oppgitt E. coli	14	20	97	12	2
Antall personer tilknyttet	14 600	84 800	87 100	30 300	200
Antall vannverk med tilfredsstillende resultater	70	117	324	70	5
Antall personer tilknyttet vannverk med tilfredsstillende resultater	104 000	1 223 300	839 400	1 386 800	12 500
Antall vannverk med usikre resultater	22	22	177	9	1
Antall personer tilknyttet vannverk med usikre resultater	9 000	58 800	58 400	10 300	800
Antall vannverk med utilfredsstillende resultater	5	8	26	4	1
Antall personer tilknyttet vannverk med utilfredsstillende resultater	1 500	6 200	6 800	12 400	200

Størrelsen er angitt i antall tilknyttede personer og avrundet til nærmeste hundre.

Funn av *E. coli* trenger nødvendigvis ikke skyldes bare feil ved behandlingsmetoden, det kan også skyldes inntrengning i ledningsnett etter at vannet er behandlet.

Membranfiltrering, UV-bestråling og ozoneringsprosesser er mest brukt i små vannverk, mens større vannverk helst bruker koagulering eller klorering.

9.2.1 E. coli – Påvisning - Andeler vannverk og personer

Neste tabell viser de 44 vannverkene med utilfredsstillende resultater, som har behandlet vannet med desinfeksjon og som forsynte 27 100 fastboende personer.

Tabell 9.2.1: Andel av vannverk og andel personer etter prosessstrinnstyper i behandling, 2007

Desinfeksjon, andel personer og vannverk som har <i>E. coli</i> -resultater i levert vann 2007	Membranfiltrering	Koagulering med etterfølgende UV eller klor	UV	Klor	Ozonering
Totalt antall vannverk i VREG med følgende behandlingsanlegg	111	167	624	95	9
Antall vannverk med utilfredsstillende resultater	5	8	26	4	1
Andel av vannverk	4,5 %	4,8 %	4,2 %	4,2 %	11,1 %
Antall personer tilknyttet behandling	129 100	1 373 100	991 700	1 439 800	13 700
Antall personer tilknyttet vannverk med utilfredsstillende resultater	1 500	6 200	6 800	12 400	200
Andel av personer	1,2 %	0,5 %	0,7 %	0,9 %	1,5 %

I vår undersøkelse er andel vannverk/anlegg som har påvist *E. coli* ganske lik for alle prosessstrinn, mellom 4 og 5 %, og andelen av personer tilknyttet slike vannverk ca. 1 %.

Totalt antall vannverk som bruker *ozonering* som desinfeksjonsmiddel er for lavt til å vurdere prosentverdien for dette prosessstrinnet.

Ifølge vår undersøkelse er *koagulering med etterfølgende UV* brukt av flere vannverk (119 vannverk) som prosessstrinn, enn *koagulering med etterfølgende klor* (48 vannverk). Samtidig er det de største vannverkene som bruker alternativet med etterfølgende klor: Gjennomsnittsstørrelsen for alternativet med UV er 3665 personer, mens det er 19 520 personer for alternativet med klor.

Andelen av anlegg som har utilfredsstillende resultater for *E. coli* i alle typer av behandlingsanlegget, har ikke endret seg fra året før. Andel av vannverk som har dokumentert påvist *E. coli*, er i gjennomsnitt mellom 4,2 % og 4,8 %. Andel av personer tilknyttet vannverk som har oppgitt påvist *E. coli*, er mellom 1,2 % og 0,5 %. Påvist *E. coli* i levert vann for vannverkene som bruker *membranfiltrering* og *klordesinfeksjon*, tilsvarer ca. 1 % av tilknyttede personer og er mindre enn for *UV-bestråling* og *koagulering*, men uten stor signifikans. Dette betyr ikke nødvendigvis at alt skyldes behandlingsmetoden: Inntrengning kan også skje etter at vannet er behandlet.

310 vannverk med *UV-bestråling* og ca. 470 000 personer tilknyttet, hadde tilfredsstillende resultater for *E. coli* i 2006. En økning er registrert i 2007: 324 vannverk med ca. 839 400 personer. 33 mellomstore vannverk endret sine prosesser fra klorering (127 vannverk i 2006 og 94 vannverk i 2007) til UV-bestråling (587 vannverk i 2006 og 624 vannverk i 2007, også inkludert noen nye anlegg), og således er det en reduksjon på 274 000 tilknyttede personer i kategori ”klorering” i 2007.

9.2.2 *E. coli* – Påvisning - Vannverksstørrelse

Tabellen viser at vannverkene med utilfredsstillende resultater for *E. coli* gjennomsnittlig er mindre enn vannverk som har tilfredsstillende eller usikre resultater. Det er ”små” vannverk som har problemer, og dette gjelder alle desinfeksjonstyper.

Tabell 9. 2.2: Desinfeksjonstyper, vannverksstørrelser og avvik for *E. coli*. 2007

Gjennomsnittsstørrelser vannverk og <i>E. coli</i>	Membranfiltrering	Koagulering	UV	Klor	Ozonering
Gjennomsnittsstørrelse for vannverk med vann med tilfredsstillende /usikre resultater	1 200	8 200	1 600	15 200	1 500
Gjennomsnittsstørrelse for vannverk med vann med utilfredsstillende resultater	300	800	300	3 100	200

Sammenlignet med data for 2006: Vannverkene med utilfredsstillende resultater er blitt i gjennomsnitt mindre for dem som bruker membranfiltrering (gjennomsnittsstørrelse: 600 personer i 2006 versus 300 i 2007) og for dem som bruker UV (700 personer i 2006 versus 300 i 2007). Gjennomsnittsstørrelse for koagulering har økt i 2007 (500 personer i 2006 versus 800 i 2007) og enda mer for klor (200 i 2006 versus 3100 i 2007).

9.3 *E. coli* – Påvisning - Vannkilder og desinfeksjon

VREG gir ikke grunnlag for å se hvilke hygieniske barrierer som bli brutt, om det er mangler i beskyttelsen av vannkilden og derav følgende forurensning, mangler i vannbehandlingsprosessene eller lekkasje på distribusjonsnettet.

Registeret gir delvis informasjon om hvorvidt nedbørfeltet er klausulert (men ikke hvor omfattende), og temaet om beskyttelse av kilden drøftes derfor ikke her.

Denne delen av rapporten fokuserer mest på om hvorvidt vannbehandlingsprosesser eller eventuelt lekkasje på nettet kan påvirke vannkvaliteten, og hvorvidt det er sammenheng mellom vannkildetypen, desinfisering i behandlingsanlegget og påvisning av *E. coli* blant de 75 vannverkene.

Det er påbudt for vannverk med overflatevann å desinfisere vannet for å sikre en hygienisk tilfredsstillende vannkvalitet. Vannverk med grunnvannskilder kan få tillatelse til ikke å desinfisere vannet, såfremt det kan vises at beskyttelse av vannkilden og forholdene i grunnen til sammen gir hygienisk betryggende drikkevann.

Det ble laget to forskjellige tabeller som viser resultatene for *E. coli* for vannverk som desinfiserer vann eller ikke desinfiserer vann:

- Tabell 9.3.1 for 893 vannverk som har overflatevann som hovedkilde
- Tabell 9.3.2 for 541 vannverk som har grunnvann som hovedkilde

Av praktiske grunner har vi avrundet tall for ”personer” i tabeller.

9.3.1 Vannverk med overflatevann

Blant de 1547 vannverkene registrert i VREG i 2007 er det 1435 som har egne kilder. I vår analyse er det 893 vannverk har hovedkilde overflatevann (innsjø/tjern, eller elv/bekk) og forsyner ca. 3,8 millioner personer.

Tabell 9.3.1 viser vannverk med overflatevann, en sammenheng mellom vannverk som har tilfredsstillende *E. coli*-resultater og de som har påvist *E. coli*, og om vannet blir desinfisert.

Tabell 9.3.1: Vannverk med overflatevann, antall personer, *E. coli*-resultater og behandling. 2007

<i>E. coli</i> -desinfeksjon	Overflatevann som hovedkilde							
	Vannverk med tilfredsstillende <i>E. coli</i>		Vannverk uten tilstrekkelige resultater (ikke nok eller ukjente)		Vannverk med påvist <i>E. coli</i>		Alle vannverk med overflatevann som hovedkilde	
	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer
Bruker desinfeksjon	461 58 %	3 420 300 91 %	290 37 %	334 700 9 %	40 5,1 %	14 350 0,4 %	791 100 %	3 769 350 100 %
Bruker ikke desinfeksjon	12 12 %	6 300 34 %	67 66 %	9 300 49 %	23 22,5 %	3 200 17 %	102 100 %	18 800 100 %
Alle	473 53 %	3 426 600 90 %	357 40 %	344 000 9 %	63 7,1 %	17 550 0,5 %	893 100 %	3 788 150 100 %

175 vannverk som forsyner ca. 219 200 personer har ikke rapportert opplysninger om *E. coli*-resultater og er inkludert i kolonnen ”Vannverk uten tilstrekkelige resultater”.

- 89 % av vannverkene i tabellen desinfiserer vann, og disse forsyner 99,6 % av personene.
- 58 % av vannverkene som desinfiserer vannet, har dokumentert tilfredsstillende kvalitet med hensyn til *E. coli*, og disse forsyner ca. 90,7 % av antall personer som får desinfisert vann fra overflatevannkilder.
- 37 % av vannverkene (representerer 8,9 % av personene) som desinfiserer vann har ikke levert tilstrekkelige data til å kunne klassifiseres som tilfredsstillende eller utilfredsstillende.
- 5 % av vannverkene (representerer 0,4 % av personene) som desinfiserer vannet har påvist *E. coli* i det leverte vannet.

11 % av alle vannverkene med overflatevannkilde desinfiserer ikke vannet. Disse forsyner 0,5 % av alle personer som får vann fra overflatekilder. Noen av disse vannverkene har levert vann hvor det ikke er påvist *E. coli*, uten at vannet likevel kan erklæres å være hygienisk betryggende.

9.3.2 Vannverk med grunnvann

15 vannverk har både overflatevann og grunnvann og er allerede omtalt i tabell 9.3.1. En del av vannverkene har flere kilder med grunnvann, derfor er det et lavere antall vannverk med grunnvann her, sammenlignet med tabell 5.1 (kapittel 5).

541 vannverk har grunnvann som hovedkilde, og forsyner 407 900 personer. Vannverkene i denne kategorien kan ha fått tillatelse til ikke å desinfisere vannet. 64 % av

grunnvannsvverkene har ikke desinfeksjon av vannet, uten at vi vet om alle har tillatelse til å la være å desinfisere vannet.

Tabell 9.3.2: Vannverk med grunnvann, antall personer, *E. coli* og desinfeksjon. 2007

<i>E. coli</i>- desinfeksjon 2007	Grunnvann							
	Vannverk med tilfredsstillende <i>E. coli</i>		Vannverk uten tilstrekkelige resultater (ikke nok eller ukjente)		Vannverk med påvist <i>E. coli</i>		Alle vannverk med grunnvann	
	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer
Bruker desinfeksjon	113 58 %	85 400 78 %	81 41 %	22 800 21 %	2 1,0 %	1 100 1,0 %	196 100 %	109 300 100 %
Bruker ikke desinfeksjon	139 40 %	243 450 82 %	198 57 %	53 050 18 %	8 2,3 %	2 100 0,7 %	345 100 %	298 600 100 %
Alle	252 47 %	328 850 81 %	279 52 %	75 850 19 %	10 1,8 %	3 200 0,8 %	541 100 %	407 900 100 %

108 vannverk som forsyner ca. 28 900 personer har ikke rapportert opplysninger om *E. coli*-resultater og er inkludert i kolonnen ”Vannverk uten tilstrekkelig resultater”.

- 46,6 % av vannverkene i tabellen har tilfredsstillende resultater, og disse forsyner 81 % av personene som får grunnvann.
- 51,6 % av vannverkene i denne kategorien har ikke tatt nok prøver, og de forsyner 19 % av personene som får grunnvann.
- 1,8 % av vannverkene har påvist funn av *E. coli*. De er ”små” vannverk (ca. 320 personer i gjennomsnitt) og representerer bare 0,8 % av alle personer i denne kategorien.

8 av de 10 vannverkene med påvist *E. coli* desinfiserer ikke vannet og forsyner ca. 2100 personer, men de representer 1 % av alle vannverkene uten desinfeksjon og ikke 1 % av personene. Bare et fåtall vannverk (2 vannverk og 1100 personer) desinfiserer vannet uten å ha gode resultater.

9.3.3 Vannverk uten kilder

To vannverk som forsyner ca. 11 600 personer mottar vann fra andre vannverk: Ett stort kommunalt vannverk (11 000 personer) mottar vann som er desinfisert fra et interkommunalt vannverk, men har påvist *E. coli*-resultater på eget distribusjonsnett. Ett privat vannverk har desinfeksjon, men det er påvist *E. coli* i vannet..

9.3.4 Oppsummering

I alt har 75 vannverk med 32 270 personer påvist funn av *E. coli* (se tabell 9.1): 63 vannverk med ca. 17 500 personer har overflatevann (se tabell 9.3.1), 10 vannverk med 3200 personer har grunnvann (se tabell 9.3.2) og 2 vannverk med 11 600 personer kjøper vann fra andre vannverk og har ikke egne vannkilder.

9.4 *E. coli* - Påvisning både i 2006 og 2007

Situasjonen er bedre enn årene før: Det er 23 vannverk (5900 personer) som har påvist funn både i 2006 og 2007: 9 kommunale vannverk (2500 personer) og 14 private vannverk (3400

personer). Til sammenligning hadde 27 vannverk (ca. 9000 personer) påvist funn både i 2005 og 2006 og 34 vannverk (13 400 personer) både i 2004 og 2005.

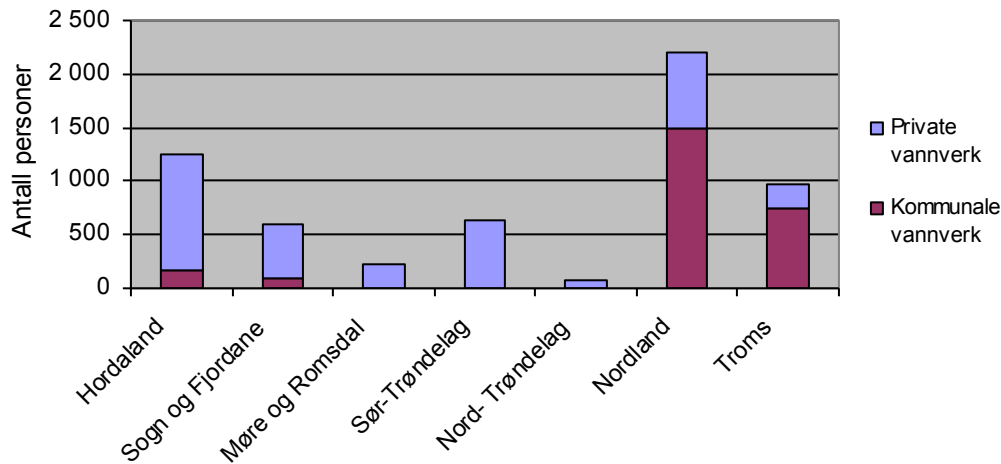


Fig 9.4: Fylkesvis oversikt over antall personer tilknyttet de 27 vannverkene som har påvist funn i *E. coli* både for 2006 og 2007

9.5 Vannverk som har spor av fekal forurensning

Undersøkelsen viser at blant de 1239 vannverk som har oppgitt informasjon om *E. coli*, hadde 23 vannverk som forsyner 15 700 personer, påvist resultater for både *E. coli* og Intestinale enterokokker, noe som forsterker mistanken av fekal forurensning. Disse vannverkene (størrelse fra 40 personer opp til 11 100 personer) ligger i 9 fylker som vist i figur 9.5.

De fleste av vannverkene ligger i Nord-Norge, men de to vannverkene i sør er større.

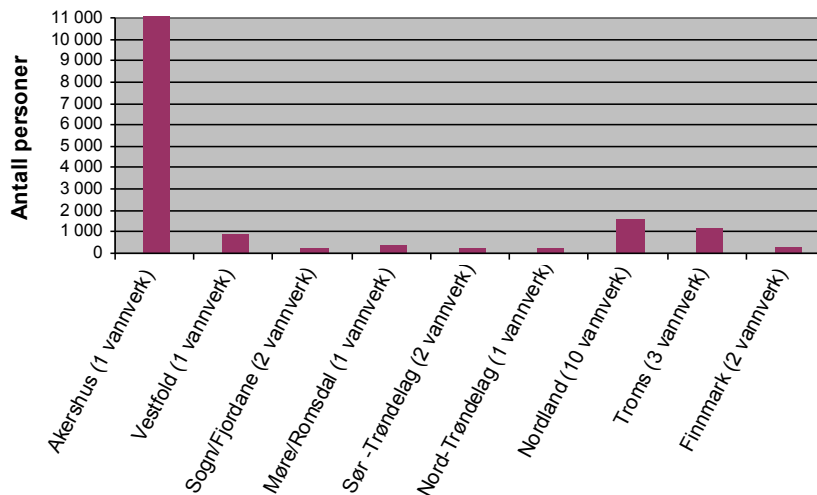


Fig 9.5: Antall personer tilknyttet 23 vannverk som har påviste resultater for både *E. coli* og Intestinale enterokokker i 2007

10. OVERSIKT OVER VIKTIGE PARAMETERER FOR VANNKVALITET

Tabell 10. Vannkvalitetsoversikt for 7 utvalgte parametere: vannverk, personer tilknyttet vannverk, antall prøver som er tatt og prosentangivelse etter vannverkskategorier. 2007

Vannkvalitet i levert vann		<i>E. coli</i>	Intestinale enterokokker	Turbiditet	pH	Lukt	Smak	Farge
Antall vannverk i utvalget		1 547	1 547	1 547	1 547	1 547	1 547	1 547
Totalt antall personer		4 255 700	4 255 700	4 255 700	4 255 700	4 255 700	4 255 700	4 255 700
Vannverk	Har rapportert tilstrekkelig data	1 239	1 016	1 200	1 200	535	465	1 209
	<i>Andel</i>	80,1 %	65,7 %	77,6 %	77,6 %	34,6 %	30,1 %	78,2 %
	Uten tilstrekkelige data	308	531	347	347	1 012	1 082	338
	<i>Andel</i>	19,9 %	34,3 %	22,4 %	22,4 %	65,4 %	69,9 %	21,8 %
	Tilfredsstillende resultater	798	224	727	478	153	143	636
	<i>Andel</i>	64,4 %	22,0 %	60,6 %	39,8 %	28,6 %	30,8 %	52,6 %
	Usikre resultater	366	741	436	429	365	315	442
	<i>Andel</i>	29,5 %	72,9 %	36,3 %	35,8 %	68,2 %	67,7 %	36,6 %
	Utilfredsstillende resultater	75	51	37	293	17	7	131
	<i>Andel</i>	6,1 %	5,0 %	3,1 %	24,4 %	3,2 %	1,5 %	10,8 %
Personer	Antall personer tilknyttet vv med tilstrekkelig data	4 099 400	3 799 900	4 008 800	4 050 200	2 394 300	2 103 200	4 056 900
	<i>Andel</i>	96,3 %	89,3 %	94,2 %	95,2 %	56,3 %	49,4 %	95,3 %
	Antall personer tilknyttet vv uten tilstrekkelig data	156 300	455 800	246 800	205 500	1 861 400	2 152 500	198 800
	Antall personer tilknyttet vv med tilfredsstillende resultater	3 935 200	2 775 800	3 786 400	2 710 600	1 824 900	1 727 300	3 094 500
	<i>Andel</i>	96,0 %	73,0 %	94,4 %	66,9 %	76,2 %	82,1 %	76,3 %
	Antall personer tilknyttet vv med usikre resultater	131 900	991 900	203 500	340 000	389 100	370 100	202 900
	<i>Andel</i>	3,2 %	26,1 %	5,1 %	8,4 %	16,3 %	17,6 %	5,0 %
	Antall personer tilknyttet vv med utilfredsstillende resultater	32 300	32 100	18 900	999 600	180 300	5 900	759 400
	<i>Andel</i>	0,8 %	0,8 %	0,5 %	24,7 %	7,5 %	0,3 %	18,7 %
	Analyser	Antall analyser fra vv med tilstrekkelige data	44 900	15 700	36 500	31 500	9 700	8 800
<i>Andel tilfredsstillende resultater</i>	90,8 %	75,8 %	90,6 %	69,7 %	81,5 %	83,5 %	83,2 %	
<i>Andel usikre og utilfredsstillende resultater</i>	9,1 %	24,0 %	9,3 %	30,2 %	18,9 %	16,8 %	16,8 %	

Personantallet er avrundet til nærmeste hundre.

I tabell 10 vises resultater på distribusjonsnettet for 7 parametere med krav etter drikkevannsforskriften. 1242 vannverk (1303 vannverk i 2006) som forsyner 4,10 millioner personer har opplysninger om antall prøver, gjennomsnittsverdi, høyeste verdi (laveste for pH) og antall avvik for minst én av de 7 viktigste parameterne.

Råvannsanalyser ble tatt med i oversikten for en del vannverk som ikke har behandlingsanlegg og heller ikke har registrert prøver på nettet i VREG. Det er antall personer tilknyttet vannverkets eget distribusjonsnett som er med i tabellen.

Andelen av ”*tilfredsstillende resultater*” i delen om *analyser* er beregnet fra prøvene tatt i vannverk som har tilfredsstillende prøver; ”*ikke tilfredsstillende resultater*” er prøver fra alle øvrige vannverk som har usikre og utilfredsstillende resultater.

Det blir brukt samme klassifisering i tabellen for alle 7 parametere (beskrevet tidligere i kapittel 9).

”*Tilfredsstillende analyseresultater*”: overskridelser av grenseverdien i inntil 5 % av prøvene. Med andre ord må 100-95 % av resultatene være tilfredsstillende. Minst 12 prøver må være rapportert.

”*Usikre analyseresultater*”: Vannverk som har 100-95 % tilfredsstillende prøver, men som har færre enn 12 prøver, eller vannverk som har tatt mellom 12 og 19 prøver og som har ett avvik.

”*Utilfredsstillende analyseresultater*”: Vannverk som har færre enn 12 prøver og som har overskridelser av grenseverdien i minst én av dem, vannverk med 12 – 19 prøver med 2 eller flere prøver med overskridelser, og vannverk som har analysert 20 prøver eller flere og har overskridelser av grenseverdien i mer enn 5 % av prøvene.

”*Vannverk uten tilstrekkelige data*”: Vanligvis er det kategorien med vannverk som ikke har data, eller data som ikke er korrekt registrert. Det kan være at vannverkene som ikke tar prøver for en bestemt parameter, ikke trenger å ta prøver for denne parameteren.

Når vannverkene med god vannkvalitet leverer vann til andre vannverk og mottakeren ikke tar prøver på sitt eget distribusjonsnett, hører de hjemme i denne kategorien, selv om de personer som er forsynt tilhører kategorien ”tilfredsstillende analyseresultater”.

10.1 Oppsummering av vannkvalitet i tabell 10

Andel vannverk med tilstrekkelige data er litt lavere enn i 2006 for en del av parameterne. 1547 vannverk var tatt med i vurdering for rapporteringsåret 2007 (1570 vannverk var med for 2006). 80 % av disse vannverkene har tilstrekkelige opplysninger for vurdering, versus 83 % av vannverkene som var med i vurderingen i 2006.

Fremdeles tar flere vannverk ikke nok prøver i forhold til kravene i drikkevannsforskriften.

Smak, Lukt, Intestinale enterokokker og Turbiditet

Smak og Lukt: Per i dag er ikke alle laboratorier akkreditert for disse typer analyser, og selv om få vannverk (30 % og 35 % av alle vannverk), har tatt vannprøver for analysing av smak og lukt, er antall vannverk som har tatt prøver større enn for rapporteringsåret 2006.

Nesten 2/3 av vannverkene hadde usikre resultater i 2007, men resten er resultatene gode (henholdsvis 83 % og 81 % av prøvene er tilknyttet vannverk med tilfredsstillende resultater). Det er usikkert hva informasjonsverdien er for parametrene Smak og Lukt, og de vil antakelig ikke bli omtalt i fremtidige rapporter.

Analyse av *Intestinale enterokokker* ble tatt for 1016 vannverk versus 1030 vannverk i 2006. 22 % av alle vannverkene og 73 % av personene var tilknyttet vannverk med tilfredsstillende resultater. Som i 2006 er det denne parameteren som har den høyeste andelen vannverk (73 %) med usikre resultater, og antallet personer tilknyttet vannverk som har usikre resultater er 26 %.

Analyser av *Turbiditet* ble tatt for ca. 78 % av alle vannverk. Kategorien vannverk med usikre analyseresultater er igjen på 36 % (36 % i 2003, 33 % i 2004, 31 % i 2005 og 36 % i 2006), mens 94 % av personene tilknyttet vannverk får vann med tilfredsstillende resultater.

***E. coli*, pH og Farge**

For *E. coli*: Både andel vannverk og andel personer tilknyttet som har tilfredsstillende prøver, er ikke endret i forhold til 2006: 96 % personer var tilknyttet vannverk med tilfredsstillende prøver i 2007 versus 96 % i 2006 og 97 % i 2005.

For *surhetsgrad*: Andel vannverk med tilfredsstillende prøver er ikke mye endret i 2007, men andel personer tilknyttet vannverk med tilfredsstillende prøver er større i 2007. I 2006 hadde 40,6 % av vannverkene tilfredsstillende prøver og forsynte 64 % av alle tilknyttede personer; i 2007 hadde 39,8 % av vannverkene tilfredsstillende prøver og forsynte 70 % av alle tilknyttede personer;

For *farge*: Andel vannverk med *tilfredsstillende prøver* og andel personer tilknyttet vannverk med tilfredsstillende prøver er ikke endret i 2007. 76 % av personene var tilknyttet vannverk med *tilfredsstillende prøver* i 2007 versus 77 % i 2006 og 76 % i 2005.

Når man ser andel tilknyttede personer med utilfredsstillende prøver, er det høy prosent for pH (24,7 %) og farge (ca.19 %), mens for *E. coli* er andelen mindre enn 1 % av personer tilknyttet vannverk med utilfredsstillende prøver. Det er en positiv trend for alle parametere – unntatt fargetall som er stabilt i 2007.

Antall vannverk som tar prøver øker med tiden

467 vannverk (2 297 100 personer) har oppgitt analyseresultater for alle 7 parametere i 2007. Det var 397 vannverk (2 458 900 personer) i 2006, 391 vannverk (2 146 300 personer) i 2005, 298 vannverk (1 776 700 personer) i 2004, 248 vannverk (ca.1 516 400 personer) i 2003 og 135 vannverk (ca. 985 00 personer) i 2002.

I denne overgangsperioden hvor vannverkene har rapportert inn noen data i Mattilsynets system og andre deler i Vannverksregistret i 2008, ble det registrert en nedgang i antall vannverk som har oppfylt kravene for 2007.

1. 18,8 % av alle 1242 vannverk som har tatt prøver, har tilfredsstillende resultater for alle utvalgte parametere i 2007: (234 vannverk og 1 034 600 personer)
2. 21,3 % av alle 1303 vannverk som har tatt prøver, har tilfredsstillende resultater for alle utvalgte parametere i 2006: (278 vannverk og 1 492 700 personer)
3. 13 % av alle 1316 vannverk som har tatt prøver, har tilfredsstillende resultater for alle utvalgte parametere i 2005: (171 vannverk og ca. 520 800 personer)

Vedlegg 1a: Antall vannverk fordelt etter eierskap, per fylke

Fylke	Sum antall vannverk	Kommunale vannverk	Interkommunale vannverk	Private vannverk
Østfold	32	21	1	10
Akershus	44	26	3	15
Oslo	1	1	0	0
Hedmark	102	42	5	55
Oppland	78	63	1	14
Buskerud	66	47	3	16
Vestfold	44	25	2	17
Telemark	51	48	0	3
Aust-Agder	34	26	0	8
Vest-Agder	39	35	1	3
Rogaland	65	53	1	11
Hordaland	145	90	0	55
Sogn og Fjordane	100	58	0	42
Møre og Romsdal	160	71	1	88
Sør-Trøndelag	113	54	1	58
Nord-Trøndelag	69	33	2	34
Nordland	204	126	0	78
Troms	125	87	1	37
Finnmark	75	70	0	5
SUM	1547	976	22	549

Vedlegg 1b: Antall personer tilknyttet fordelt etter eierskap, per fylke

Fylke	Sum antall personer tilknyttet	Kommunale	Interkommunale	Private
Østfold	235 000	178 500	48 900	7 600
Akershus	487 800	202 900	253 000	32 000
Oslo	554 000	554 000	0	0
Hedmark	157 900	67 800	71 200	19 000
Oppland	129 600	116 000	8 900	4 700
Buskerud	223 100	96 500	116 300	10 300
Vestfold	211 700	44 200	163 100	4 400
Telemark	143 900	143 500	0	400
Aust-Agder	89 500	87 600	0	1 900
Vest-Agder	148 100	86 900	60 000	1 200
Rogaland	384 000	119 100	261 000	4 000
Hordaland	401 700	382 800	0	18 900
Sogn og Fjordane	79 700	72 000	0	7 600
Møre og Romsdal	229 300	178 900	2 900	47 500
Sør-Trøndelag	267 500	244 000	8 800	14 700
Nord-Trøndelag	103 500	81 900	8 400	13 300
Nordland	216 400	201 600	0	14 800
Troms	135 400	125 200	700	9 500
Finnmark	66 800	65 700	0	1 100
SUM	4 264 900	3 049 100	1 003 200	212 900

Vedlegg 2: Type vannkilde, antall vannverk og personer forsynt (fylkesvis)

Fylke	Ant. vv	%	Ant forsynt	%	Ant. vv	%	Ant forsynt	%	Ant. vv	%	Ant forsynt	%	Ant. vv	%	Ant forsynt	%	Ant. vv	%	Ant forsynt	%		
	Innsjø	Innsjø	Innsjø	Innsjø	Eiv	Eiv	Eiv	Eiv	Grunn- vann	Grunn- vann	Grunn- vann	Grunn- vann	Sjøvann	Sjøvann	Sjøvann	Sjøvann	Sjøvann	Sjøvann	Sjøvann	Sjøvann	Totalt	
Østfold	15	56 %	158 800	68 %	4	15 %	59 200	25 %	8	30 %	17 000	7 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	27	235 000
Akershus	19	68 %	360 700	74 %	1	4 %	125 200	26 %	8	29 %	1 900	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	28	487 800
Oslo	1	100 %	554 000	100 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	1	554 000
Hedmark	11	11 %	71 800	45 %	3	3 %	600	0 %	83	86 %	85 500	54 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	97	157 900
Oppland	18	25 %	71 600	55 %	7	10 %	3 400	3 %	48	66 %	54 600	42 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	73	129 600
Buskerud	15	25 %	148 300	66 %	0	0 %	0	0 %	45	75 %	74 900	34 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	60	223 100
Vestfold	8	28 %	206 100	97 %	0	0 %	0	0 %	21	72 %	5 600	3 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	29	211 700
Telemark	15	29 %	114 900	80 %	2	4 %	12 300	9 %	34	67 %	16 700	12 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	51	143 900
Aust-Agder	19	58 %	80 600	90 %	5	15 %	2 700	3 %	9	27 %	6 300	7 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	33	89 500
Vest-Agder	12	33 %	127 500	86 %	4	11 %	1 200	1 %	20	56 %	19 400	13 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	36	148 100
Rogaland	33	65 %	375 200	98 %	4	8 %	2 700	1 %	13	26 %	6 100	2 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	50	384 000
Hordaland	69	50 %	352 400	88 %	32	23 %	28 900	7 %	38	27 %	20 400	5 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	139	401 700
Sogn og Fjordane	42	41 %	48 800	61 %	34	33 %	15 600	20 %	26	25 %	15 200	19 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	102	79 700
Møre og Romsdal	54	36 %	186 400	81 %	52	34 %	24 300	11 %	46	30 %	18 500	8 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	152	229 200
Sør-Trøndelag	42	39 %	231 400	87 %	9	8 %	1 600	1 %	55	51 %	34 300	13 %	1	0 %	100	0 %	0	0 %	0	0 %	107	267 500
Nord-Trøndelag	33	50 %	94 100	91 %	7	11 %	1 200	1 %	26	39 %	8 300	8 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	66	103 500
Nordland	87	42 %	175 200	81 %	79	38 %	34 000	16 %	38	18 %	6 400	3 %	3	0 %	500	0 %	0	0 %	0	0 %	207	216 200
Troms	29	23 %	104 600	77 %	76	61 %	26 700	20 %	19	15 %	4 300	3 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	124	135 600
Finnmark	30	41 %	26 600	40 %	24	32 %	15 800	24 %	20	27 %	24 400	37 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	74	66 800
Sum	552	38 %	3 489 000	82 %	343	24 %	355 500	8 %	557	38 %	419 700	10 %	4	0 %	600	0 %	1 456	0 %	0 %	0 %	1 456	4 264 800

NB: I tillegg til sum ”Antall forsynt” er det 100 personer som tilhører ett vannverk som ikke har egen kilde og som ikke mottar vann.

Vedlegg 3a: Type grunnvann og antall grunnvannkilder per fylke

Fylke	Løsmassebrønn	Fjellbrønn	Kilde	Annet	Ukjent	Totalt
Østfold	4	5	0	0	0	9
Akershus	0	8	0	0	0	8
Hedmark	35	30	14	3	2	84
Oppland	35	10	2	1	0	48
Buskerud	33	6	4	2	0	45
Vestfold	0	21	2	0	0	23
Telemark	24	8	1	1	0	34
Aust-Agder	8	0	0	1	0	9
Vest-Agder	16	2	0	2	0	20
Rogaland	10	1	2	0	0	13
Hordaland	22	7	7	2	0	38
Sogn og Fjordane	12	7	6	0	1	26
Møre og Romsdal	10	22	9	5	1	47
Sør-Trøndelag	29	12	16	0	0	57
Nord-Trøndelag	14	10	3	0	0	27
Nordland	6	15	14	1	2	38
Troms	3	6	9	1	0	19
Finnmark	14	4	2	0	0	20
SUM	275	174	91	19	6	565

Vedlegg 3b: Type grunnvann og antall forsynt per fylke

Fylke	Løsmassebrønn	Fjellbrønn	Kilde	Annet	Ukjent	Totalt
Østfold	16 800	600	0	0	0	17 400
Akershus	0	1 600	0	0	0	1 600
Hedmark	63 400	15 400	3 000	3 600	100	85 500
Oppland	53 100	1 200	300	100	0	54 600
Buskerud	72 800	1 100	400	500	0	74 900
Vestfold	0	5 600	100	0	0	5 600
Telemark	15 400	1 100	100	100	0	16 700
Aust-Agder	6 200	0	0	0	0	6 300
Vest-Agder	18 400	400	0	600	0	19 400
Rogaland	4 700	100	1 300	0	0	6 100
Hordaland	18 100	700	1 300	200	0	20 400
Sogn og Fjordane	13 400	800	800	0	200	15 200
Møre og Romsdal	11 100	3 400	3 400	600	100	18 500
Sør-Trøndelag	30 300	1 600	2 400	0	0	34 300
Nord-Trøndelag	5 600	2 300	400	0	0	8 300
Nordland	1 700	2 600	1 900	100	100	6 400
Troms	900	600	2 700	100	0	4 300
Finnmark	23 400	300	700	0	0	24 400
SUM	355 400	39 100	18 700	5 900	600	419 700

Vedlegg 4: Vannforbruk etter fylke

Fylke	Antall vannverk	Antall personer forsynt av vannverket [‡]	Antall vannverk med data	Antall personer tilknyttet vannverk med data	Andel vannverk med data	Andel personer tilknyttet vannverk med data	Andel husholdning	Andel næringsmiddelvirksomhet	Andel annen industri og næringsvirksomhet	Andel annet (%)	Andel lekkasje	Totalt gjennomsnittlig vannforbruk inkludert lekkasje (l/p/d)	Husholdningsforbruk (l/p/d)
Østfold	32	235 000	29	234 608	90,6 %	99,8 %	36,2 %	6,8 %	13,8 %	6,0 %	37,1 %	462	167
Akershus	44	487 800	39	487 473	88,6 %	99,9 %	46,0 %	2,9 %	10,4 %	6,9 %	33,8 %	380	175
Oslo	1	554 000	1	554 000	100,0 %	100,0 %	43,0 %	0	18,0 %	14,0 %	25,0 %	471	202
Hedmark	102	157 900	92	150 515	90,2 %	95,3 %	48,3 %	9,8 %	5,5 %	5,3 %	31,0 %	379	183
Oppland	78	129 600	73	127 762	93,6 %	98,6 %	41,0 %	3,5 %	9,0 %	5,0 %	41,5 %	498	204
Buskerud	66	223 100	57	217 701	86,4 %	97,6 %	38,7 %	3,0 %	12,1 %	5,9 %	40,4 %	395	153
Vestfold	44	211 700	34	201 312	77,3 %	95,1 %	42,2 %	8,5 %	10,5 %	12,3 %	26,5 %	426	180
Telemark	51	143 900	48	143 440	94,1 %	99,7 %	41,2 %	3,1 %	9,5 %	4,8 %	41,3 %	552	227
Aust-Agder	34	89 500	32	89 352	94,1 %	99,8 %	46,5 %	5,3 %	9,2 %	6,1 %	32,9 %	503	234
Vest-Agder	39	148 100	37	147 833	94,9 %	99,8 %	45,7 %	5,0 %	22,1 %	5,0 %	22,2 %	441	202
Rogaland	65	384 000	62	383 544	95,4 %	99,9 %	40,8 %	10,5 %	8,7 %	8,5 %	31,5 %	488	199
Hordaland	145	401 700	126	397 721	86,9 %	99,0 %	41,3 %	4,8 %	15,9 %	5,4 %	32,8 %	544	224
Sogn og Fjordane	100	79 700	90	78 363	90,0 %	98,3 %	39,4 %	15,4 %	10,0 %	9,4 %	25,8 %	629	248
Møre og Romsdal	160	229 300	140	222 121	87,5 %	96,9 %	36,9 %	10,0 %	10,8 %	10,5 %	31,8 %	611	226
Sør-Trøndelag	113	287 500	102	265 101	90,3 %	99,1 %	44,2 %	8,3 %	13,4 %	5,0 %	29,2 %	408	180
Nord-Trøndelag	69	103 500	61	102 957	88,4 %	99,5 %	44,9 %	11,1 %	7,5 %	12,4 %	24,1 %	512	230
Nordland	204	216 400	175	208 540	85,8 %	96,4 %	43,7 %	13,6 %	5,1 %	8,1 %	29,5 %	583	255
Troms	125	135 400	112	132 775	89,6 %	98,1 %	36,1 %	10,2 %	10,9 %	8,9 %	33,9 %	613	222
Finnmark	75	66 800	63	65 417	84,0 %	97,9 %	27,9 %	11,2 %	9,8 %	4,0 %	47,1 %	978	273

‡ ”Antall personer forsynt av vannverket” og ”Antall personer tilknyttet vannverk med data” er beregnet på forskjellig måte

Vedlegg 5a: Antall behandlingsanlegg etter vannbehandlingsmetode og fylke

Behandlingsmetoder	Lufting	Sandfilter	Kullfilter	Marmorfilter	Dosering av CO ₂	Dosering av andre alkalier	Vannglass	Membranfilter	Ionebytter	Koagulering/filtrering	Klorering	UV	Ozonering/biofilter
	Antall behandlingsanlegg	Antall behandlingsanlegg	Antall behandlingsanlegg	Antall behandlingsanlegg	Antall behandlingsanlegg	Antall behandlingsanlegg	Antall behandlingsanlegg	Antall behandlingsanlegg	Antall behandlingsanlegg	Antall behandlingsanlegg	Antall behandlingsanlegg	Antall behandlingsanlegg	Antall behandlingsanlegg
Østfold	2	12	5	3	6	12	3	2	2	12	15	11	0
Akershus	2	9	2	8	5	8	3	5	2	11	12	14	0
Oslo	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	3	0	0
Hedmark	10	6	0	5	2	23	9	2	8	2	6	25	0
Oppland	15	7	0	6	1	17	6	8	4	3	12	37	0
Buskerud	5	5	1	7	1	6	12	3	2	2	11	23	0
Vestfold	0	2	0	4	3	1	0	1	1	2	5	14	0
Telemark	21	4	1	21	5	7	3	3	0	6	9	23	1
Aust-Agder	7	7	0	14	5	3	7	5	0	5	6	17	0
Vest-Agder	3	6	0	8	4	17	6	2	0	5	7	13	0
Rogaland	0	18	0	17	8	21	6	4	1	11	8	44	0
Hordaland	4	17	0	38	13	25	21	11	0	22	21	88	4
Sogn og Fjordane	8	11	0	23	1	11	19	11	0	10	11	53	0
Møre og Romsdal	1	15	0	26	12	15	24	8	1	18	15	103	1
Sør-Trøndelag	8	7	0	19	1	3	5	14	2	11	12	42	1
Nord-Trøndelag	7	18	0	9	2	16	9	11	1	21	9	22	0
Nordland	2	24	3	23	7	19	29	16	0	16	12	156	2
Troms	2	6	1	6	1	2	7	4	1	6	6	79	0
Finnmark	1	8	1	6	0	6	9	3	0	8	7	53	0
Totalt	98	183	14	243	78	213	178	113	25	172	187	817	9

Vedlegg 5b: Antall personer forsynt etter vannbehandlingsmetode og fylke

Behandlings- metoder	Lufting	Sandfilter	Kullfilter	Marmorfilter	Dos. Av CO ₂	Dos. av andre Alkalier	Vannglass	Membran- filter	Ionebytter	Koagulering/ filtrering	Klorering	UV	Ozonering/ biofilter
Fylke													
Østfold	10 800	178 200	109 900	21 300	202 300	211 600	3 300	2 900	300	214 100	221 700	8 600	0
Akershus	600	330 100	140 100	70 800	166 900	350 200	18 800	20 100	900	342 900	422 900	98 000	0
Oslo	0	43 200	0	0	43 200	43 200	0	0	0	43 200	554 200	0	0
Hedmark	31 000	12 100	0	32 600	31 700	65 100	33 700	8 100	13 800	4 000	58 000	52 000	0
Oppland	14 900	5 800	0	20 300	19 300	35 300	30 500	18 300	1 700	700	44 800	65 100	0
Buskerud	13 400	6 500	100	41 700	19 000	8 400	40 500	6 200	1 300	900	145 800	27 100	0
Vestfold	0	82 300	0	160 500	97 600	42 900	0	800	300	82 300	193 800	17 800	0
Telemark	12 000	45 100	3 900	112 800	63 200	10 800	24 200	2 100	0	56 300	116 200	28 500	2 700
Aust-Agder	6 000	68 900	0	82 000	67 400	21 600	1 500	1 200	0	59 900	20 800	64 700	0
Vest-Agder	13 200	71 700	0	112 900	109 500	50 900	20 500	700	0	71 600	110 600	31 400	0
Rogaland	0	78 600	0	361 900	357 100	56 100	4 800	3 200	400	84 700	345 700	299 700	0
Hordaland	7 900	284 400	0	172 500	279 000	221 200	31 900	10 100	0	229 100	159 400	302 300	5 200
Sogn og Fjordane	4 000	7 200	0	23 400	4 000	20 800	19 700	7 100	0	6 800	25 400	34 800	0
Møre og Romsdal	1 300	43 700	0	90 600	118 900	68 600	40 000	9 900	100	64 100	84 700	152 900	200
Sør-Trøndelag	20 800	1 000	0	203 200	177 000	6 300	13 500	20 900	900	12 000	207 300	24 100	200
Nord-Trøndelag	5 000	74 000	0	6 300	29 900	79 900	32 800	18 900	700	87 500	64 000	30 000	0
Nordland	300	13 600	400	54 900	43 200	24 100	35 800	7 800	0	10 300	62 900	192 400	6 000
Troms	400	2 100	400	2 000	49 500	49 600	7 100	2 100	100	2 400	76 500	50 300	0
Finnmark	14 500	6 100	300	3 100	0	3 700	12 100	600	0	6 900	11 300	36 400	0
Totalt	156 100	1 354 600	255 100	1 572 800	1 878 700	1 370 300	370 700	141 000	20 500	1 379 700	2 926 000	1 516 100	14 300

Vedlegg 6: Resultater fra E. coli-analyser. Data fra Vannverksregisteret 2003-2007

Antall vannverk, antall tilknyttede personer og kategorier	2003		2004		2005		2006		2007	
	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer
1. Tilfredsstillende analyseresultater	857	3 737 600	847	3 785 100	881	3 917 900	802	3 906 200	798	3 935 200
Andel	65,7 %	96 %	64,5 %	95,5 %	67,4 %	96,8 %	61,6 %	95,7 %	64,4 %	96 %
2. Usikre analyse-resultater	349	93 300	365	118 000	321	85 300	406	135 200	366	131 900
Andel	26,8 %	2 %	27,8 %	3,0 %	24,6 %	2,1 %	31,2 %	3,3 %	29,5 %	3,2 %
3. Utilfredsstillende analyseresultater	98	73 700	101	62 000	105	44 200	93	38 200	75	32 300
Andel	7,5 %	1,9 %	8 %	1,6 %	8,0 %	1,1 %	7,1 %	0,9 %	6,1 %	0,8 %
Utvalg: vannverk som har oppgitt tilstrekkelige data	1304	3 904 600	1 313	3 965 100	1 307	4 047 400	1 301	4 079 600	1 239	4 099 400
Andel	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
4. Vannverk uten data	337	181 700	303	147 000	273	103 800	269	117 900	308	156 300
Andel	20,5 %	4,4 %	18,8 %	3,6 %	17,3 %	2,5 %	17,1 %	2,8 %	20 %	3,7 %
SUM (kategori 1+2+3+4)	1 641	4 086 300	1 616	4 112 100	1 580	4 151 200	1 570	4 197 500	1 547	4 255 700
Andel	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Utvalg 2003: 1641 vannverk (uten hytter) hvorav 1304 vannverk har oppgitt tilstrekkelige data (79,5 %)

Utvalg 2004: 1616 vannverk (uten hytter) hvorav 1313 vannverk har oppgitt tilstrekkelige data (81,3 %)

Utvalg 2005: 1582 vannverk (uten hytter) hvorav 1307 vannverk har oppgitt tilstrekkelige data (82,6 %)

Utvalg 2006: 1570 vannverk (uten hytter) hvorav 1301 vannverk har oppgitt tilstrekkelige data (82,9 %)

Utvalg 2007: 1547 vannverk (uten hytter) hvorav 1239 vannverk har oppgitt tilstrekkelige data (80,1 %)

Vannkvaliteten er kategorisert i følgende grupper:

1. "Tilfredsstillende analyseresultater": Avvik fra grenseverdien inntil 5 % av prøvene. Med andre ord må 100-95% av resultatene være tilfredsstillende. Minst 12 prøver må være analysert.

2. "Usikre analyseresultater": Vannverk som har 100-95 % tilfredsstillende prøver, men som har analysert færre enn 12 prøver, og vannverk som har analysert 12-19 prøver og som har ett avvik.

3. "Utilfredsstillende analyse-resultater": Vannverk som har analysert færre enn 12 prøver, og som har avvik fra grenseverdien i minst én av dem; vannverk som har analysert 12-19 prøver hvorav 2 eller flere prøver har avvik; og vannverk som har analysert 20 prøver eller flere og har avvik i mer enn 5 % av prøvene.

4. Vannverk uten data: Data mangler eller er ikke korrekt registrert.

Vedlegg 7: E. coli analyseresultater i levert vann per fylke
(forts. neste side)

Fylke	Antall vannverk i Vreg 2007 (uten hyttevannverk)	Antall personer tilknyttet (uten hyttevannverk)	Befolkning i fylke (kilde: SSB 1.01.08)	Andel av befolkning tilknyttet de 1547 vannverkene	Antall vannverk som har tatt data E. coli på eget nett	Antall personer tilknyttet vannverk med tilstrekkelige data	Antall prøver tatt av vannverk med tilstrekkelige data	Antall avvik: prøver utenfor grenseverdi (0)	Tilfredsstillende resultater	
									Antall vannverk	Antall personer
Østfold	32	234 908	265 395	89 %	30	234 608	1 226	1	24	227 292
Akershus	44	487 688	518 650	94 %	40	486 462	5 586	11	39	469 360
Oslo	1	554 000	560 165	99 %	1	554 000	883	0	1	536 000
Hedmark	102	152 885	189 260	81 %	76	142 572	1 858	5	42	128 010
Oppland	78	129 254	183 540	70 %	70	121 562	1 927	7	56	116 213
Buskerud	66	223 105	251 295	89 %	50	214 192	2 764	1	51	211 113
Vestfold	44	211 399	226 400	93 %	35	209 373	1 982	10	21	201 171
Telemark	51	143 890	166 655	86 %	49	143 597	2 542	3	45	140 726
Aust-Agder	34	89 547	106 145	84 %	26	85 714	994	3	26	86 199
Vest-Agder	39	148 123	165 975	89 %	37	147 833	2 380	7	34	139 885
Rogaland	65	383 716	412 755	93 %	56	358 329	2 275	2	45	362 660
Hordaland	145	401 653	462 865	87 %	108	388 796	4 590	43	79	353 980
Sogn og Fjordane	100	79 646	106 225	75 %	76	70 782	1 744	48	54	66 974
Møre og Romsdal	160	227 829	246 855	92 %	129	211 171	3 326	24	80	196 581
Sør-Trøndelag	113	266 319	283 050	94 %	87	258 748	2 812	21	53	238 087
Nord-Trøndelag	69	103 564	129 790	80 %	55	92 117	1 124	6	24	87 416
Nordland	204	216 021	234 860	92 %	155	197 353	3 983	81	112	179 201
Troms	125	135 349	154 555	88 %	100	122 973	1 819	32	52	118 046
Finnmark	75	66 773	72 425	92 %	59	59 206	1 063	15	43	59 020
SUM	1 547	4 255 669	4 736 860	90 %	1239	4 099 388	44 878	320	881	3 917 934

Vedlegg 7 forts.

Fylke	Usikre resultater		Utilfredsstillende resultater		Andel av vannverk med tilstrekkelige data	Andel av personer tilknyttet vannverk med data for <i>E. coli</i>	Andel av vannverk med tilfredsstillende resultater	Andel av vannverk med data som har utilfredsstillende resultater	Andel av tilfredsstillende prøver per fylke	Andel av personer tilknyttet vannverk med tilfredsstillende resultater	Andel av personer tilknyttet vannverk med utilfredsstillende resultater
	Antall vannverk	Antall personer	Antall vannverk	Antall personer							
Østfold	9	21 562	0	0	100 %	99,9 %	70 %	0 %	99,9 %	90,8 %	0 %
Akershus	2	440	1	11 067	90,9 %	99,7 %	92,5 %	2,5 %	99,8 %	97,6 %	2,3 %
Oslo	0	0	0	0	100 %	100 %	100 %	0 %	100,0 %	100 %	0 %
Hedmark	30	11 459	1	101	76,5 %	93,3 %	59,2 %	1,3 %	99,7 %	91,9 %	0,1 %
Oppland	16	3 593	0	0	88,6 %	94 %	77,1 %	0 %	99,6 %	97,0 %	0 %
Buskerud	12	2 674	0	0	91,2 %	96 %	76 %	0 %	100,0 %	98,8 %	0 %
Vestfold	11	1 738	2	1 025	81,8 %	99 %	62,9 %	5,7 %	99,5 %	98,7 %	0,5 %
Telemark	16	3 932	0	0	96,2 %	99,8 %	67,3 %	0 %	99,9 %	97,3 %	0 %
Aust-Agder	10	5 586	0	0	79,4 %	95,7 %	61,5 %	0 %	99,7 %	93,5 %	0 %
Vest-Agder	5	1 758	1	168	94,9 %	99,8 %	83,8 %	2,7 %	99,7 %	98,7 %	0,1 %
Rogaland	14	4 198	0	0	93,8 %	93,4 %	75 %	0 %	99,9 %	98,8 %	0 %
Hordaland	26	10 923	9	3 258	80,7 %	96,8 %	67,6 %	8,3 %	99,1 %	96,4 %	0,8 %
Sogn og Fjordane	15	3 017	14	3 119	69,9 %	88,9 %	61,8 %	18,4 %	97,2 %	91,3 %	4,4 %
Møre og Romsdal	39	10 076	5	3 311	77,5 %	92,7 %	65,9 %	3,9 %	99,3 %	93,7 %	1,6 %
Sør-Trøndelag	23	9 265	6	1 805	78,8 %	97,2 %	66,7 %	6,9 %	99,3 %	95,7 %	0,7 %
Nord-Trøndelag	26	8 949	3	701	83,8 %	88,9 %	47,3 %	5,5 %	99,5 %	89,5 %	0,8 %
Nordland	45	13 426	20	5 326	79,3 %	91,4 %	58,1 %	12,9 %	98,0 %	90,5 %	2,7 %
Troms	49	16 356	8	1 824	84,9 %	90,9 %	43 %	8 %	98,2 %	85,2 %	1,5 %
Finnmark	18	2 979	5	565	90,7 %	88,7 %	61 %	8,5 %	98,6 %	94 %	1 %
SUM	366	131 931	75	32 270	82,9 %	96,3 %	64,4 %	6,1 %	99,3 %	96 %	0,8 %



Del 2

Data 2008

ENGLISH SUMMARY

The Norwegian Institute of Public Health collects data from waterworks in the waterworks register (VREG). Waterworks serving at least 50 people or 20 households/cabins are required to submit data. Data have been collected annually since 1998. Earlier data are also available.

General information

1522 waterworks serving 4.32 million people were registered in VREG in 2008. 1308 waterworks updated data for this year. They serve 4.23 million people (88% of the Norwegian population).

Data for water quality is exclusively for year 2008. Previous information on water sources and infrastructure was used for non-updated waterworks.

63.7% of the waterworks are municipal, 1.6% inter-municipal and 34.7% co-operative units owned by the consumers themselves. These waterworks serve 71%, 24% and 5% of the supplied population, respectively.

Water pipes (mains)

The total length of water pipelines is approx. 49 700 km, excluding individual service lines to homes and businesses. PVC (38%) is the most common material, but the use of PE (22%) is increasing. Previously steel and iron pipes (31%) were most widely used, but are now ranked second.

Water sources

Surface water is the main water source: supplying 61% of the waterworks (38% lakes/ponds and 23% rivers/streams). The remaining, i.e. 39%, use ground water as their source. The surface water waterworks serve 90% of the persons supplied by the waterworks covered in this report, while ground water waterworks serve the remaining 10%, indicating that the latter generally serve quite small communities. This is also reflected in the abstracted volumes for the above source types.

Water abstraction and consumption

The total water abstraction in 2008 is estimated at 835 million m³; 753 million m³ being surface water and 82 million m³ being ground water. This gives a water abstraction of 529 litres per person per day including leakage. The average residential (domestic) water consumption is 202 litres per day or 180 m³ per household per year based on information from 1359 waterworks.

Water treatment

UV radiation is the most frequent disinfection method being used in 859 treatment plants supplying 2.49 million people. However, 169 treatment plants serving the largest number of people (2.90 million) use chlorination as a disinfection method.

83 surface water waterworks supplying 16 000 people lack equipment for disinfection of the water or removing waterborne pathogens. The typical waterworks lacking this equipment supplies approx. 110 persons and is located in the northern or western counties.

Water quality

Water quality data are based on test results taken from the distribution system for each waterworks for the year 2008. 1259 waterworks (4.22 million people), had at least one analysis each for 7 obligatory parameters. Only waterworks that have submitted at least 12 samples for analysis with 100-95% compliance with standards have been classified as "satisfactory results". The remaining waterworks have been classified as "uncertain results" or "unsatisfactory results" due to high deviations from standards or insufficient number of

samples taken.

62.3% of waterworks submitting *E. coli* analyses have satisfactory results. 33.5% have uncertain results, and 4.2% have unsatisfactory results. The standard required for *E. coli* was not met in 52 waterworks that reported bacteriological water quality. This deficiency is most frequent with small waterworks (average: 640 people), and is normally a consequence of inadequacy in hygienic barriers, water work operation and internal control.

Waterworks complying with the regulatory standards - 7 main parameters: (see table 10)

Odour: Totally 557 waterworks supplying about 2.8 million people: 164 waterworks supplying 2.2 million people have satisfactory results complying with the regulatory standards, 386 water works supplying 0.4 million have uncertain results and 7 waterworks supplying 0.2 million people have unsatisfactory results.

Taste: Totally 476 waterworks supplying about 2.4 million people: 143 waterworks supplying about 2 million people have satisfactory results. 331 waterworks supplying 0.4 million have uncertain results, and 2 waterworks supplying 3100 people have unsatisfactory results.

Turbidity: Totally 1200 waterworks supplying about 4.1 million people: 698 waterworks supplying 3.9 million people have satisfactory results, 448 waterworks supplying 0.2 million people have uncertain results, and 54 waterworks supplying 40 000 people have unsatisfactory results.

Colour: Totally 1221 waterworks supplying about 4.2 million: 638 waterworks supplying 3.3 million people have satisfactory results, 444 waterworks supplying 0.2 million people have uncertain results, and 139 waterworks supplying 0.7 million people have unsatisfactory results.

pH: Totally 1205 waterworks supplying about 4.2 million people: 474 waterworks supplying about 3.1 million people have satisfactory results, 436 waterworks supplying 0.3 million people have uncertain results, and 295 waterworks supplying 0.8 million people have unsatisfactory results.

Intestinal enterococci: Totally 1067 waterworks supplying about 4 million people: 246 waterworks supplying 2.9 million people have satisfactory results, 791 waterworks supplying 1 million people have uncertain results, and 30 waterworks supplying 47 000 people have unsatisfactory results.

E. coli: Totally 1252 waterworks supplying about 4.2 million people: 780 waterworks supplying 4 million people have satisfactory results, 420 waterworks supplying 0.1 million people have uncertain results, and 52 waterworks supplying 33 300 people have unsatisfactory results.

SAMMENDRAG

Nasjonalt folkehelseinstitutt samler inn data fra norske vannverk som forsyner minst 20 husstander/ hytter eller 50 personer til Vannverkregisteret. Det har vært årlige innsamlinger siden 1998, men det finnes data fra tidligere perioder.

Generelt

1522 vannverk som forsyner 4,32 millioner personer ble registrert i VREG i 2008. 1308 vannverk har oppdatert data for dette året. 4,23 millioner personer er tilknyttet disse vannverkene (88 % av den norske befolkningen).

Informasjon om vannkvalitet er opplysninger oppgitt for året 2008. Tidligere data om vannkilder og infrastruktur er brukt for ikke-oppdatert vannverk.

63,7 % av vannverkene er kommunale, 1,6 % er interkommunale og 34,7 % er private vannverk, stort sett andelslag. Disse vannverkene forsyner henholdsvis 71 %, 24 % og 5 % av den forsynte befolkning.

Ledningsnett

Samlet lengde på vannledningsnettet eksklusiv stikkledninger er ca. 49 700 km. I dag er PVC (38 %) det mest anvendte materialet, men bruken av PE (22 %) er økende. Jern/stål (31 %) som tidligere var det mest anvendte rørmaterialet, er nå det nest vanligste rørmaterialet.

Vannkilder

Av vannverkene som rapporterer til Vannverksregisteret, benytter 61 % overflatevann (38 % innsjø/tjern og 23 % elv/bekk), mens 39 % av vannverkene har grunnvann som vannkilde.

Mens ”overflatevannverkene” forsyner 90 % av den forsynte befolkning, forsyner vannverkene med grunnvann de resterende 10 %. Dette indikerer at vannverk som er knyttet til grunnvannskilder er små vannverk, dvs. få forsynte i forhold til ”overflatevannverk”.

Dette avspeiles også i det totale vannuttaket for de forannevnte vannkildetyperne.

Vannuttak og vannforbruk

Det totale vannuttaket i 2008 for rapporteringspliktige vannverk anslås til 835 mill. kubikkmeter (m³). Det fordeler seg på 753 mill. m³ fra overflatekilder og 82 mill. m³ fra grunnvannskilder, og gir et spesifikt vannuttak på 529 liter per person per døgn. Det gjennomsnittlige husholdningsforbruket er beregnet til 202 liter per person per døgn, eller 180 m³ per husstand per år, på grunnlag av data fra 1359 vannverk.

Vannbehandling

Den mest anvendte desinfeksjonsmetoden er UV-bestråling - 859 behandlingsanlegg forsyner ca. 2,49 mill. personer. Klordesinfeksjon er den nest mest benyttede desinfeksjonsmetoden (169 anlegg), men disse anleggene forsyner flest mennesker (ca. 2,90 mill. personer).

83 vannverk som forsyner 16 000 personer, har overflatevann som vannkilde, men mangler utrustning for å kunne drepe/inaktivere/fjerne sykdomsfremkallende mikrober. Det typiske vannverket som ikke har slik behandling, forsyner ca. 110 personer (medianverdien) og befinner seg i Vest- eller Nord-Norge.

Vannkvalitet

Vannkvalitetsdata er basert på analyseresultater fra rutineprøver på distribusjonsnettet for de enkelte vannverk i 2008. 1259 vannverk (4,22 millioner personer) har tatt minst en prøve for hver parameter. Bare vannverk som har tatt minst 12 prøver og hadde mellom 100 og 95 % av prøvene uten avvik, ble vurdert som ”tilfredsstillende resultater”. De andre vannverk ble vurdert som ”usikre resultater” eller ”utilfredsstillende resultater” pga store avvik fra kravene, eller at det ikke er tatt tilstrekkelig antall prøver. Av vannverkene med

tilstrekkelige *E. coli* data hadde 62,3 % tilfredsstillende resultater; 33,5 % hadde usikker kvalitet og 4,2 % hadde utilfredsstillende resultater. Avvikelsen er større i nordiske fylker. Kravene til *E. coli* ble ikke tilfredsstillt for 52 vannverkene (75 vannverk i 2007) som rapporterte utilfredsstillende bakteriologisk vannkvalitet. Slik svikt er vanligst ved små vannverk (gjennomsnitt: 640 personer), og er normalt en følge av mangler på hygieniske barrierer, drift og internkontroll.

Oppsummering for 7 utvalgte parametere med tilfredsstillende krav: (se tabell 10)

Lukt: 557 vannverk som har ca. 2,8 millioner tilknyttede personer: 164 vannverk med 2,2 millioner personer, har tilfredsstillende resultater; 386 vannverk med 0,4 millioner har usikre resultater og 7 vannverk med 0,2 millioner personer har utilfredsstillende resultater.

Smak: 476 vannverk som har ca. 2,4 millioner tilknyttede personer: 143 vannverk med 2 millioner personer har tilfredsstillende resultater; 331 vannverk med 0,4 millioner personer har usikre resultater og 2 vannverk med 3100 personer har utilfredsstillende resultater.

Turbiditet: 1200 vannverk som har ca. 4,1 millioner tilknyttede personer: 698 vannverk med 3,9 millioner personer, har tilfredsstillende resultater. 448 vannverk med 0,2 millionerpersoner har usikre resultater og 54 vannverk med ca.40 000 personer har utilfredsstillende resultater.

Farge: 1221 vannverk som har ca. 4,2 million tilknyttede personer: 638 vannverk med ca. 3,3 millionerpersoner har tilfredsstillende resultater; 444 vannverk med 0,2 millioner personer har usikre resultater og 139 vannverk med 0,7 millionerpersoner har utilfredsstillende resultater.

Surhetsgrad: 1205 vannverk som forsyner ca. 4,2 millioner av tilknyttede personer: 474 vannverk med 3,1 millioner personer har tilfredsstillende resultater; 436 vannverk med ca. 0,3 million personer har usikre resultater og 295 vannverk med ca. 0,8 millioner personer har utilfredsstillende resultater.

Intestinale enterokokker: 1067 vannverk som har ca. 4 millioner tilknyttede personer: 246 vannverk med 2,9 millionerpersoner har tilfredsstillende resultater; 791 vannverk med ca. 1 million personer har usikre resultater og 30 vannverk med 47 000 personer har utilfredsstillende resultater.

E. coli: 1252 vannverk som forsyner ca. 4,2 millioner tilknyttede personer: 780 vannverk med 4 millioner personer har tilfredsstillende resultater. 420 vannverk med 0,1 million personer har usikre resultater og 52 vannverk som har 33 300 tilknyttede personer har utilfredsstillende resultater.

1. INNLEDNING

Drikkevannsforskriften (4.12.2001) har som formål å sikre forsyning av drikkevann i tilfredsstillende mengde og kvalitet. I forskriftens kapittel 7 omtales vannverkseiers opplysningsplikt overfor tilsynsmyndigheter og sentrale myndigheters vannverksregistre. På bakgrunn av denne opplysningsplikten samler Nasjonalt folkehelseinstitutt årlig inn vannverksdata fra vannverk som forsyner minst 50 personer eller 20 husstander/hytter. Disse opplysningene blir lagt inn i Vannverksregisteret (VREG). Med utgangspunkt i dette materialet utarbeides det rapporter med oppdatert og sammenlignende informasjon om vannforsyningen.

Tallene i denne rapporten er basert på innsamlingen av vannverksdata i 2009 (data 2008). Materialet presenteres som statistiske beskrivelser, analyser og vurderinger av vanddata for utvalgte temaer.

Størrelseskategorier – antall personer - begrepsforklaringer

Totalt antall personer forsynt: ”Vannverk som forsyner andre vannverk med vann, skal i tillegg til fastboende personer forsynt på vannverkets eget fordelingsnett, også oppgi antall fastboende personer som forsynes hos det mottakende vannverk. Hvis det mottakende vannverket også har egen vannproduksjon, oppgi antal personer som forsynes av den leverte vannmengde.”

I kapitlene 3, 5, 7, 8 og delvis 9 fokuseres det på *produksjonsanleggene*, og vi teller derfor opp personene som forsynes av vannverket i størrelseskategorien til vannverket som produserer vannet. Personer som forsynes av vannverk som bare mottar vann, inngår derfor ikke i tabellene. Hvis et vannverk både produserer og mottar vann, har vi fordelt antall personer i forhold til produsert vannmengde.

Antall personer tilknyttet: ”Det oppgis antall fastboende personer tilknyttet vannverkets eget fordelingsnett. Interkommunale vannverk uten eget fordelingsnett som kun leverer vann til andre vannverk, skal skrive ”0” personer.”

I kapitlene 4, 6, 10 og delvis 9 fokuseres det på *distribusjonsnettene*, og vi teller derfor opp personene i størrelseskategorien til vannverket som distribuerer vann til forbrukerne.

Det kan være forskjeller i antall personer på landsnivå i de forskjellige kapitler avhengig av hvilke problemstillinger som drøftes. Det skyldes at ikke alle vannverkene har fulgt veiledningen i utfylling av skjemaene (se begrepsforklaringene).

2. UTVALG

Grunnlaget for tallmaterialet er bygd på data fra 1522 vannverk, og disse vannverkene forsyner 4,32 millioner personer. Av de 1522 vannverkene responderte 1308 vannverk med helt eller delvis utfylte skjema. Disse forsynte 4,23 millioner personer og utgjør 98,0 % av personene tilknyttet vannverkene i utvalget. Norges befolkning var per 1.1.2009: 4 799 252 personer (SSB). Dette gir en forsyningsgrad på 90 %.

3. EIERFORHOLD

Av de 1522 vannverkene i utvalget er det 969 kommunale vannverk, 24 interkommunale og 529 private, se tabellen neste side.

Antall vannverk fra Vannverksregisteret som benyttes i utvalget har sunket jevnt fra 1697 i 2001, 1665 (2002), 1641 (2003), 1616 (2004), 1580 (2005) til 1570 (2006) og 1547 i 2007. Andelen av befolkningen som er forsynt av rapporteringspliktige vannverk, har holdt seg noenlunde stabil på ca. 90 % i de siste årene. Det vil si at antall personer tilknyttet det enkelte vannverk øker. Årsakene til dette kan være mange. Små vannverk med dårlig økonomi og liten kompetanse har mye å vinne på å koble seg på eller bli overtatt av større vannverk.

Totalt antall personer forsynt har økt med nesten 55 000 personer fra 2007 til 2008, men landets befolkning har også økt, slik at dekningsgraden blir den samme.

Av tabellen fremgår det at om lag 73 % av vannverkene forsyner færre enn 1000 personer.

Det er 159 vannverk (10 %) som hver forsyner 5 000 personer eller flere, og som dermed er berørt av krav om rapportering av opplysninger til EU i forbindelse med EØS-avtalen. Disse vannverkene forsyner 73 % av befolkningen (81 % av den forsynte befolkningen).

48 vannverk (3 %) forsyner flere enn 20 000 personer hver. Til sammen forsyner disse om lag 56 % av befolkningen (62 % av den forsynte befolkningen).

Tabell 3.1: Eierform: Antall vannverk og antall personer forsynt etter størrelseskategorier. 1.1.2009.

Vannverks- størrelse	Kommunal		Interkommunal		Privat		Sum	
	Antall vannverk	Antall personer	Antall vannverk	Antall personer	Antall vannverk	Antall personer	Antall vannverk	Antall personer
<100 pers.	117	7 800	0	0	159	10 100	276	17 900
100 - 299	244	43 300	1	200	206	29 800	451	73 200
300 - 999	266	139 200	5	3 300	117	59 700	388	202 300
1 000 - 4 999	200	415 100	3	5 300	45	92 500	248	512 900
5 000 - 19 999	103	743 900	6	70 400	2	16 900	111	831 200
>=20 000	39	1 745 200	9	937 000	0	0	48	2 682 200
Sum	969	3 094 500	24	1 016 200	529	208 900	1 522	4 319 700
Andel	64 %	71 %	2 %	24 %	35 %	5 %	100 %	100 %
Gjennomsnitts- størrelse		3 193		42 343		395		2 838

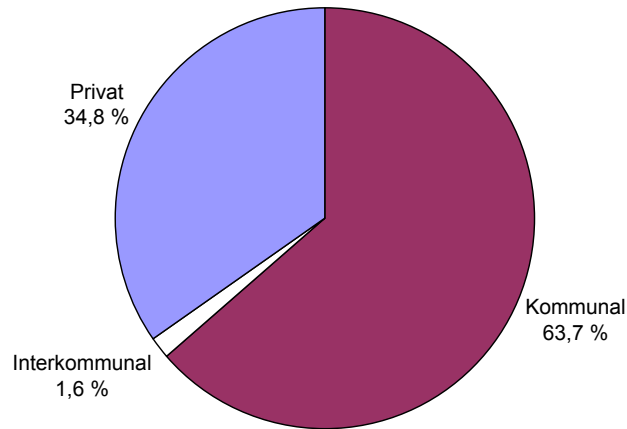
Antall personer forsynt: Tabellen er hovedsakelig basert på data fra de leverende vannverk for å unngå å telle de samme personene flere ganger.

Antall vannverk: Tabellen ovenfor er basert på data fra vannverk som har egne vannkilder og vannbehandlingsanlegg, men ikke distribusjonssystem, og vannverk som får vann fra andre vannverk og som har eget distribusjonssystem, men ikke egne vannkilder/vannbehandlingsanlegg, samt vannverk som har både egen vannkilde, eget vannbehandlingsanlegg og eget distribusjonssystem. Mange vannverk som leverer vann til andre vannverk er interkommunale vannverk, og de er som oftest eid i felleskap av flere kommuner. Dette medfører at det er mange store kommunale vannverk som ikke har egne vannkilder eller behandlingsanlegg. Mer om vannkilder i kapittel 5, behandlingsanlegg omtales i kapittel 7.

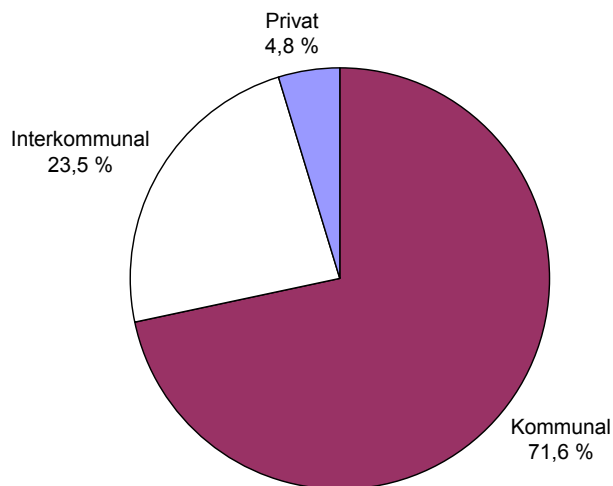
Interkommunale vannverk er store og forsyner mange personer. Vi finner derfor de fleste interkommunale vannverkene i de to største kategoriene både når det gjelder antall vannverk og antall forsynt; gjennomsnittsstørrelsen er på 42 343 personer. Kommunale vannverk er den eierformen med flest vannverk, fra og med kategorien 100-299 personer forsynt og oppover er dette den eierformen som dominerer, gjennomsnittsstørrelsen på kommunale vannverk er 3 193 personer. Av de 39 kommunale vannverkene i den største kategorien, er det bare 21 vannverk som har egen vannkilde, 17 av de andre kommunale vannverkene mottar vann fra interkommunale vannverk, 1 kommunalt vannverk mottar vann fra et annet kommunalt vannverk. Av de 103 kommunale vannverkene i den nest største kategorien, er det 32 vannverk som ikke har egen kilde og som mottar vann fra interkommunale vannverk. Private vannverk er små, kun to vannverk forsyner flere enn 5000 personer; gjennomsnittsstørrelsen er på 395 personer.

Det typiske vannverket forsyner 300 personer (medianverdien), mens gjennomsnittsstørrelsen er 2838 personer.

En ser av figurene 3.1 og 3.2 at kommunale og interkommunale vannverk forsyner storparten av den forsynte befolkning (95 %). De private vannverkene utgjør 34,8 % av vannverkene, men bare 4,8 % av den forsynte befolkning; vannverkene i denne kategorien er stort sett små. De interkommunale vannverkene er størst og har flest personer forsynt per vannverk.



Figur 3.1: Andel vannverk etter eierform. 1.1.2009



Figur 3.2. Andel personer forsynt etter eierform. 1.1.2009

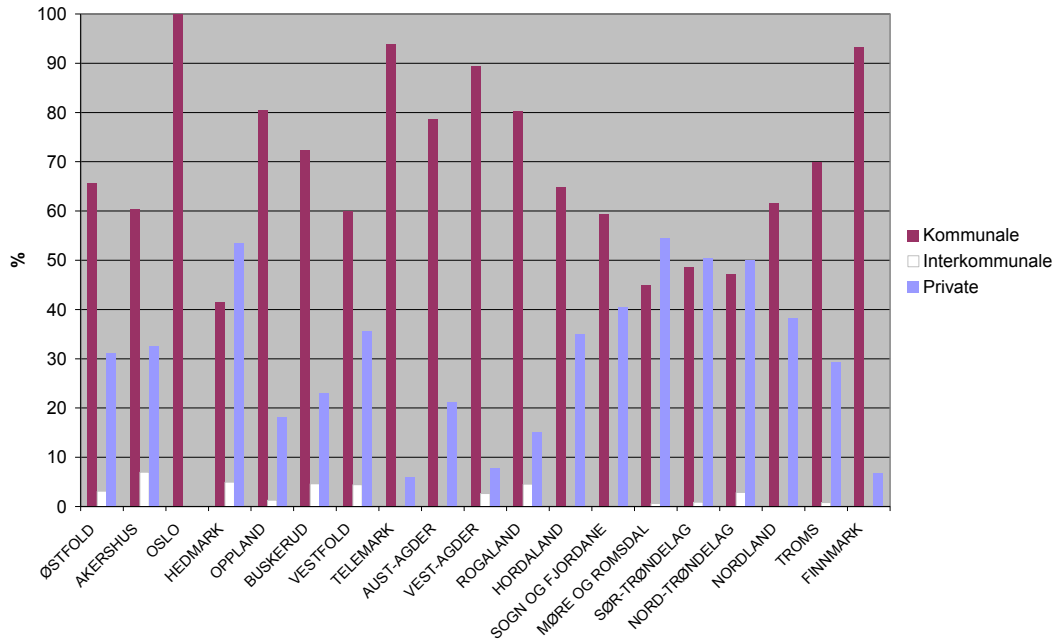
Tabellen nedenfor viser for hvert fylke: antall vannverk, antall forsynt, gjennomsnittsstørrelse og dekningsgrad (andel av fylkets befolkning forsynt av rapporteringspliktige vannverk).

Tabell 3.2: Fylkesoversikt over antall vannverk, antall personer forsynt, gjennomsnittsstørrelse og dekningsgrad (andel av fylkets befolkning forsynt av rapporteringspliktige vannverk). 1.1.2009

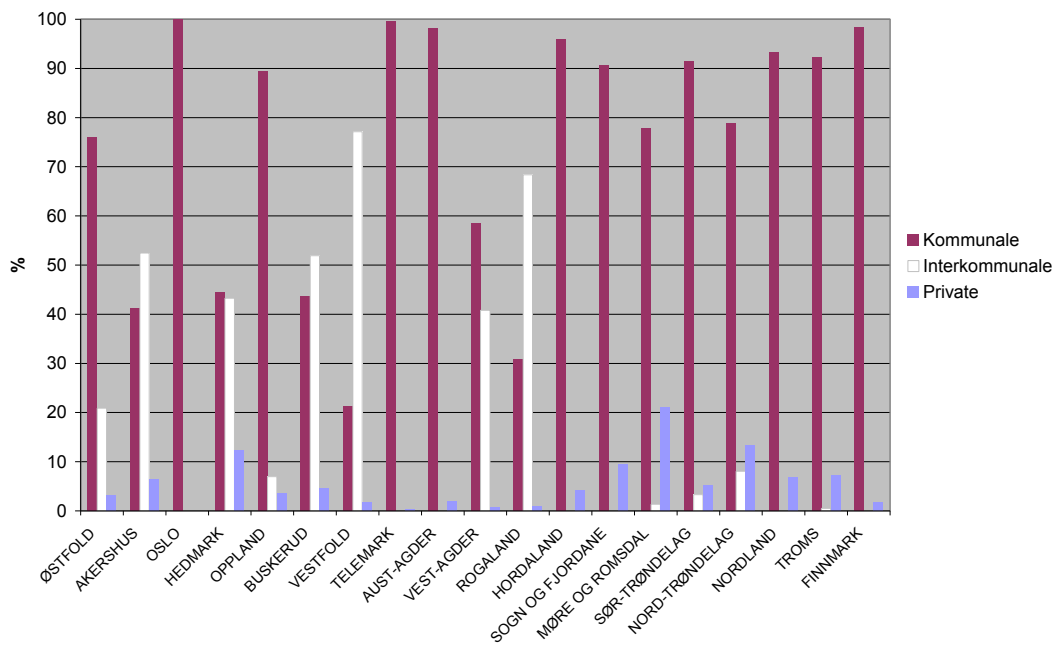
Fylkesoversikt	Antall vannverk	Antall personer forsynt	Gjennomsnittsstørrelse	Dekningsgrad per fylke
Østfold	32	240 100	7 500	89 %
Akershus	43	495 900	11 500	94 %
Oslo	1	577 700	577 700	100 %
Hedmark	101	152 800	1 500	80 %
Oppland	77	130 800	1 700	71 %
Buskerud	65	226 800	3 500	89 %
Vestfold	45	214 500	4 800	94 %
Telemark	50	144 800	2 900	86 %
Aust-Agder	33	90 300	2 700	84 %
Vest-Agder	38	150 300	4 000	89 %
Rogaland	66	390 200	5 900	93 %
Hordaland	131	409 500	3 100	87 %
Sogn og Fjordane	101	80 000	800	75 %
Møre og Romsdal	158	228 800	1 400	92 %
Sør-Trøndelag	113	267 000	2 400	93 %
Nord-Trøndelag	70	104 100	1 500	80 %
Nordland	201	215 200	1 100	91 %
Troms	123	134 900	1 100	87 %
Finnmark	74	66 000	900	91 %
Sum	1 522	4 319 700	2 800	90 %

Ut i fra tabellen ser vi at det er flest vannverk (sortert etter synkende antall vannverk) i Nordland, Møre og Romsdal og Hordaland, men disse vannverkene er gjennomgående små eller mellomstore. Akershus, Østfold og Rogaland er de fylkene med flest forsynt per vannverk. Østfold er det fylket med færrest vannverk, når man ikke tar med Oslo.

I figur 3.3 ser en at det i fylkene Hedmark, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag er flere private vannverk enn kommunale, men figur 3.4 viser også at i alle fylkene er andel forsynt av kommunale vannverk høyere enn andel forsynt av private. I 4 av fylkene: Akershus, Buskerud, Vestfold og Rogaland er det interkommunale vannverk som forsyner flest personer. Bakgrunnsdata for disse to figurene finnes i vedlegg 1.



Figur 3.3: Andel vannverk per fylke fordelt etter eierskap, 1.1.2009



Figur 3.4: Andel personer forsynt per fylke fordelt etter eierskap, 1.1.2009

4. LEDNINGSNETT OG HØYDEBASSENG

Vannverksregisteret inneholder informasjon om vannverkernes ledningsnett, inkludert høyde-/utjevningssasseng. Private stikkledninger er ikke medregnet.

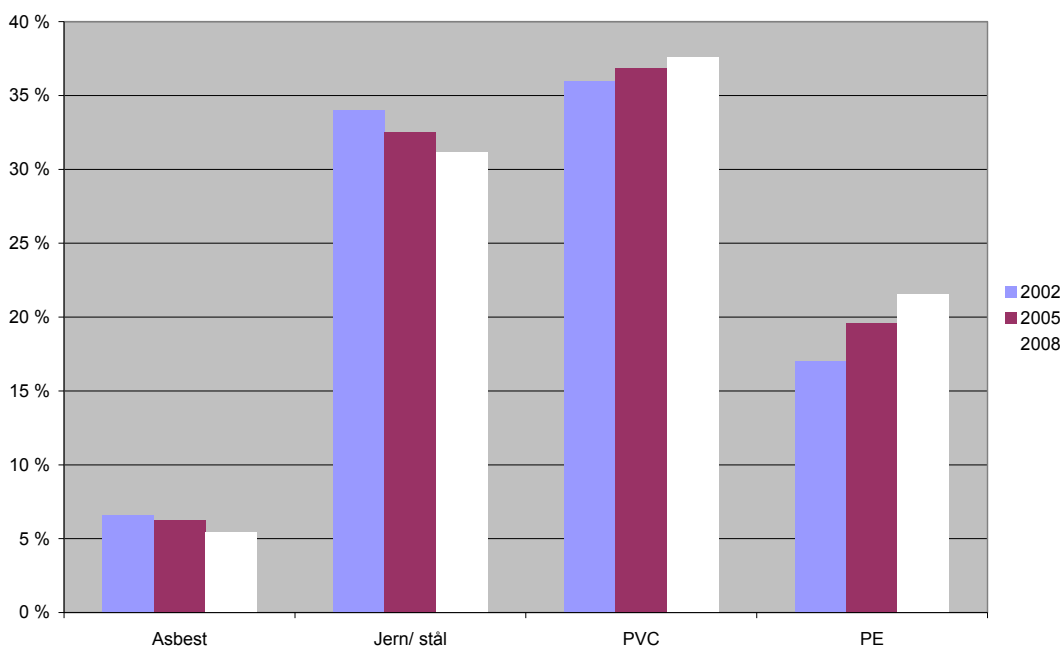
Total lengde av ledningsnett for de rapporterte vannverkene er beregnet til ca. 49 700 km. 1251 av 1522 vannverk rapporterte data for 2008. For 179 vannverk er det brukt data fra årene 2006 eller 2007, fordi det antas at det ikke har skjedd vesentlige endringer på ledningsnett. For de øvrige 92 vannverkene er det brukt data fra perioden 1994 til 2005, selv om det kan ha skjedd endringer i ledningsnett etter disse årene.

Antall vannverk som har rapportert ledningsdata, og kvaliteten på opplysningene som er registrert i Vannverksregisteret, har økt jevnt siden 1994. Dette er hovedforklaringen på den vesentlige økningen av den totalt registrerte lengden, men også at ledningsnett utvides hvert år. Økningen har vært fra 34 000 km i 1994, 37 000 km i 1996, 41 000 km i 1998, 46 000 km i 2002, 46 600 km i 2003, 47 200 km i 2004, 48 000 km i 2005, 48 200 km i 2006, 49 200 km i 2007, mens det nå er registrert 49 700 km ledningsnett.

Gjennomsnittlig er det 69 personer tilknyttet per km ledningsnett. Men dette tallet varierer i forhold til i hvilket området vannverkene befinner seg, Antallet varierer fra 0,6 personer per km ledningsnett i spredt bebyggelse til omtrent 500 personer i tett bebyggelse.

4.1 Rørmateriale

En sammenligning av ledningsnett for årene 2002, 2005 og 2008 viser en liten nedgang i andel og antall km asbestledninger, men antall km lagt i jern/stål har holdt seg stabilt, 15 600 km. Det er en prosentvis nedgang fordi totalt antall km ledningsnett har økt. Det er ledninger i materialet PVC som utgjør mesteparten av ledningsnett, men det er ledninger i PE (polyetylen) som øker mest, se figur 4.1.



Figur 4.1: Ledningsnett: Materialtyper vist som andel av total lengde i årene 2002, 2005 og 2008

Tabell 4.1 viser fordelingen av rørmaterialet som ledningsnettets består av, for året 2008. For hver materialtype er det i tillegg angitt antall vannverk som har oppgitt å ha ledninger av denne materialtypen. Et vannverk kan ha brukt flere materialtyper i ledningsnettets. Totalt antall vannverk kan derfor ikke summeres.

Tabell 4.1: Ledningsnett: Materialtyper og andel av total lengde. 1.1.2009

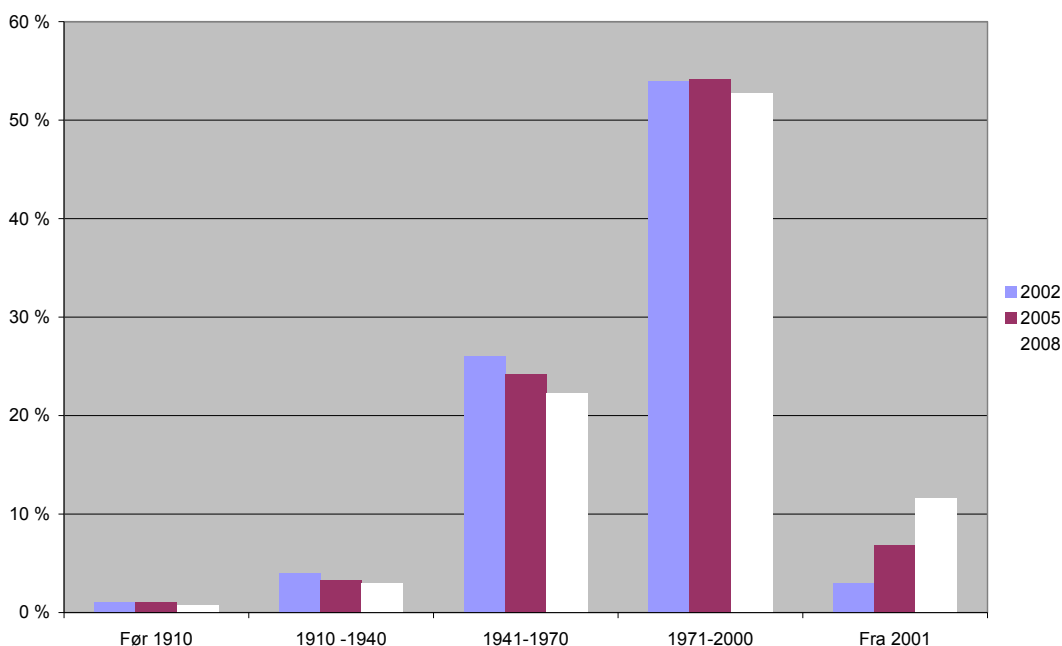
Rørmaterialer	Asbest- sement	Jern/stål	PVC	PE	GUP	Annet	Ukjent	SUM
Antall km	2 700	15 500	18 700	10 700	200	900	1 100	49 700
Andel av antall km	5 %	31 %	38 %	22 %	<1 %	2 %	2 %	100 %
Antall vannverk	358	589	1 297	1 172	43	181	220	
Antall km/ antall vannverk ¹	7,6	26,3	14,4	9,1	3,9	4,9		

¹ For å beregne antall km/antall vannverk er det reelle antall km benyttet, ikke de avrundede tallene som er oppgitt i denne tabellen. Derfor det store avviket for GUP.

I dag er PVC det mest anvendte materialet, men bruken av PE-ledninger har siden 1994 hatt en større økning enn PVC. Jern/stål, som tidligere var det mest anvendte rørmateriale, er nå det nest vanligste. Dette viser at rør i ulike typer plastmaterialer benyttes mest når nye ledninger legges. Jern/stål foretrekkes fortsatt ved legging av rør med store dimensjoner. Bruken av asbest-sementledninger reduseres fra år til år. Tabellen viser også antall km materiale fordelt på antall vannverk som har benyttet dette materiale i sitt ledningsnett.

4.2 Alder

Figuren nedenfor viser endringen av ledningsnettets alder for årene 2002, 2005 og 2008. En sammenligning viser at andelen ledninger lagt i perioden etter 2001 har økt jevnt for hvert år, fra 3 % i 2002 til 12 % i 2008. Økningen er angitt i forhold til totalt antall km ledningsnett. Hovedtyngden av ledningsnettets er lagt i perioden 1971-2000, men andelen lagt i denne perioden er synkende, det vil si at man har begynt utskifting av disse ledningene.



Figur 4.2: Ledningsnett: Leggingsperiode vist som andel av total lengde i årene 2002, 2005 og 2008

Tabellen nedenfor viser også ledningsnettet oppdelt i alder, men bare med data for året 2008. For hver periode er det angitt antall vannverk som har oppgitt å ha lagt ledninger i denne perioden. Ett og samme vannverk kan ha lagt ledningsnettet i flere perioder. Totalt antall vannverk kan derfor ikke summeres.

Tabell 4.2: Ledningsnett: Leggingsperiode og andel av total lengde. 1.1.2009

Tidsperioder:	Før 1910	1910-1940	1941-1970	1971-2000	2001-	Ukjent	Sum
Antall km	400	1 500	11 100	26 200	5 800	4 800	49 700
Andel av antall km	1 %	3 %	22 %	53 %	12 %	10 %	100 %
Antall vannverk	52	135	846	1 353	942	304	

Fornyelsesbehov

Ved analyse av data om utskiftningstakt, jfr. KOSTRA-indikator ”Andel av ledningsnettet som er fornyet siste år” (se www.ssb.no/kostra), må man ta hensyn til når ledningsnettet er lagt. Annen informasjon om ledningsnettets tilstand indikerer at det er ledninger lagt i perioden 1941-1970 som er av dårligst kvalitet og som derfor sannsynligvis har det største fornyelsesbehovet.

4.3 Høydebasseng

Et høydebasseng kan ha ulike funksjoner. Det kan benyttes til utjevning av trykk og tilgjengelig vannmengde i forhold til døgnvariasjoner i vannforbruket, til å sikre vannleveranser ved utfall av hovedkilde, behandlingsanlegg eller ledningsbrudd, samt å sikre ekstra vannvolum ved brannslukning. For mange vannverk, spesielt små vannverk som ikke har ressurser til å etablere vannforsyning fra mer enn én hovedkilde, er dette en akseptabel måte å sikre vannleveransen på, men vanligvis bare i en meget begrenset periode.

Vannverkseier skal sikre at drikkevannet ikke inneholder helseskadelig forurensning av noe slag. Åpne høydebassenger kan lett bli forurenset, og slike bassenger er derfor uakseptable ut fra dagens krav til hygienisk sikkerhet. Lukkede høydebassenger gir en langt større grad av sikkerhet. Tabell 4.3 viser fylkesvis fordeling åpne og lukkede høyde-/utjevningssbasseng.

Tabell 4.3: Antall lukkede og åpne høydebasseng. Fylkesvis fordeling. 1.1.2009

Fylke	Antall vannverk med lukkede høyde-/utjevningssbasseng	Antall lukkede høyde-/utjevningssbasseng	Volum av lukkede høyde-/utjevningssbasseng (m3)	Antall vannverk med åpne høyde-/utjevningssbasseng	Antall åpne høyde-/utjevningssbasseng
Østfold	23	47	89 317	0	0
Akershus	39	91	308 541	0	0
Oslo	1	18	199 220	0	0
Hedmark	82	144	101 910	0	0
Oppland	69	198	111 111	0	0
Buskerud	54	120	114 500	0	0
Vestfold	30	62	192 622	0	0
Telemark	40	86	116 840	0	0
Aust-Agder	26	43	56 160	0	0
Vest-Agder	29	63	164 681	0	0
Rogaland	56	139	185 635	0	0
Hordaland	105	223	390 076	1	2
Sogn og Fjordane	77	155	69 692	2	2
Møre og Romsdal	128	253	155 419	2	2
Sør-Trøndelag	90	180	156 177	0	0
Nord-Trøndelag	62	131	109 847	3	4
Nordland	100	144	136 058	5	5
Troms	52	69	72 909	0	0
Finmark	29	36	33 765	0	0
SUM	1095	2 202	2 764 080	13	15

Tabell 4.3 viser at det gjenstår 13 vannverk med 15 åpne høydebasseng i VREG. De aktuelle vannverkene er alle privateide, relativt små vannverk som forsyner fra 70 til 700 personer, gjennomsnittlig antall forsynt er 212 personer, fylkesfordelingen sees også i tabellen over. Totalt er det 2752 personer som er forsynt fra vannverk med åpne høydebasseng.

Antallet lukkede høydebasseng har økt med i underkant av 40 bassenger årlig fra 2002 i 2002 til 2202 i 2008. Det er totalt 1095 vannverk som har lukkede høydebasseng. Dette er en positiv trend.

For mindre vannverk med bare én hovedkilde, anbefales det at volumet på høydebasseng er stort nok til at abonnentene kan forsynes i 1-2 døgn ved stans i vanninntaket eller vannbehandlingen, eller eventuelt hovedledningsbrudd hvor det da er viktig at høydebassenget ligger i en annen del av forsyningsområdet enn der hvor vannet kommer inn fra vannbehandlingsanlegget.

5. VANNKILDER

5.1 Vannkildetyper: vannverkstørrelse og antall vannverk etter kildetype

Vannverkene nedenfor refererer seg til vannverk som har egen vannkilde.

Tabell 5.1 er basert på de 1406 vannverkene som har gitt opplysninger om vannkilder som er i bruk minst én gang per år (hovedkilder). Av disse vannverkene er det 19 som har vannkilder som er en kombinasjon av forskjellige typer f.eks. både innsjø og grunnvann, innsjø og elv eller elv og grunnvann. Summen av antall vannverk fordelt på de 4 kildetyperne i tabellen blir derfor høyere enn 1406. Det er tatt hensyn til de vannverkene som har flere kildetyper; for disse vannverkene er antall personer forsynt fordelt mellom kildetyperne. Vannkilder med kildestatus ”Krise-/nødvann” (reservekilder) er ikke med i utvalget.

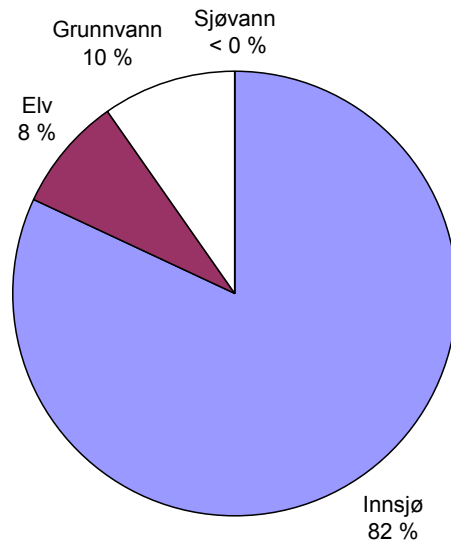
Tabell 5.1: Antall vannverk i forhold til vannverksstørrelse og kildetype. 1.1.2009

Størrelse på vannverk (ant. pers. forsynt)	Innsjø/tjern	Elv/bekk	Grunnvann	Sjøvann	Sum
< 100	55	68	151	2	276
100 - 999	260	219	329	2	810
1 000 – 4 999	130	34	65	0	229
5 000 – 19 999	65	5	10	0	80
>= 20 000	26	2	2	0	30
Sum vannverk	536	328	557	4	1425
Andel vv	38 %	23 %	39 %	0 %	100 %
Sum ant. pers. forsynt	3 542 300	351 600	425 300	400	4 319 700
Andel forsynt	82 %	8 %	10 %	0 %	100 %
Antall pers. forsynt per vv i gjennomsnitt	6609	1072	764	100	3 031

Innsjø er den desidert største kategorien vannkilde i forhold til antall forsynt fra vannkilden, men det er flest vannverk med grunnvann som vannkilde. Fra 2007 til 2008 har antall vannverk med innsjø eller elv som vannkilde sunket, mens det er samme antall vannverk som benytter grunnvann. Som det fremgår av tabellen over, brukes elv og grunnvann som vannkilde for små/mellomstore vannverk. Størst økning i antall personer fra 2007 til 2008 er det i kategorien innsjø/tjern, og dette kan forklares med at det er vannverk i områder med mest befolkningsøkning som benytter innsjø som vannkilde, eks. Oslo, Bergen, IVAR (Rogaland) og Trondheim. Fra et vannhygienisk synspunkt betraktes grunnvann fra løsmasser og dype, næringsfattige innsjøer i jomfruelig terreng med inntak på store dyp som gunstige vannkilder. Denne typen vannkilder kan i noen tilfeller regnes som hel eller delvis hygienisk barriere hvis vannforekomsten er stor nok og godt nok beskyttet mot forurensning, slik at vannverket kun trenger én barriere i vannbehandlingssystemet (ulike vannbehandlingsprosesser er beskrevet i kapittel 7).

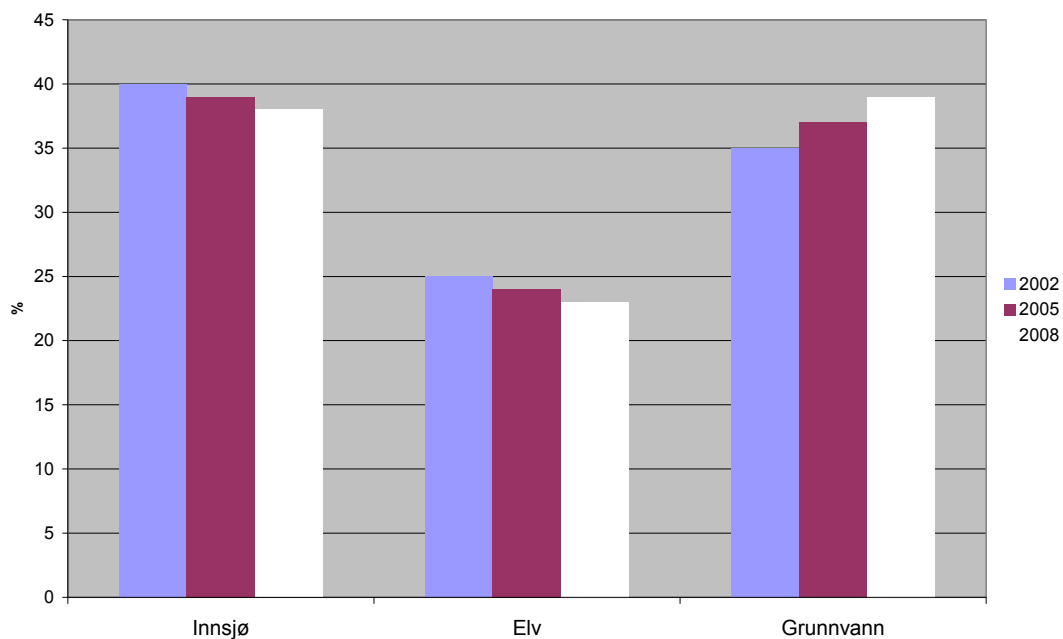
Sjøvann benyttes av ett vannverk i Sør-Trøndelag og tre vannverk i Nordland. Disse vannverkene er av beskjeden størrelse og forsyner til sammen bare noen hundretalls personer.

Som det fremgår av tabell 5.1 er gjennomsnittsstørrelsen på vannverk som benytter grunnvann, 764 personer. Disse vannverkene utgjør den desidert største kategorien for antall forsynt under 100 personer, og er også størst for kategorien mellom 100 og 999 personer. Hovedsakelig er det små og mellomstore vannverk som benytter grunnvann. I 2008 er det 1 prosent flere vannverk som benytter grunnvann i forhold til innsjø.



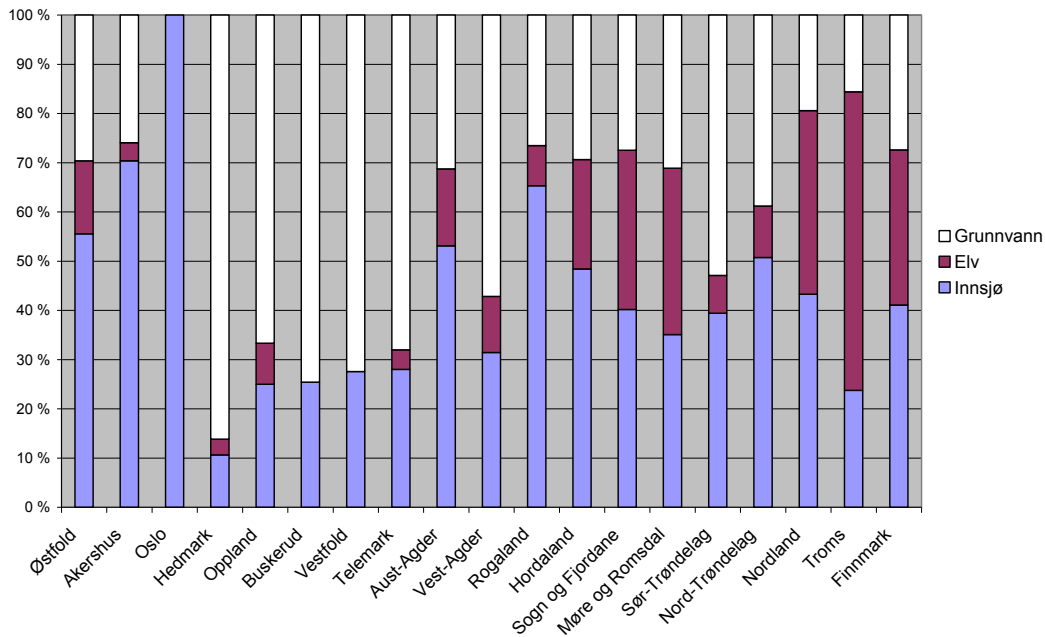
Figur 5.1: Vannkildefordeling med hensyn til andel personer forsynt. 1.1.2009

Av figur 5.1 kan man se andel personer forsynt fra de ulike vannkildene. Selv om andel vannverk med grunnvann som kilde har økt, har altså ikke andel forsynt av grunnvann økt tilsvarende. En ser tydelig at det er de store vannverkene, som forsyner mange, som bruker innsjø som vannkilde.



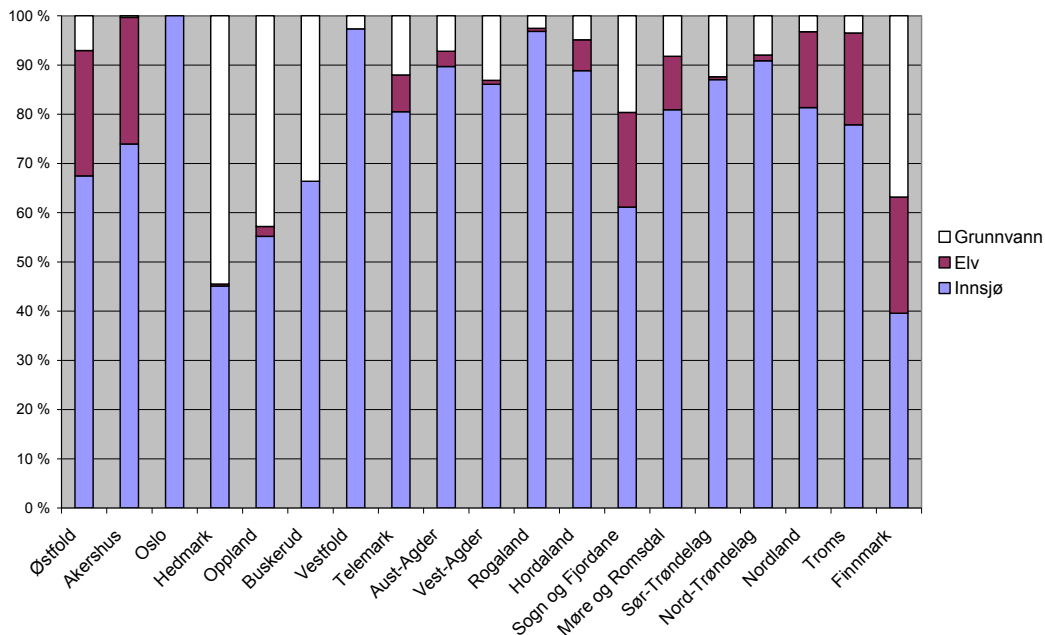
Figur 5.2: Vannkildefordeling med hensyn til andel vannverk for årene 2002, 2005 og 2008

Figur 5.2 viser hvordan vannkildedefordelingen har endret seg fra 2002 til 2008. Andel vannverk som benytter grunnvann har økt jevnt fra 2002, og en tilsvarende nedgang sees for vannverk med innsjø eller elv som kilde.



Figur 5.3: Fylkesvis oversikt over andel vannverk med ulike vannkildetyper. 1.1.2009

I figur 5.3 vises fylkesvis fordeling av vannverk med ulike vannkilder. Fylkene Hedmark, Oppland, Buskerud, Vestfold, Telemark, Vest-Agder og Sør-Trøndelag er fylker hvor over 50 % av vannverkene benytter grunnvann som vannkilde. I Østfold, Akershus, Oslo, Aust-Agder, Rogaland og Nord-Trøndelag er innsjø den vannkilden som er mest benyttet (over 50 %), mens i Troms fylke er det over 50 % av vannverkene som benytter elv som vannkilde.



Figur 5.4: Fylkesvis oversikt over andel personer forsynt av de ulike kildetyperne. 1.1.2009

Av figur 5.4 ser en at i nesten alle fylker forsynes den desidert største andelen av befolkningen av innsjø, men med unntak i Hedmark og Finnmark. I Hedmark fylke forsynes over halvparten av befolkningen som er knyttet til rapporteringspliktige vannverk, av grunnvann. Andelen forsynt av grunnvann er også betydelig i Oppland, Buskerud og Finnmark. I Finnmark forsynes flest personer av innsjø, men nesten like mange forsynes av grunnvann, og de siste 25 % benytter elv som vannkilde. For bakgrunnsdata, se vedlegg 2.

5.2 Grunnvannskilder

Av tabell 5.1 fremgår det at vannverk som benytter grunnvann som kilde, utgjør 39 % av alle vannverk i Norge, og disse forsyner 10 % av befolkningen. Det er 557 vannverk i Norge som har grunnvann som hovedkilde. 10 vannverk har en kombinasjon av to ulike typer grunnvannskilder. Brønner under kategorien ”Annet” er bl.a. gravde brønner. ”Ukjent” har ikke oppgitt hvor grunnvannet tas fra.

Fordelingen mellom de ulike typene av grunnvannsbrønner vises i tabellen nedenfor. De forskjellige typer grunnvannsbrønner og antall forsynt for hver brønntype er listet opp.

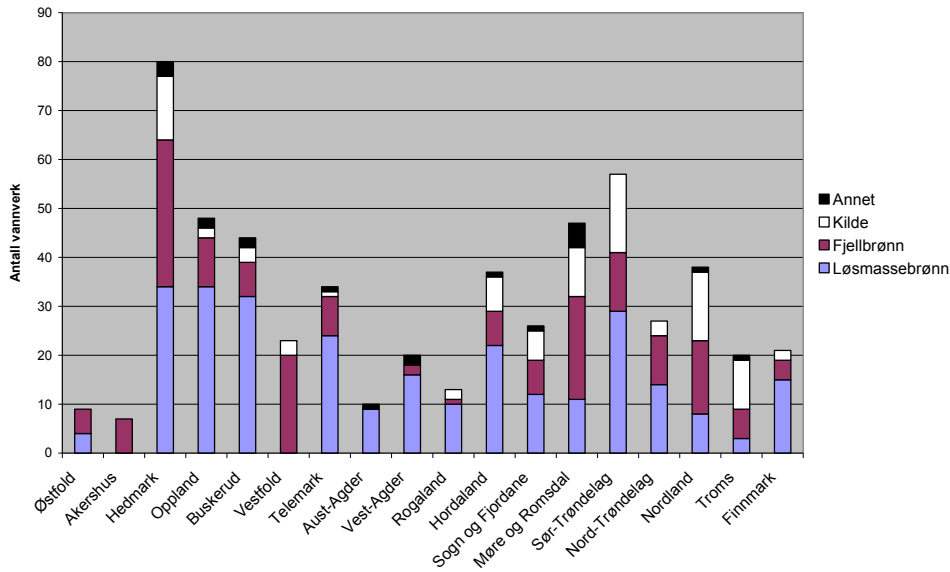
Tabell 5.2: Oversikt over antall forsynt av ulike typer grunnvannsbrønner.1.1. 2009

Grunnvannskilde	Antall vannverk	Antall forsynt	Sum forsynt per vv i gjennomsnitt
Løsmassebrønn	277	357 900	1 292
Fjellbrønn	172	41 200	240
Kilde/oppkomme	92	18 800	204
Annet (bl.a. gravd brønn)	20	6 700	335
Ukjent (ikke spesifisert)	6	600	100
Sum	567	425 300	

I drikkevannsforskriftens § 14 heter det at ”eier av vannforsyningssystem skal påse at det planlegges og gjennomføres nødvendig beskyttelse av vannkildene for å forhindre fare for forurensning av drikkevannet. For å sikre hygienisk betryggende drikkevann, skal eier av godkjenningspliktig vannverk gjennom valg av vannkilder, beskyttelse av disse og etablering av vannbehandling sørge for at det til sammen finnes minimum 2 hygieniske barrierer i vannforsyningssystemet.”

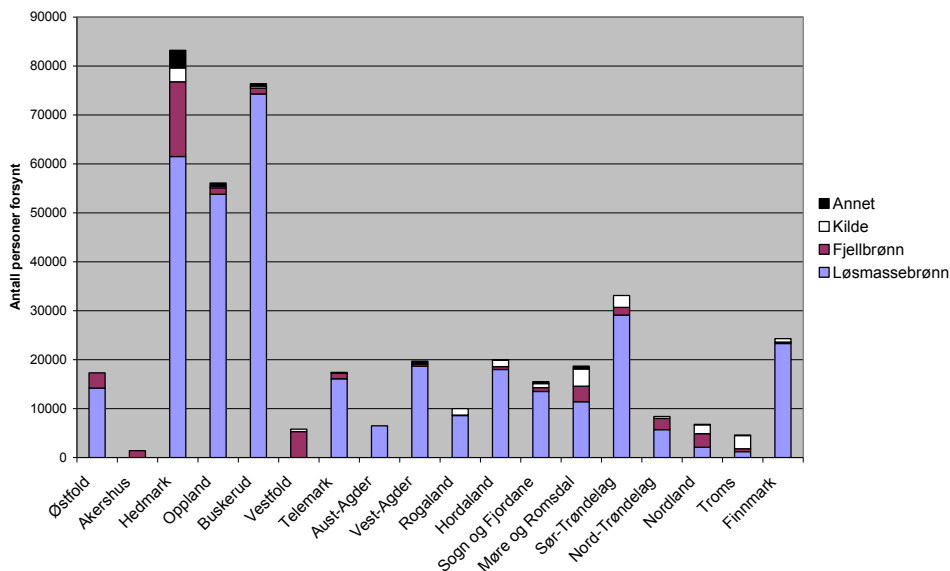
I mange tilfeller kan en tilfredsstillende ene hygieniske barriere ved valg av grunnvann, men det avhenger av vannkildens naturlige beskyttelse. Dette vil variere fra område til område avhengig av geologiske og hydrogeologiske forhold. Lang oppholdstid i grunnen og filtrering gjennom finkornige løsmasser gir generelt en god forurensningsbeskyttelse. Grunnvannsbrønner boret i løsmasser vil derfor ofte være å foretrekke, og som en ser av tabell 5.2 er denne formen for grunnvannskilde også den mest benyttede.

Figuren nedenfor viser hvordan de ulike brønntypene fordeler seg fylkesvis, kategorien ukjent er ikke vist i figuren.



Figur 5.5: Fylkesvis oversikt over de ulike grunnvannkildene, med unntak av Oslo som ikke har grunnvann. 1.1.2009

Hedmark fylke utpeker seg som det fylke med flest vannverk (81) med grunnvann som kilde. Det er litt flere løsmassebrønner enn fjellbrønner. I Akershus er det kun registrert borebrønner i fjell, slik er situasjonen også i Vestfold, men der med unntak av noen få oppkommer. I Oppland, Buskerud, Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder, Rogaland, Hordaland, Sør-Trøndelag og Finnmark er det løsmassebrønner som dominerer. Oslo er ikke med i tabellen fordi det ikke er registrerte grunnvannsbrønner der. Se vedlegg 3.



Figur 5.6: Fylkesvis fordeling av antall personer forsynt av de ulike grunnvannskildene. 1.1.2009

Figur 5.6 viser hvordan antall personer forsynt av de ulike grunnvannskildene fordeles seg fylkesvis. Med unntak av Akershus som kun har fjellbrønner, og Vestfold, ser en tydelig at det er løsmassebrønner som er den foretrukne brønntypen. Bakgrunnstallene for denne figuren finnes også i vedlegg 3.

6. VANNUTTAK OG VANNFORBRUK

6.1 Generelt

Vannuttaket er den vannmengde som tas ut av kilden til vannforsyningsformål i løpet av rapporteringsåret. Hvis vannuttaket ikke måles, er det anslått av vannverket.

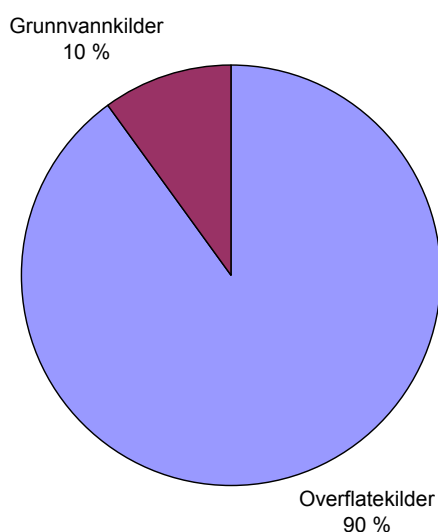
Vannproduksjonen er det antall m³ vann som distribueres på ledningsnettet etter vannbehandlingen i løpet av rapporteringsåret, dvs. vannproduksjon eksklusiv vann som går ”tapt” i behandlingsprosessen, for eksempel til spyling av filtre og lignende.

Vannforbruket er et begrep som benyttes for hvert enkelt vannverk. Dette er summen av vannverkets egen vannproduksjon og vannmengde mottatt fra andre vannverk, minus vannmengde levert til andre vannverk. Vannforbruket omfatter vann til alle formål, inklusiv lekkasjer.

Datagrunnlaget for alle tabeller i dette kapitlet er basert på 1359 vannverk (1360 i 2007) som har rapportert vannproduksjon eller vannuttak, hvor sum vannforbruk på sektorer = 100 % og hvor den gjennomsnittlige vannmengde levert til husholdninger (*husholdningsforbruk*) er over eller lik 75 liter per person per dag (l/p/d) og mindre enn 1000 (l/p/d). Disse vannverkene forsyner 4,25 millioner personer (4,22 i 2007). Dette utgjør 98,4 % av de personene som er forsynt av rapporteringspliktige vannverk (98,7 % i 2007). I den grad vannverkene ikke har sendt inn data for rapporteringsåret 2008, er det siste rapporteringsår som legges til grunn.

6.2 Vannuttak

Det totale årlige vannuttaket for rapporteringspliktige vannverk er beregnet til 835 millioner m³ (833 i 2007) fordelt på 753 millioner m³ fra overflatekilder (753 i 2007) og 82 millioner m³ fra grunnvannskilder (80 i 2007). Dette gir et spesifikt vannuttak på 529 l/p/d (535 i 2007), se figur 6.1 som viser den samme fordelingen i %.



Figur 6.1: Andel av vannuttaket fordelt på overflatevann og grunnvann. 2008

6.3 Gjennomsnittlig vannforbruk

Tabell 6.1 viser antall/andel vannverk, personer og m³ i forhold til gjennomsnittlig vannforbruk, figur 6.2 viser tilsvarende andel grafisk fremstilt. Det gjennomsnittlige vannforbruket omfatter vann til husholdningsforbruk, til næringsmiddelproduksjon, til annen industri- og næringsvirksomhet, til annet forbruk (jordbruksvanning mv) og lekkasje.

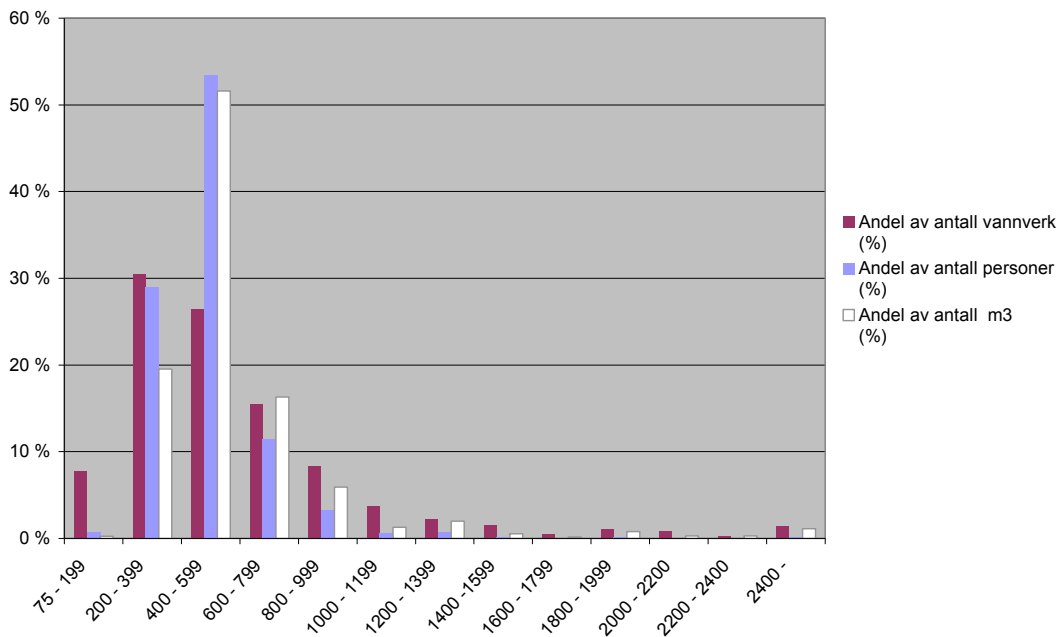
72,3 % (73,1 % i 2007) av vannverkene oppgir et gjennomsnittlig vannforbruk i området fra 200 til 799 liter per person og døgn. En ser også at det er 156 vannverk (164 i 2007) med gjennomsnittlig vannforbruk større enn 1000 (l/p/d). Disse vannverkene utgjør en andel på 11,5 % (11,9 % i 2007), men forsyner bare 2,1 % av personene (1,4 % i 2007).

Gjennomsnittlig vannforbruk for hele utvalget er 490 liter per person per døgn (487 l/p/d i 2007).

Tabell 6.1: Totalt gjennomsnittlig vannforbruk versus antall vannverk, antall personer og antall m³. 2008

Gjennomsnittlig vannforbruk l/p/d	Antall vannverk	Andel av antall vannverk	Antall personer	Andel av antall personer	Antall m ³	Andel av antall m ³
75 - 199	106	7,8 %	33 000	0,8 %	1 896 900	0,2 %
200 - 399	414	30,5 %	1 233 300	29,0 %	148 243 100	19,5 %
400 - 599	359	26,4 %	2 271 900	53,5 %	391 745 000	51,6 %
600 - 799	211	15,5 %	484 500	11,4 %	123 750 400	16,3 %
800 - 999	113	8,3 %	141 400	3,3 %	44 815 600	5,9 %
1 000 – 1 199	50	3,7 %	23 900	0,6 %	9 623 400	1,3 %
1 200 – 1 399	31	2,3 %	32 100	0,8 %	15 111 100	2,0 %
1 400 -1 599	20	1,5 %	7 400	0,2 %	4 096 300	0,5 %
1 600 – 1 799	7	0,5 %	1 800	0,0 %	1 147 400	0,2 %
1 800 – 1 999	14	1,0 %	8 700	0,2 %	5 891 000	0,8 %
2 000 – 2 200	11	0,8 %	3 100	0,1 %	2 356 000	0,3 %
2 200 – 2 400	4	0,3 %	2 600	0,1 %	2 244 500	0,3 %
2 400 -	19	1,4 %	4 900	0,1 %	8 456 000	1,1 %
SUM	1 359	100,0 %	4 248 700	100,0 %	759 376 800	100,0 %

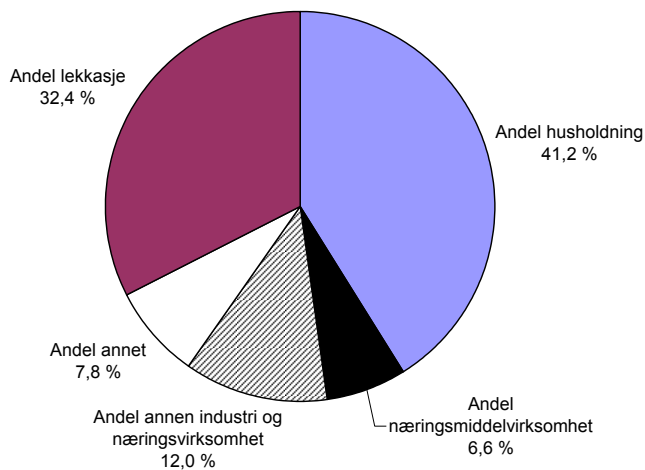
Figur 6.2 viser tallene fra tabell 6.1 grafisk.



Figur 6.2: Totalt gjennomsnittlig vannforbruk versus antall vannverk og antall personer. 2008

6.4 Vannforbruk fordelt på sektorer – landsnivå

Opplysningene bygger på data fra 1359 vannverk (1373 i 2007) (se kapittel 6.1 Generelt).

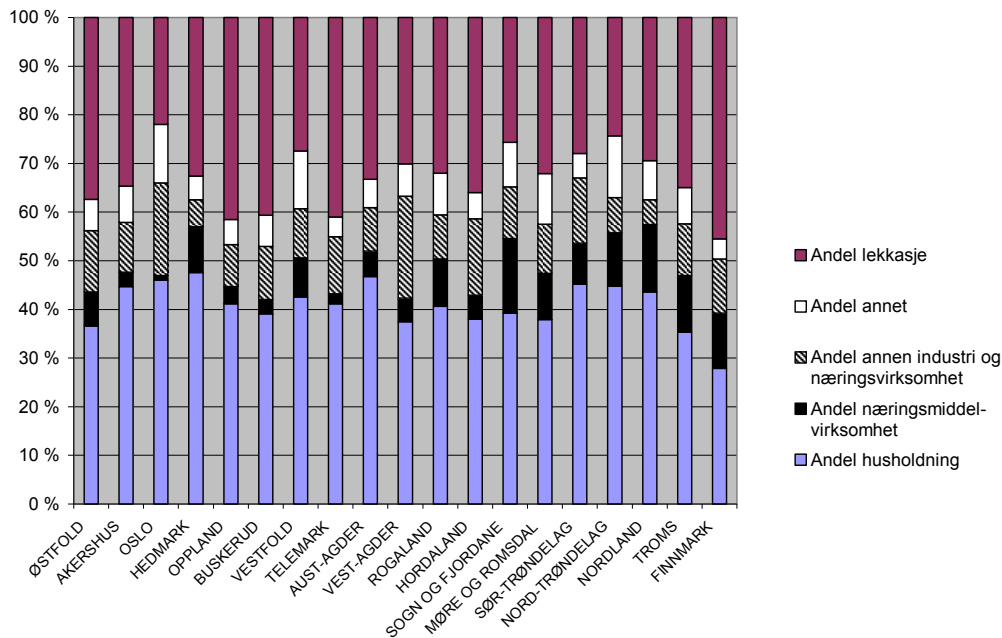


Figur 6.3: Andel av vannforbruket fordelt på sektorer. 2008

Sammenlignet med data fra 2007 er det små endringer. Andelen lekkasje (vanntap, eller vann det ikke kan gjøres rede for) har økt med 0,5 % og andelen husholdningsforbruk er tilnærmet uendret. Summen av andel næringsvirksomhet, industri og annen næringsvirksomhet og annet forbruk er redusert med 0,3 %.

6.5 Vannforbruk fordelt på sektorer – fylkesfordeling

Figur 6.4 viser prosentvis fordeling av vannforbruk for de ulike sektorene brutt ned til fylkesnivå. Kriteriene for utvalg av vannverk er de samme som beskrevet i kapittel 6.1 Generelt.



Figur 6.4: Andel av vannforbruket fordelt på sektorer. Fylkesfordeling. 2008

Grunnlaget for figuren er gjengitt i en tabell i vedlegg 4: "Vannforbruk etter fylke. 2008". Tabellen er supplert med opplysninger om andel vannverk og andel personer tilknyttet vannverk som er grunnlaget for dataene, samt opplysninger om spesifikt vannforbruk og husholdningsforbruk per fylke.

6.6 Gjennomsnittlig husholdningsforbruk

Det gjennomsnittlige husholdningsforbruket er beregnet til 202 l/p/d (uendret fra 2007) basert på kriteriene som er beskrevet i kapittel 6.1 Vannuttak. Beregnet ut fra VREGs opplysninger om antall husstander blir husholdningsforbruket 180 m³ per husstand per år (181 i 2007).

7. VANNBEHANDLING

Figurene og tabellene er basert på 1096 (1094) av totalt 1522 (1547) vannverk. Siden et vannverk kan ha flere behandlingsanlegg, er datagrunnlaget 1125 (1120) behandlingsanlegg med status "I drift". Reserveanlegg og prosesstrinn i reserve er ikke med i grunnlaget for å lage tabellene. I forhold til forrige rapporteringsår, er det blitt opprettet 39 nye behandlingsanlegg, men samtidig er det en reduksjon på 44 behandlingsanlegg. Reduksjonen skyldes for det meste at behandlingsanlegget er blitt nedlagt eller skiftet status til krise-/nødvannsanlegg, men kan også skyldes at behandlingsanlegget ikke produserte vann i rapporteringsåret, eller at vannverket forsyner færre personer og har gått over til å være "Ikke rapporteringspliktig" eller "Hyttevannverk". Et vannverk kan stå oppført under flere av behandlingsprosessene i tabellene under. Behandlingsanlegg med kun siling, eller anlegg uten kontinuerlig vannbehandling (reserveanlegg) inngår ikke i tabell 7.1 og 7.2.

115 (107) vannverk uten behandlingsanlegg mottar alt sitt vann behandlet fra andre vannverk, for eksempel fra interkommunale vannverk.

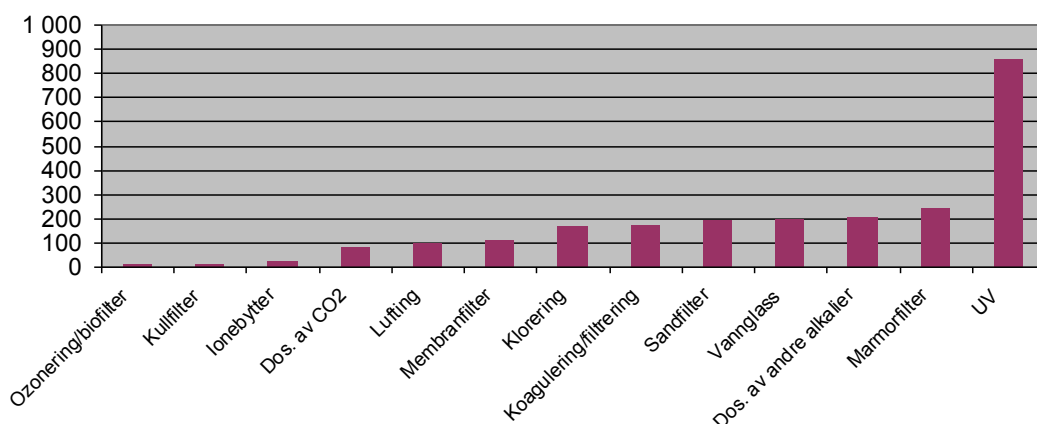
282 (346) av 1522 (1547) vannverk har enten kun siling som eneste behandling, har behandlingsanlegg i reserve (har ikke kontinuerlig vannbehandling) eller har ikke behandlingsanlegg. De mottar heller ikke behandlet vann fra andre vannverk. 84 (100) av de 282 (346) vannverkene har overflatevann som vannkilde, uten vannbehandling som kan utgjøre noen hygienisk barriere, eller mottar ubehandlet overflatevann. 3 (4) av disse vannverkene har i tillegg grunnvann som vannkilde. 198 (246) av de 282 (346) vannverkene har bare grunnvann som vannkilde eller mottar ubehandlet grunnvann.

Vi har valgt å presentere vannbehandlingsprosessene etter stigende antall vannverk/personer forsynt av de ulike typene prosesser. Utvalget av prosesser er gjort i forhold til hva som er de vanligste typer vannbehandling. En fylkesvis fordeling av antall behandlingsanlegg og antall personer forsynt av behandlingsanleggene for de aktuelle prosessstyper er oppgitt i vedlegg 5a: "Vannbehandlingsmetoder og antall vannverk etter fylke per 1.1.2009." og vedlegg 5b: "Vannbehandlingsmetoder og antall personer forsynt etter fylke per 1.1.2009".

Prosesser som dreper/inaktiverer eller fjerner (filtrerer bort) sykdomsfremkallende mikroorganismer

Av desinfeksjonsmetodene for dreping/inaktivering av vannbårne sykdomsfremkallende mikroorganismer har antallet behandlingsanlegg med UV-desinfeksjon fortsatt økningen fra forrige rapporteringsår. Dette skyldes at UV-desinfeksjon er mer effektiv til inaktivering av parasitter og bakteriesporer enn klorering er. Antall kloreringsanlegg har gått ned i alle størrelseskategorier bortsett fra behandlingsanlegg som forsyner minst 20 000 personer. Det er en svak økning av koaguleringsanlegg, en type anlegg som også er effektiv i å fjerne sykdomsfremkallende mikroorganismer, men som ikke kan være eneste barriere mot disse. Når det gjelder de mindre anleggene er anleggstypen Ozonering/biofilter i vekst, mens antallet membranfiltreringsanlegg har stabilisert seg, se også neste avsnitt.

7.1 Antall vannbehandlingsanlegg etter vannbehandlingsmetode og antall personer forsynt av anlegget



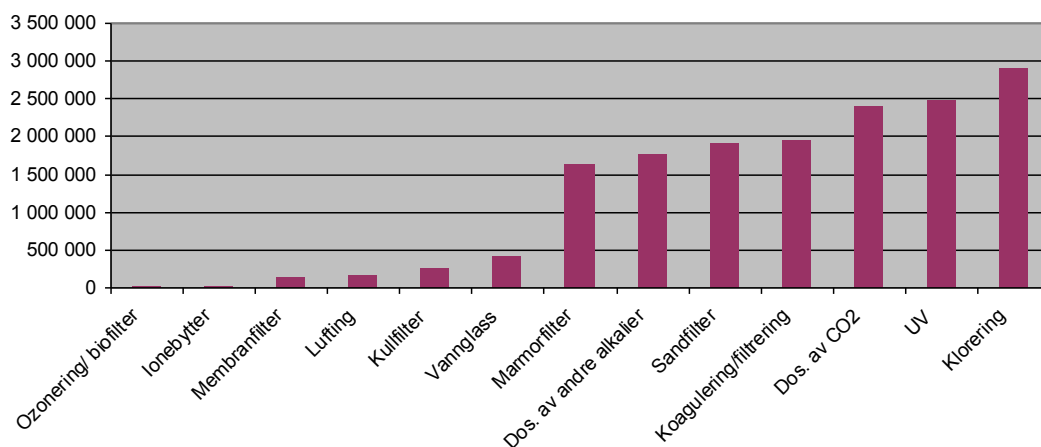
Figur 7.1: Vannbehandlingsmetoder. Antall vannbehandlingsanlegg etter prosessstype og størrelse. 1.1.2009

Tabell 7.1: Vannbehandlingsmetoder. Antall behandlingsanlegg etter prosessstype og størrelse. 1.1.2009

Antall personer forsynt	Ozonering/biofilter	Kullfilter	Ionebytter	Dos. av CO ₂	Lufting	Membranfilter	Klorering	Koagulering/filtrering	Sandfilter	Vannglass	Dos. av andre alkalier	Marmorfilter	UV
< 100	1	1	4	0	12	9	16	10	18	9	11	25	122
100 – 299	2	4	10	3	20	25	20	32	38	38	38	47	257
300 – 999	0	2	7	7	32	44	26	44	44	65	60	73	263
1 000 – 4 999	8	2	3	15	31	30	43	39	46	63	55	52	154
5 000 - 19 999	0	1	1	29	6	6	37	31	27	24	27	30	48
≥ 20 000	0	3	0	24	0	0	27	19	18	0	14	17	15
Sum anlegg	11	13	25	78	101	114	169	175	191	199	205	244	859
Endring i forhold til 2007 - antall anlegg	2	-1	1	0	3	1	-18	3	8	21	-8	1	42

I forhold til data per 1.1.2008 er det størst relativ økning i antall behandlingsanlegg for prosessene: Ozonering/biofilter (+2 anlegg) og Vannglass (+21 anlegg). Størst relativ nedgang var det for Klorering (-18 anlegg) og Kullfilter (-1 anlegg). I reelle tall er økningen størst for kategoriene UV (+42 anlegg) og Vannglass (+21 anlegg), mens Klorering også har den største reelle nedgangen.

7.2 Antall personer etter vannbehandlingsmetode og antall personer forsynt av anlegget



Figur 7.2: Vannbehandlingsmetoder. Antall personer forsynt etter prosessstype og størrelse. 1.1.2009

Tabell 7.2: Vannbehandlingsmetoder. Antall personer forsynt etter prosessstype og størrelse. 1.1.2009

Antall personer forsynt	Ozonering/ biofilter	Ionebytter	Membranfilter	Lufting	Kullfilter	Vannglass	Marmorfilter	Dos. av andre alkalier	Sandfilter	Koaguleringsfiltrering	Dos. av CO ₂	UV	Klorering
<100	100	300	600	900	100	600	1 700	800	1 200	700	0	8 100	1 100
100 – 299	300	2 100	4 500	3 100	600	6 900	8 700	6 700	7 300	6 200	600	45 200	4 000
300 – 999	0	3 600	24 800	17 800	1 200	39 500	37 700	34 100	24 000	23 400	4 100	143 600	15 200
1 000 – 4 999	19 200	3 700	58 200	71 000	8 400	139 100	117 900	135 700	96 400	84 300	46 400	335 000	106 600
5 000 - 19 999	0	10 800	53 700	64 300	18 400	229 500	315 800	326 400	298 500	342 400	351 800	489 600	449 400
≥ 20 000	0	0	0	0	232 100	0	1 140 200	1 275 000	1 490 800	1 483 200	2 011 300	1 471 400	2 328 700
Sum personer	19 500	20 500	141 700	157 000	260 800	415 700	1 622 000	1 778 800	1 918 200	1 940 300	2 414 200	2 493 000	2 904 900
Endring i forhold til 2007 - antall personer	5 300	2 400	700	1 100	5 700	45 200	49 200	408 500	563 700	560 700	535 600	976 900	-21 000

UV-bestråling som tidligere har vært benyttet mest i små og mellomstore anlegg har de siste to årene hatt sterk vekst blant de store vannverkene. Sammenlignet med data per 1.1.2007 er antall personer forsynt av vannverk med UV og som forsyner minst 20 000 personer, mer enn firedoblet. Metodene Ozonering/biofilter, Ionebytter, Membranfilter, Lufting og Vannglass benyttes mest i små og mellomstore anlegg. Klorering, derimot, brukes mest av de store anleggene, men er i tilbakegang og forsyner nå 67 % (69 %) av alle som får vann fra de registrerte vannverkene. UV-anlegg leverer nå til 58 % av den forsynte befolkning.

I forhold til data per 1.1.2008 er det størst relativ økning i antall personer forsynt av behandlingsanleggene for prosessene: UV (+976 900 personer), Koagulering/filtrering (+560 700 personer), Sandfilter (+563 700 personer) og Ozonering/biofilter (+5 300 personer). I reelle tall er økningen størst for UV, Sandfilter og Koagulering/filtrering, mens klorering er den eneste behandlingsprosessen med nedgang (-21 000 personer).

8. VANNVERK MED OVERFLATEVANN UTEN DESINFEKSJON

Overflatevann er den mest benyttede vannkildetype – 90 % av den forsynte befolkning får overflatevann i springen. Samtidig er denne kildetyper mest sårbar med hensyn til spredning av sykdomsfremkallende mikroorganismer, og alt overflatevann skal derfor desinfiseres før det leveres fra vannverk (jevnfør drikkevannsforskriften). Med udesinfisert overflatevann menes vannverk med overflatevann som vannkilde, som verken har UV-bestråling, klorering, membranfiltrering eller ozonering/biofilter som vannbehandling.

Tabellen 8.1, figur 8.1 og 8.2 gir en oversikt over antall vannverk og antall personer som ble forsynt med udesinfisert overflatevann per 1.1.2009. Med i undersøkelsen er overflatekilder som ble brukt minst 1 gang i rapporteringsåret (etter vår definisjon regnes dette med på linje med hovedkilder). Tallene i parentes referer til forrige rapporteringsår.

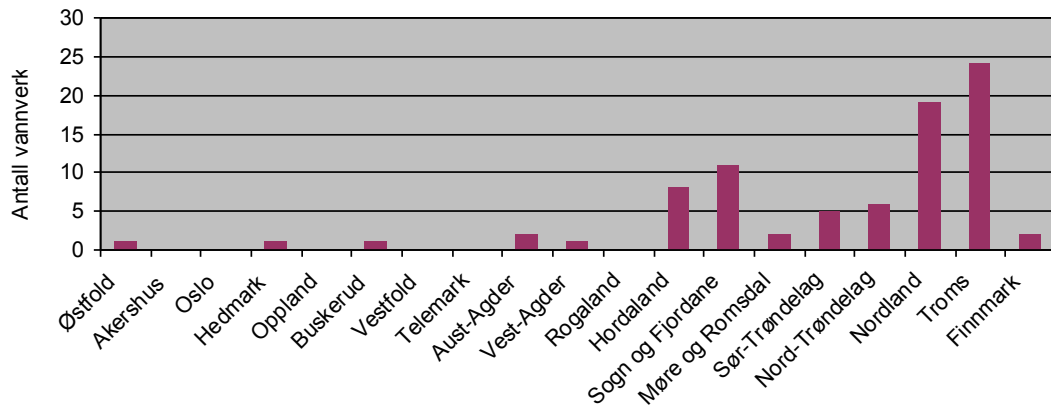
Sammenlignet med data for 2007 ble antall vannverk uten desinfeksjon redusert med 17. Reduksjonen omfattet 2840 personer. Det er en nedgang på 17 % i forhold til antall vannverk og 15 % i forhold til antall personer forsynt av disse vannverkene. Mange av vannverkene som fortsatt leverer udesinfisert drikkevann til abonnentene, er i ferd med å bygge vannbehandlingsanlegg eller planlegger tilknytning til andre vannverk.

Tabell 8.1: Antall og andel vannverk, samt antall og andel personer forsynt av udesinfisert overflatevann. 1.1.2009

Fylke	Antall vannverk med udesinfisert overflatevann	Totalt antall vannverk (uten hyttevannverk)	Andel vannverk med udesinfisert overflatevann (%)	Antall personer forsynt av udesinfisert overflatevann	Totalt antall personer forsynt av vannverk i fylket	Andel personer forsynt av vannverk med udesinfisert overflatevann	Gjennomsnittstørrelser av vannverk med udesinfisert overflatevann
Østfold	1	32	3,1 %	180	240 100	0,1 %	180
Akershus	0	43	0,0 %	0	495 900	0,0 %	0
Oslo	0	1	0,0 %	0	577 700	0,0 %	0
Hedmark	1	101	1,0 %	110	152 800	0,1 %	110
Oppland	0	77	0,0 %	0	130 800	0,0 %	0
Buskerud	1	65	1,5 %	50	226 800	0,0 %	50
Vestfold	0	45	0,0 %	0	214 500	0,0 %	0
Telemark	0	50	0,0 %	0	144 800	0,0 %	0
Aust-Agder	2	33	6,1 %	200	90 300	0,2 %	100
Vest-Agder	1	38	2,6 %	160	150 300	0,1 %	160
Rogaland	0	66	0,0 %	0	390 200	0,0 %	0
Hordaland	8	131	6,1 %	2 390	409 500	0,6 %	300
Sogn og Fjordane	11	101	10,9 %	2 420	80 000	3,0 %	220
Møre og Romsdal	2	158	1,3 %	550	228 800	0,2 %	270
Sør-Trøndelag	5	113	4,4 %	750	267 000	0,3 %	150
Nord-Trøndelag	6	70	8,6 %	340	104 100	0,3 %	60
Nordland	19	201	9,5 %	3 260	215 200	1,5 %	170
Troms	24	123	19,5 %	5 440	134 900	4,0 %	230
Finnmark	2	74	2,7 %	110	66 000	0,2 %	60
SUM	83	1 522	5,5 %	15 960	4 319 700	0,4 %	190

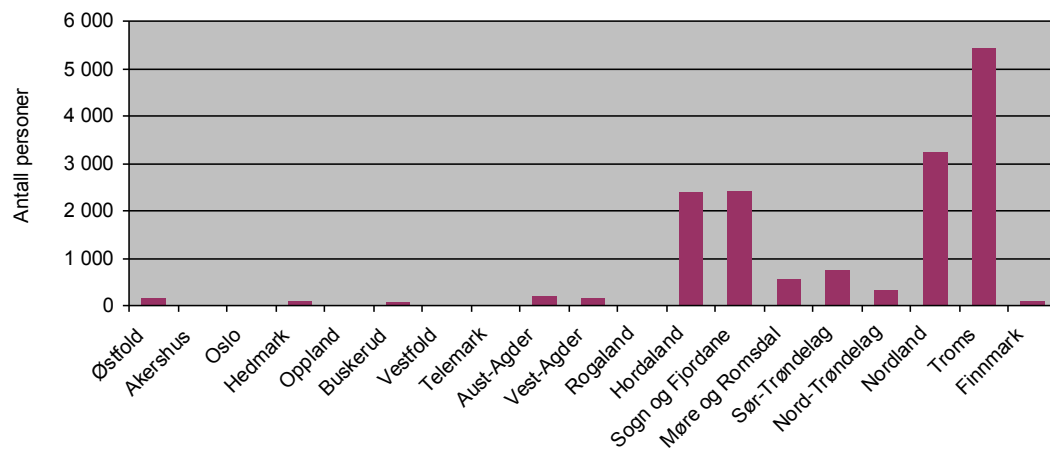
83 vannverk (100 vannverk året før) forsyner 15 960 personer med udesinfisert overflatevann (18 800 personer året før). Det utgjør 5,5 % av vannverkene (6,5 % året før) og 0,4 % av personene forsynt av vannverk (0,4 % året før). Disse vannverkene er stort sett små og forsyner fra ca. 40 til ca. 1300 personer.

Gjennomsnittstørrelsen på disse vannverkene er ca. 190 personer forsynt, mens det typiske vannverket forsyner ca. 110 personer (medianverdien). For disse verdiene var det ingen forandring i forhold til forrige rapporteringsår. Bare Troms har mer enn 20 vannverk med udesinfisert overflatevann, se figur 8.1.



Figur. 8.1: Antall vannverk som leverer udesinfisert overflatevann. 1.1.2009

Det er 6 vannverk som forsyner flere enn 500 personer og disse vannverkene befinner seg i fylkene Hordaland, Sogn og Fjordane, Nordland og Troms.



Figur. 8.2: Antall personer forsynt av udesinfisert overflatevann. 1.1.2009

9. VANNVERK MED *E. COLI*

1252 vannverk som forsyner ca. 4,20 millioner personer (82 % av vannverkene), har rapportert tilstrekkelige opplysninger om den bakteriologiske parameteren *E. coli*. 96 % av personene er tilknyttet kommunale vannverk.

I rapporten er uttrykket *levert vann* brukt for vannverk der analysene er utført på vann i ledningsnettet. For vannverk som ikke behandler vannet, og som ikke analyserer prøver fra nettet, er råvannsanalyser lagt til grunn. Vannverk som behandler vannet, men som ikke analyserer prøver fra nettet og har negative funn i råvann, er ikke tatt med i undersøkelsen.

Det er forutsatt at prøvene som er rapportert, følger drikkevannforskriftens ”enkle rutineprøver” i henhold til tabell 4. Analyseresultater både for koliforme bakterier og *E. coli* ble undersøkt som komplementære parametere:

1. For nettkontrollen analyseres koliforme bakterier, og alle funn av koliforme bakterier verifiseres til presumpitiv *E. coli* eller til *E. coli*. Dermed vil en negativ analyse for koliforme bakterier automatisk bli en negativ analyse av *E. coli*, eventuelt presumpitiv *E. coli*, selv om resultatet kun er oppgitt for koliforme bakterier.
2. Når det ikke er registrert resultater for *E. coli*, men bare for koliforme bakterier, ble antall prøver for koliforme bakterier vurdert som representativt også for *E. coli* av samme grunn som ovenfor.

Verdens helseorganisasjon (Guidelines for Drinking Water Quality, Third edition, 2003) har utviklet et system med vurderingsklasser: ”excellent, good, fair og poor”.

Folkehelseinstituttet har forenklet systemet slik:

- ”*Tilfredsstillende analyseresultater*”: Overskridelser av grenseverdien kun i inntil 5 % av prøvene. Med andre ord må 100-95 % av resultatene være tilfredsstillende. Minst 12 prøver må være rapportert.
- ”*Usikre analyseresultater*”: Vannverk som har 100-95 % tilfredsstillende prøver, men som har færre enn 12 prøver, eller vannverk som har tatt mellom 12 og 19 prøver og som har ett avvik.
- ”*Utilfredsstillende analyseresultater*”: Vannverk som har færre enn 12 prøver og som har overskridelser av grenseverdien i minst én av dem, vannverk med 12 - 19 prøver med 2 eller flere prøver med overskridelser, og vannverk som har analysert 20 prøver eller flere og har overskridelser av grenseverdien i mer enn 5 % av prøvene.

Det er tatt utgangspunkt i antall personer tilknyttet vannverkets fordelingsnett for tabeller og figurer i dette kapitlet. Vedlegg 6 har en tabell over utviklingen av *E. coli*-resultater gjennom de siste 5 år. Vedlegg 7 inneholder en nasjonal oversikt over *E. coli*-tall per fylke.

Figur 9.a viser vannverk som har informasjon om *E. coli*: 18 interkommunale vannverk, 892 kommunale vannverk og 342 private vannverk. Av praktiske grunner ble de interkommunale og de kommunale vannverk tatt i samme kategori.

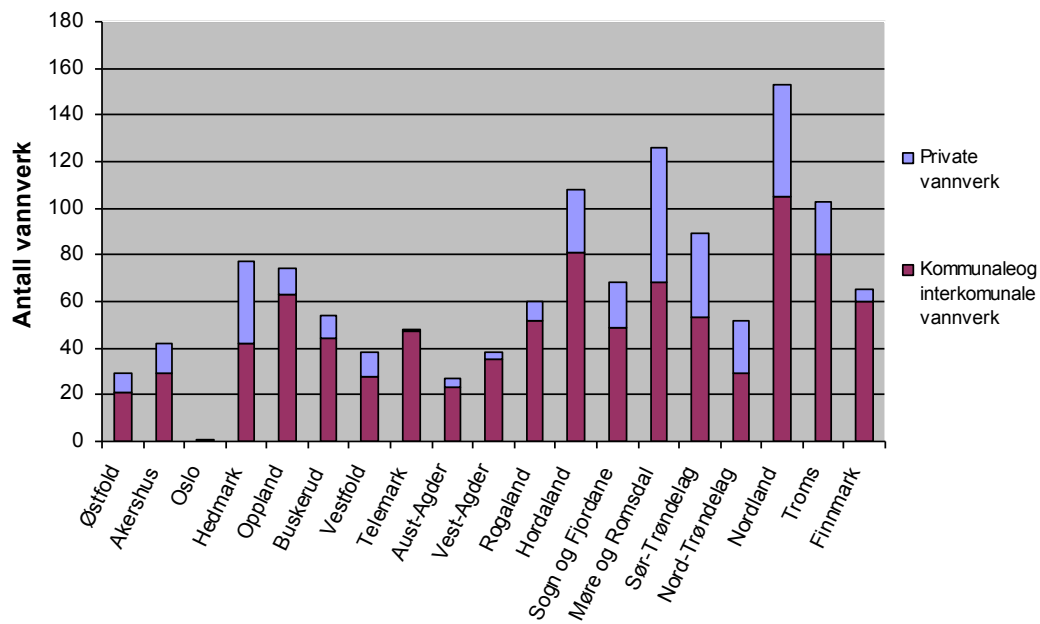


Fig 9.a: Eierforhold: 1252 vannverk som har oppgitt *E. coli*-resultater. 2008

96 % av personene er tilknyttet kommunale og interkommunale vannverk, og de øvrige 4 % (161 400 personene) er tilknyttet private vannverk.

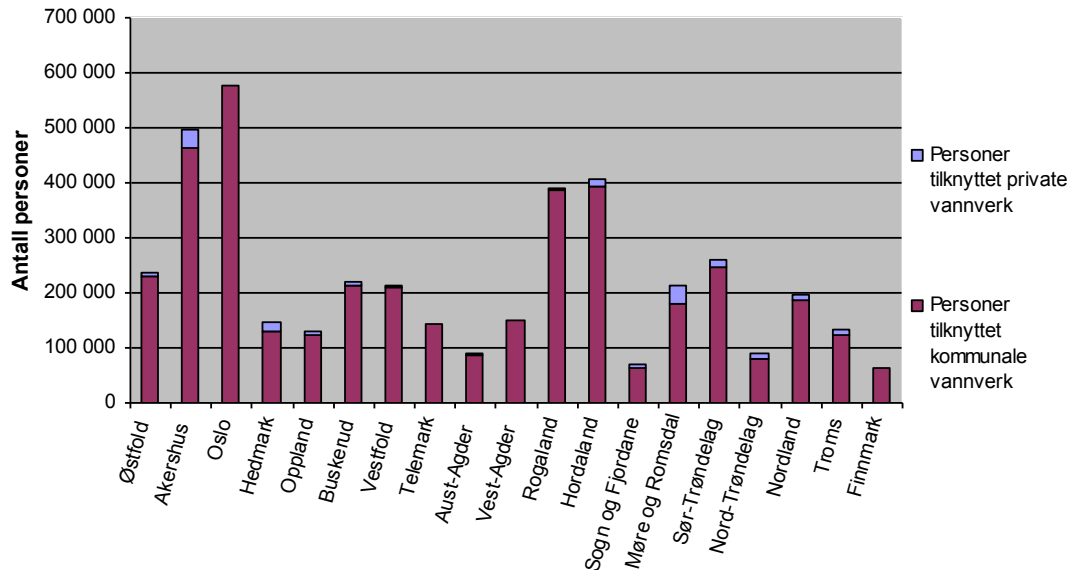


Fig 9.b: Antall personer tilknyttet kommunale og private vannverk som har oppgitt *E. coli*-resultater. 2008

Ca. 4 206 600 personer er tilknyttet de 1252 vannverkene som har oppgitt *E. coli*-resultater i levert vann. Til sammen ca. 16 200 personer er direkte tilknyttet de 5 av de 18 interkommunale vannverk, ca. 4 029 000 personer er tilknyttet 842 kommunale vannverk og ca. 161 400 personer er tilknyttet 342 private vannverk.

9.1 *E. coli* - Påvisning i 52 vannverk

Fylkesvis andel av personer tilknyttet vannverk med utilfredsstillende resultater i figur 9.1.

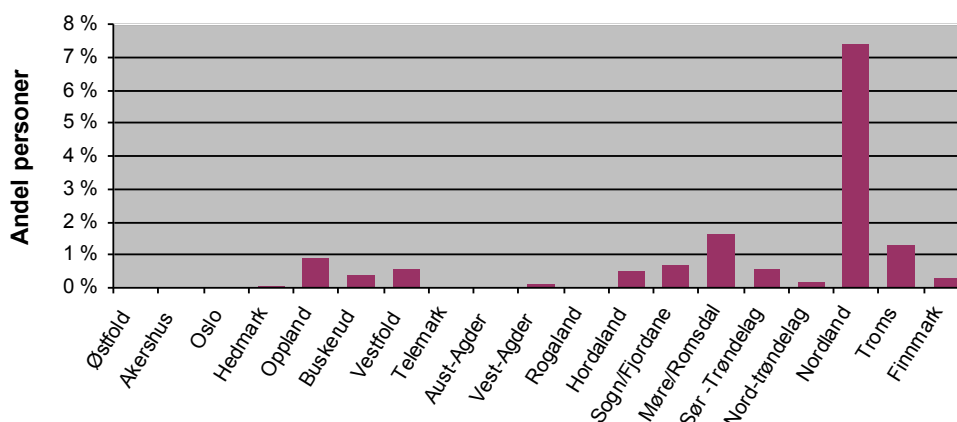


Fig 9.1: Andel personer tilknyttet 52 vannverk med utilfredsstillende resultater for *E. coli*. 2008

Totalt forsyner disse 52 vannverkene ca. 26 500 personer (0,6 % av totalt antall personer tilknyttet vannverkene som har oppgitt resultater for *E. coli*). Fylkene Østfold, Akershus, Oslo, Telemark, Aust-Agder og Rogaland har ingen vannverk som har utilfredsstillende resultater. I øvrige fylker er det flest ”små vannverk” hvor det er påvist *E. coli*, med flest personer i Nordland.

9.1.1 *E. coli* - Påvisning – Eierforhold

De vannverkene som ikke har sendt opplysninger til VREG er i stor grad små private vannverk, og dette kan ha påvirket den lave forekomsten av private vannverk i statistikken her. 40 større vannverk som har resultater for andre parametere, hadde ikke tatt prøver for koliforme bakterier eller *E. coli*. 5 av disse vannverkene (1 privat og 4 kommunale) forsyner mellom 2000 og 3000 personer hver.

De 52 vannverkene som har påvist funn forsyner ca. 26 500 personer, hvorav 21 kommunale vannverk forsyner ca. 19 600 personer og 31 private vannverk forsyner ca. 6900 personer.

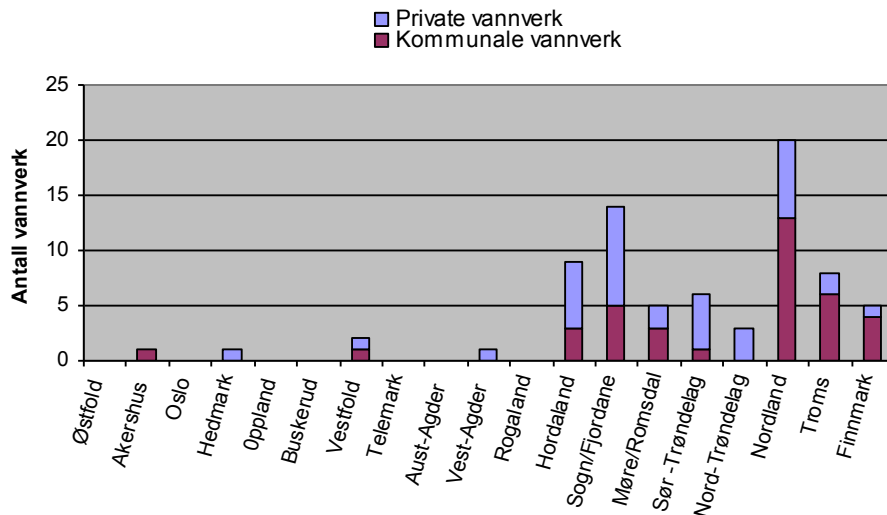


Fig 9.1.1 a: Eierform for 52 vannverk som har utilfredsstillende resultater for *E. coli* per fylke. 2008

Figur 9.1.1.a. viser eierform og størrelse for vannverk med utilfredsstillende *E. coli*. Det er en nedgang i forhold til 2007 i kategorien av vannverk som har påvist *E. coli*: 21 private vannverk (37 i 2007) og 31 kommunale vannverk (38 i 2007).

Gjennomsnittstørrelsen er stabil for de private vannverkene: 222 personer (208 personer i 2007), men har økt for de kommunale: 933 personer (658 personer i 2007). Det er bare 1 stort kommunalt vannverk (11 500 personer) som har utilfredsstillende resultater for *E. coli*, og det ligger i Nordland fylke. I Buskerud, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nordland og Troms er det både kommunale og privat vannverk som har påvist *E. coli*.

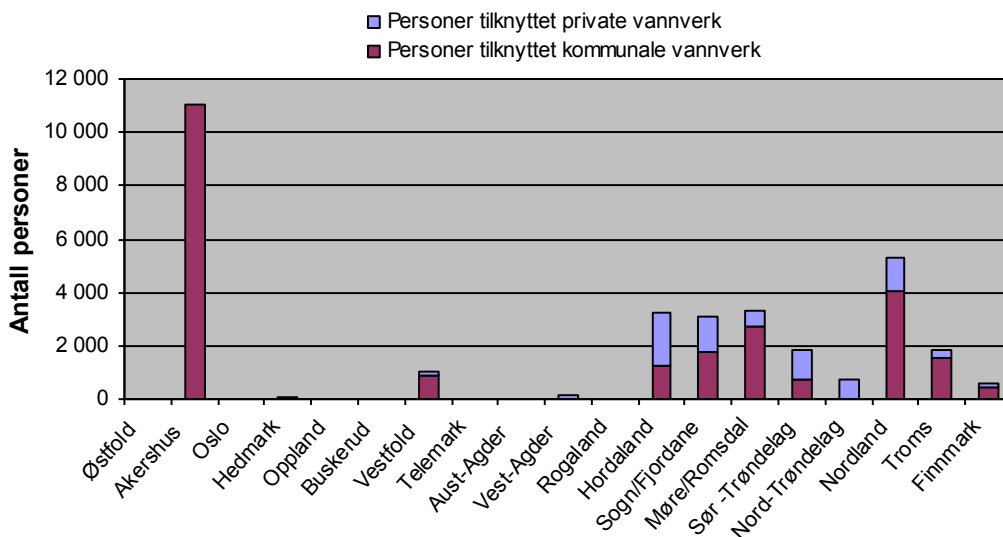


Fig 9.1.1. b: Eierform og personer tilknyttet 52 vannverk med utilfredsstillende resultater for *E. coli*. 2008

9.1.2 E. coli - Påvisning - Behandlingsprosesser

I tabell 9.1 er det presentert en fylkesvis oversikt over de 52 vannverkene med utilfredsstillende resultater for *E. coli* og de forskjellige hovedtyper behandlingsprosesser som er i bruk. En del vannverk bruker en kombinasjon av flere av disse metodene, og vi har fokusert vår analyse på den viktigste hovedprosessene som benyttes for å redusere bakterier. Hvis vannverket har klorering og UV-bestråling, er det UV-bestråling som er regnet som hovedprosess, fordi den også er virksom overfor parasitter. I kolonnene for UV-bestråling og klorering er det ikke tatt med vannverk som forbehandler med membranfiltrering eller koagulering, for de er ført opp i andre kolonner.

Sammenlignet med data for 2007 er det en reduksjon i antall vannverk og antall personer tilknyttet som har påvist *E. coli*, 52 vannverk versus 75 vannverk i 2007 og 26 500 personer tilknyttet i 2008 versus 32 300 personer tilknyttet i 2007.

Tabell 9.1: 52 vannverk med avvik for *E. coli*, og type behandlingsprosesser per fylke. 2008

Vannverk med <i>E. coli</i> påviste funn, personer og prosesstrinn brukt i 2008	Antall vannverk med påvist <i>E. coli</i>	Antall personer tilknyttet	Antall med membranfiltrering		Antall med koagulering + UV		Antall UV		Antall Klorering		Antall uten desinfiserer vann	
			Vv	Pers	Vv	Pers	Vv	Pers	Vv	Pers	Vv	Pers
Østfold	0	0										
Akershus	0	0										
Oslo	0	0										
Hedmark	1	75									1	75
Oppland	2	1 163	1	1 000							1	163
Buskerud	2	885			2	885						
Vestfold	1	1 170					1	1 170			1	150
Telemark												
Aust-Agder												
Vest-Agder	1	160									1	160
Rogaland												
Hordaland	5	2 155					3	1 045			2	1 110
Sogn/Fjordane	3	474			1	292					2	182
Møre/Romsdal	8	3 391	1	1 000			3	448	1	1 500	3	443
Sør-Trøndelag	5	1 442	1	810			1	59			3	573
Nord-Trøndelag	2	145									2	145
Nordland	13	13 574			1	285	3	553	1	11 510	8	1 226
Troms	7	1 663					2	1 145			5	518
Finnmark	2	170					1	120			1	50
SUM	52	26 467	3	2 810	5	1 537	13	4 461	2	13 010	29	4 645

23 av vannverkene med utilfredsstillende resultater hadde behandlet vannet med desinfeksjon, og forsynte ca. 21 800 personer.

29 av vannverkene med utilfredsstillende resultater hadde ikke behandlet/desinfisert vann, og forsynte ca. 4600 personer. 1 vannverk har ikke behandlingsanlegg og 1 vannverk brukte

bare *siling*: de ble plassert i kolonnen ”ikke desinfisert vann”, fordi *siling* ikke har betydning for vannets bakteriologiske kvalitet.

Det blir stadig færre vannverk med utilfredsstillende resultater for *E. coli* som ikke behandler/desinfiserer vannet: (58 vannverk i 2003, 52 i 2004, 48 i 2005, 43 i 2006, 31 i 2007 og 29 i 2008), og likedan antall personer tilknyttet disse vannverkene (14 400 personer i 2003, 10 600 i 2004, 12 300 i 2005, 11 600 i 2006, 5300 i 2007 og 4600 i 2008).

Det er flest små vannverk som har påvist funn av *E. coli* på nettet, men ett stort vannverk (11 500 personer) i Nordland hadde avvik i 2008.

Ca. 21 800 personer er tilknyttet de øvrige 23 andre vannverkene som behandler vann med én eller flere av prosessene: *membranfiltrering*, *koagulering*, *UV-bestråling* og *klorering*, men hvor mottakerne likevel periodevis får mikrobielt forurenset drikkevann.

9.2 *E. coli* – Påvisning - Desinfeksjonsmetoder

Type desinfeksjonsprosess og riktig drift er viktig for å sikre mot inntrengning av sykdomsfremkallende organismer på vannverkets distribusjonsnett. I tabell 9.2 sammenlignes de vannverkene fra tabell 9.1 som har desinfeksjon og påvist *E. coli* med andre vannverk som har tilsvarende vannbehandlingstype i utvalget, men som ikke har påvist *E. coli*.

De metodene som er viktige for å inaktivere eller fjerne sykdomsfremkallende mikrober er membranfiltrering, koagulering, kloring, UV-bestråling og ozonering. Begrepet koagulering har vi her benyttet om metoder som innebærer koagulering og filtrering, i andre sammenhenger er dette ofte kalt kjemisk felling. Alle koaguleringsanleggene har etterfølgende kloring eller UV-bestråling. En del vannverk bruker en kombinasjon av flere av disse metodene (tabell 7.1 og 7.2), og antall personer er fordelt på de respektive metodene.

Funn av *E. coli* trenger nødvendigvis ikke skyldes bare feil ved behandlingsmetoden, det kan også skyldes inntrengning i ledningsnett etter at vannet er behandlet.

Tabell 9.2: Vannverk som bruker desinfeksjon, antall tilknyttet og avvik for *E. coli*. 2008

Desinfeksjon, personer og vannverk som har <i>E. coli</i> -resultater i levert vann 2008	Membranfiltrering	Koagulering med etterfølgende UV eller klor	UV-bestrålinger uten membranfiltrer/koagulering	Klor uten membranfilter/koagulering/UV	Ozonering
Totalt antall vannverk/ behandlingsanlegg i VREG med følgende behandlingsanlegg	113	167	638	72	13
Antall personer tilknyttet	143 250	2 125 800	1467 600	1 415 300	19 900
Antall vannverk som ikke har oppgitt <i>E. coli</i>	8	18	97	9	3
Antall personer tilknyttet	9 500	15 300	117 800	4 500	3 100
Antall vannverk med tilfredsstillende resultater	80	122	310	45	7
Antall personer tilknyttet vannverk med tilfredsstillende resultater	118 400	2 082 000	1 276 400	1 385 200	15 500
Antall vannverk med usikre resultater	22	23	217	16	3
Antall personer tilknyttet vannverk med usikre resultater	12 550	27 050	68 900	12 600	1 300
Antall vannverk med utilfredsstillende resultater	3	4	14	2	0
Antall personer tilknyttet vannverk med utilfredsstillende resultater	2 800	1 450	4 500	13 000	0

Størrelsen er angitt i antall tilknyttede personer og avrundet til nærmeste femti.

2,9 % av vannverkene (2 % på personbasis) som bruker membranfiltrering, har påvist *E. coli*.

2,7 % av vannverkene (0,06 % på personbasis) som bruker koagulering, har påvist *E. coli*.

0,03 % av vannverkene (0,9 % på personbasis) som bruker klor, har påvist *E. coli*.

2,6 % av vannverkene (0,3 % på personbasis) som bruker UV-bestråling, har påvist *E. coli*.

Behandlingen *koagulering med etterfølgende UV og Klor* ble samlet i samme kategori. De to vannbehandlingsanleggene i Oslo i 2008 bruker prosessen *koagulering*, og det forklarer en del av økningen i forhold til 2007 når det gjelder antall personer som får vannet behandlet på denne måten.

9.2.1 E. coli - Påvisning – Andeler vannverk og personer

Tabell 9.2.1: Utilfredsstillende analyseresultater for *E. coli*; andel av vannverk og andel personer etter prosessstrinnstyper i behandling. Data 2008

Desinfeksjon, andel personer og vannverk som har <i>E. coli</i> -resultater i levert vann 2008	Membranfiltrering	Koagulering med etterfølgende UV eller klor	UV	Klor	Ozonering
Totalt antall vannverk i VREG med følgende behandlingsanlegg	113	167	638	72	13
Antall vannverk med utilfredsstillende resultater	3	4	14	2	0
Andel av vannverk	2,7 %	2,4 %	2,2 %	2,8 %	0 %
Antall personer tilknyttet behandling	143 250	2125 800	1 467 600	1 415 300	19 900
Antall personer tilknyttet vannverk med utilfredsstillende resultater	2 800	1 450	4 500	13 000	0
Andel av personer	2,0 %	0,1 %	0,3 %	0,9 %	0 %

Ifølge vår undersøkelse er *koagulering med etterfølgende UV* mer brukt (129 vannverk) som prosessstrinn enn *koagulering med etterfølgende klor* (38 vannverk). Samtidig er det de største vannverkene som bruker alternativet med etterfølgende klor

Andel av vannverk som oppgav påvist *E. coli* i 2007 var i gjennomsnitt mellom 4,5 % og 5 % fordelt på de forskjellige behandlingstypene, uten stor variasjon mellom kategoriene. For 2008 er andelen mellom 2 % og 3 % (tabell 9.2.1)

Andel av personer tilknyttet vannverk som oppgav påvist *E. coli* er mellom 2 % og 0,1 % i 2008 for de forskjellige behandlingstypene. Påvist *E. coli* i levert vann for vannverkene som bruker *membranfiltrering* og *klordesinfeksjon* tilsvarer ca. 1 % til 2 % av tilknyttede personer og er noe lavere for *UV-bestråling* og *koagulering*. Dette betyr ikke nødvendigvis at alt skyldes behandlingsmetoden; som tidligere nevnt, inntrengning av forurenset vann kan også skje etter at drikkevannet er behandlet.

Andelen av anlegg som har utilfredsstillende resultater for *E. coli* i alle typer av behandlingsanlegg er redusert i forhold til året før.

9.2.2 E. coli - Påvisning - Vannverksstørrelse

Tabellen viser at vannverkene med utilfredsstillende resultater for *E. coli* gjennomsnittlig er mindre enn vannverk som har tilfredsstillende eller usikre resultater. Det er ”små” vannverk som har problemer, og dette gjelder alle desinfeksjonstyper.

Tabell 9. 2.2: Desinfeksjonstyper, vannverksstørrelser og avvik for *E. coli*. 2008

Gjennomsnittsstørrelser vannverk og <i>E. coli</i>	Membranfiltrering	Koagulering	UV	Klor	Ozonering
Gjennomsnittstørrelse for vannverk med vann med tilfredsstillende/usikre resultater	1 300	12 700	2 300	19 700	1 500
Gjennomsnittstørrelse for vannverk med vann med utilfredsstillende resultater	900	400	300	6 500	-

Sammenligning med data for 2007: Vannverkene med utilfredsstillende resultater er blitt i gjennomsnitt større for dem som bruker membranfiltrering (gjennomsnittstørrelse: 300 personer i 2007 versus 900 i 2008) og for dem som bruker klor (3100 personer i 2007 versus 6500 i 2008). Gjennomsnittstørrelse for koagulering er mindre (800 i 2007 versus 400 i 2008). Gjennomsnittstørrelse for UV er stabil (300 personer i 2007 og i 2008). De observerte forskjellene fra år til år er sannsynligvis tilfeldige, hovedpoenget er at større anlegg oppnår bedre resultater enn små, og dette gjelder for alle behandlingstyper.

9.3 *E. coli* – Påvisning - Vannkilder og desinfeksjon

VREG gir ikke nok grunnlag for å se på hvilke hygieniske barrierer som blir brutt, om det er mangler i beskyttelsen av vannkilden og derav følgende forurensning, mangler i vannbehandlingsprosessene eller lekkasje på distribusjonsnett.

Registeret gir delvis informasjon om hvorvidt nedbørfeltet er klausulert (men ikke hvor omfattende), og temaet om beskyttelse av kilden drøftes derfor ikke her.

Denne delen av rapporten fokuserer mest på om hvorvidt vannbehandlingsprosessene eller eventuelt lekkasje på nettet kan påvirke vannkvaliteten og hvorvidt det er sammenheng mellom vannkildetypen, desinfisering i behandlingsanlegget og påvisning av *E. coli* blant de 52 vannverkene.

Det er påbudt for vannverk med overflatevann å desinfisere vannet for å sikre en hygienisk tilfredsstillende vannkvalitet. Vannverk med grunnvannkilder kan ha fått tillatelse til ikke å desinfisere vannet, så fremt det kan vises at summen av virkningen av beskyttelse av vannkilden og forholdene i grunnen til sammen gir hygienisk betryggende drikkevann.

Det ble laget to forskjellige tabeller som viser resultatene for *E. coli* for vannverk som desinfiserer vann eller ikke desinfiserer vann:

1. Tabell 9.3.1 for 866 vannverk med overflatevann som hovedkilde
2. Tabell 9.3.2 for 541 vannverk som har grunnvann som hovedkilde

Av praktiske grunner har vi avrundet tall for ”personer” i tabeller.

9.3.1 Vannverk med overflatevann

Blant de 1522 vannverkene i VREG i 2008 er det 1407 som har egne kilder.

I vår analyse har 866 vannverk overflatevann (innsjø/tjern, eller elv/bekk) og forsyner ca. 3,8 millioner personer.

Tabell 9.3.1 viser vannverk med overflatevann, og en sammenheng mellom vannverk som har tilfredsstillende *E. coli*-resultater og de som har påvist *E. coli*, og om vannet blir desinfisert.

Tabell 9.3.1: Vannverk med overflatevann, antall personer, *E. coli* resultater og behandling. 2008

<i>E. coli</i> -desinfeksjon	Overflatevann							
	Vannverk med tilfredsstillende <i>E. coli</i>		Vannverk uten tilstrekkelige resultater (ikke nok eller ukjente)		Vannverk med påvist <i>E. coli</i>		Alle vannverk med overflatevann som hovedkilde	
	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer
Bruker desinfeksjon	455	3 562 200	307	241 600	19	20 100	781	3 823 900
	58 %	93 %	39 %	6 %	2,4 %	0,5 %	100 %	100 %
Bruker ikke desinfeksjon	8	2 500	56	9 900	21	3 600	85	16 000
	9 %	16 %	66 %	62 %	24,7 %	22,5 %	100 %	100 %
Alle	463	3 564 700	363	251 500	40	23 700	866	3 839 900
	53 %	93 %	42 %	7 %	4,6 %	0,6 %	100 %	100 %

157 vannverk som forsyner ca. 148 200 personer har ikke rapportert opplysninger om *E. coli*-resultater og er inkludert i kolonnen ”Vannverk uten tilstrekkelig resultater”.

- 90 % av disse vannverkene desinfiserer vann, men forsyner mer enn 99,6 % av personer.
- 58,3 % av vannverkene som desinfiserer vannet, har dokumentert tilfredsstillende kvalitet mht. *E. coli*, og disse forsyner ca. 93,2 % av antall personer som får desinfisert vann fra overflatevannkilder.
- 39,3 % av vannverkene (6,3 % av personene) som desinfiserer vannet, har ikke levert tilstrekkelige data til å kunne klassifiseres som tilfredsstillende eller utilfredsstillende.
- 2,4 % av vannverkene (0,5 % av personene) som desinfiserer vannet, har påvist *E. coli* i det levert vannet.

9,8 % av alle vannverkene med overflatevannkilde desinfiserer ikke vannet. Disse forsyner 0,4 % av alle personene som får vann fra overflatekilder. Noen av disse vannverkene har levert vann hvor det ikke er påvist *E. coli*, uten at vannet likevel kan erklæres å være hygienisk betryggende.

9.3.2 Vannverk med grunnvann

15 vannverk har både overflatevann og grunnvann og er allerede omtalt i tabell 9.3.1. En del av vannverkene har flere kilder med grunnvann, derfor er det et lavere antall vannverk med grunnvann her, sammenlignet med tabell 5.1 i kapittel 5.

541 vannverk har grunnvann som hovedkilde og forsyner ca. 413 600 personer i 2008.

Vannverkene i denne kategorien kan ha fått tillatelse til ikke å desinfisere vannet; det gjelder mer enn 1/3 av vannverkene. Vi vet ikke om alle har tillatelse til å la være å desinfisere vannet.

Tabell 9.3.2: Vannverk med grunnvann, antall personer, *E. coli* og desinfeksjon. 2008

<i>E. coli</i>- desinfeksjon 2007	Grunnvann							
	Vannverk med tilfredsstillende <i>E. coli</i>		Vannverk uten tilstrekkelige resultater (ikke nok eller ukjente)		Vannverk med påvist <i>E. coli</i>		Alle vannverk med grunnvann	
	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer
Bruker desinfeksjon	101	79 700	108	28 500	4	1 650	213	109 900
	47 %	72,5 %	51 %	26 %	1,9 %	1,5 %	100 %	100 %
Bruker ikke desinfeksjon	139	263 100	181	39 600	8	1 050	328	303 750
	42 %	87 %	55 %	13 %	2,4 %	0,3 %	100 %	100 %
Alle	240	342 800	289	68 100	12	2 700	541	413 600
	44 %	83 %	53 %	16 %	2,2 %	0,7 %	100 %	100 %

94 vannverk som forsyner ca. 26 400 personer har ikke rapportert opplysninger om *E. coli*-resultater og er inkludert i kolonnen ”Vannverk uten tilstrekkelige resultater”.

- 44,4 % av vannverkene har tilfredsstillende resultater, og disse forsyner 82,8 % av personene som får grunnvann.
- 53,4 % av vannverkene i denne kategorien har ikke tatt nok prøver, og de forsyner 16,5 % personene som får grunnvann.
- 2,2 % av vannverkene har påvist *E. coli*. Det er ”små” vannverk (ca 225 personer i gjennomsnitt) og representerer bare 0,7 % av alle personene i denne kategorien.

2/3 av de 12 vannverkene med påvist *E. coli* desinfiserer ikke vannet og forsyner ca. 1050 personer, men de representer ca. 2,4 % av alle vannverkene uten desinfeksjon og 0,3 % av personene. Bare et fåtall vannverk (4 vannverk og ca. 1650 personer) desinfiserer vannet uten å ha gode resultater.

9.3.3 Vannverk uten kilder

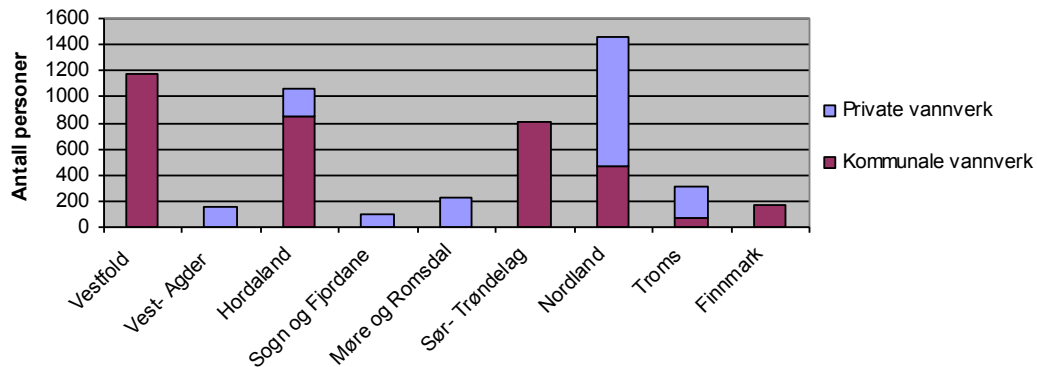
Blant de resterende vannverk uten kilde er det to vannverk, som forsyner ca. 66 100 personer på eget distribusjonsnett (ett vannverk forsyner 65 700 personer), som mottar vann fra andre vannverk med grunnvann. Alle får vann med gode *E. coli*-resultater.

9.3.4 Oppsummering

I alt har 52 vannverk med 26 400 personer påvist *E. coli* i vannet (se tabell 9.1). 40 vannverk med 23 700 personer har overflatevann og 12 vannverk med 2700 personer har grunnvann som kilde (tabell 9.3.1 og tabell 9.3.2). Blant de 52 vannverkene som har påvist *E. coli* er det ett stort vannverk (11 500 personer) med overflatevann som kilde.

9.4 *E. coli* - Påvisning i 2007 og 2008

Situasjonen er bedre enn årene før: Det er 20 vannverk (5500 personer) som har påvist funn i 2008: 10 kommunale vannverk (3500 personer) og 10 private vannverk (1900 personer). Det var 23 vannverk (5900 personer) som har påvist funn i 2007, 27 vannverk (ca. 9000 personer) både i 2005 og 2006 og 34 vannverk (13 400 personer) i 2004. Noen vannverk i Nord-Norge har vanskeligheter med å forbedre sine resultater: 6 vannverk (1237 personer) har påvist funn gjennom tre år: i 2006, i 2007 og i 2008.



Figur 9.4: Fylkesvis oversikt over antall personer tilknyttet de 27 vannverk som har påvist funn i *E. coli* både for 2007 og 2008

9.5 Vannverk som har spor av fekal forurensning

Undersøkelsen viser at blant de 1292 vannverk som har oppgitt informasjon om *E. coli*, hadde 22 vannverk som forsyner 10 400 personer, påvist funn av Intestinale enterokokker. Bare 5 vannverk (ca. 500 personer) hadde påvist resultater for både *E. coli* og Intestinale enterokokker. Disse vannverkene (størrelse fra 66 personer opp til 113 personer) er små vannverk.

10. OVERSIKT OVER VIKTIGE PARAMETERE FOR VANNKVALITET

Tabell 10. Vannkvalitetsoversikt for 7 parametere: vannverk, personer tilknyttet vannverk, antall prøver som er tatt og prosentangivelse etter vannverkskategorier. 2008

Vannkvalitet i levert vann		<i>E. coli</i>	Intestinale enterokokker	Turbiditet	pH	Lukt	Smak	Farge
Antall vannverk i analysene		1 522	1 522	1 522	1 522	1 522	1 522	1 522
Totalt antall personer		4 317 700	4 317 700	4 317 700	4 317 700	4 317 700	4 317 700	4 317 700
Vannverk	Har rapportert tilstrekkelig data	1 252	1 067	1 200	1 205	557	476	1 221
	<i>Andel</i>	82,3 %	70,1 %	78,8 %	79,2 %	36,6 %	31,3 %	80,2 %
	Uten tilstrekkelige data	270	455	322	317	965	1 046	301
	<i>Andel</i>	17,7 %	29,9 %	21,2 %	20,8 %	63,4 %	68,7 %	19,8 %
	Tilfredsstillende resultater	780	246	698	474	164	143	638
	<i>Andel</i>	62,3 %	23,1 %	58,2 %	39,3 %	29,4 %	30,0 %	52,3 %
	Usikre resultater	420	791	448	436	386	331	444
	<i>Andel</i>	33,5 %	74,1 %	37,3 %	36,2 %	69,3 %	69,5 %	36,4 %
	Utilfredsstillende resultater	52	30	54	295	7	2	139
	<i>Andel</i>	4,2 %	2,8 %	4,5 %	24,5 %	1,3 %	0,4 %	11,4 %
Personer	Antall personer tilknyttet vv med tilstrekkelig data	4 196 300	4 014 000	4 148 000	4 167 400	2 778 100	2 434 200	4 167 700
	<i>Andel</i>	97,2 %	93,0 %	96,1 %	96,5 %	64,3 %	56,4 %	96,5 %
	Antall personer tilknyttet vv uten tilstrekkelig data	121 400	303 700	169 700	150 300	1 539 600	1 883 500	150 000
	Antall personer tilknyttet vv med tilfredsstillende resultater	4 028 100	2 940 900	3 918 300	3 046 200	2 168 100	2 015 800	3 271 800
	<i>Andel</i>	96,0 %	73,3 %	94,5 %	73,1 %	78,0 %	82,8 %	78,5 %
	Antall personer tilknyttet vv med usikre resultater	141 800	1 026 100	184 100	312 000	437 300	415 300	200 300
	<i>Andel</i>	3,4 %	25,6 %	4,4 %	7,5 %	15,7 %	17,1 %	4,8 %
	Antall personer tilknyttet vv med utilfredsstillende resultater	26 500	47 000	45 600	809 200	172 700	3 100	695 600
	<i>Andel</i>	0,63 %	1,17 %	1,1 %	19,4 %	6,2 %	0,13 %	16,7 %
	Analyser	Antall analyser fra vv med tilstrekkelige data	46 400	16 600	38 500	33 300	10 000	8 900
<i>Andel tilfredsstillende resultater</i>		91,4 %	76,8 %	89,2 %	82,5 %	84,3 %	84,3 %	84,5 %
<i>Andel usikre og utilfredsstillende resultater</i>		8,6 %	23,2 %	10,8 %	24,0 %	17,5 %	15,7 %	15,5 %

Personantallet er avrundet til nærmeste hundre for store kategorier.

I tabell 10 vises resultater på distribusjonsnettet for 7 parametere med krav etter drikkevannsforskriften. 1259 vannverk (1242 vannverk i 2007), som forsyner ca.4,2 millioner personer, har opplysninger for minst én av de 7 viktigste parametere.

Råvannsanalyser ble tatt med i oversikten for en del vannverk som ikke har behandlingsanlegg, og heller ikke har registrert i del 6: prøver på nettet i VREG. Det er antall personer tilknyttet vannverkets eget distribusjonsnett som er med i tabellen.

Angående den siste delen "Analyser" i tabellen, er andelen av "tilfredsstillende resultater" beregnet fra prøvene tatt i vannverk som har tilfredsstillende prøver; "ikke tilfredsstillende resultater" er prøver fra alle øvrige vannverk som har usikre og utilfredsstillende resultater.

Det blir brukt samme klassifisering i tabellen for alle de 7 parametere (beskrevet tidligere i kapittel 9).

"*Tilfredsstillende analyseresultater*": overskridelser av grenseverdien i inntil 5 % av prøvene. Med andre ord må 100-95 % av resultatene være tilfredsstillende. Minst 12 prøver må være rapportert.

"*Usikre analyseresultater*": Vannverk som har 100-95 % tilfredsstillende prøver, men som har færre enn 12 prøver, eller vannverk som har tatt mellom 12 og 19 prøver og som har ett avvik.

"*Utilfredsstillende analyseresultater*": Vannverk som har færre enn 12 prøver og som har overskridelser av grenseverdien i minst én av dem, vannverk med 12-19 prøver med 2 eller flere prøver med overskridelser, og vannverk som har analysert 20 prøver eller flere og har overskridelser av grenseverdien i mer enn 5 % av prøvene.

"*Vannverk uten tilstrekkelige data*": Vanligvis er dette kategorien med vannverk som ikke har data, ikke tilstrekkelig antall data eller som har data som ikke er korrekt registrert. Det kan også være vannverk som ikke tar prøver for en bestemt parameter etter tillatelse fra Mattilsynet, men vi har ikke registrert at det er gitt noen slik tillatelse for de aktuelle parametrene. Når vannverkene med god vannkvalitet leverer vann til andre vannverk, og mottakeren ikke tar prøver på sitt eget distribusjonsnett, hører vannverkene egentlig hjemme i denne kategorien, selv om de personene som er forsynt, tilhører kategorien "tilfredsstillende analyseresultater".

10.1 Oppsummering av vannkvalitet i tabell 10

1522 vannverk som forsyner 4,3 millioner fastboende personer, var tatt med i vurdering for rapporteringsåret 2008 (1547 vannverk var med for 2007). Ca. 82 % av disse vannverkene har tilstrekkelige opplysninger for vurdering av vannkvaliteten versus 80 % av vannverkene som var med i vurderingen i 2007.

Alle analyseresultater tatt i distribusjonsnettet var samlet på samme sted i VREG i 2008. Dette har redusert dobbelregistrering av antall analyseresultater (ren - og nettvann) i VREG, og har medført en økning i kategorien "vannverk med *usikre analyseresultater*" på ca. 94 vannverk, som forsyner ca. 235 000 personer, sammenlignet med data 2007 for samme kategori. Dette bekrefter at flere vannverk ikke tar nok prøver etter kravet i drikkevannsforskriften.

Smak, Lukt, Intestinale enterokokker og Turbiditet

Smak og Lukt: Per i dag er ikke alle laboratorier akkreditert for disse typer analyser, og selv om få vannverk (30 % og 35 % av alle vannverk), har tatt vannprøver for analysing av smak og lukt, er antall vannverk som har tatt prøver større enn for rapporteringsåret 2007. Mer enn 2/3 av vannverkene hadde usikre resultater i 2008, og for resten er resultatene gode (84 % av prøvene er tilknyttet vannverk med tilfredsstillende resultater).

Analyse av *Intestinale enterokokker* ble tatt for 1067 vannverk i 2008 versus 1016 vannverk i 2007. 23 % av alle vannverkene og mer enn 73 % av personene var tilknyttet vannverk med tilfredsstillende resultater. Likesom i 2006 og 2007 har denne parameteren den høyeste andelen vannverk (74 %) som har usikre resultater, og ca. 26 % av personene er tilknyttet vannverk med usikre resultater, som i 2007.

Analyser av *Turbiditet* ble tatt for ca. 79 % av alle vannverk. Kategorien vannverk med usikre analyseresultater er igjen på 37 % (36 % i 2003, 33 % i 2004, 31 % i 2005 og 36 % i 2006 og 2007). Mer enn 94 % av personene er tilknyttet vannverk med tilfredsstillende resultater.

E. coli, pH og Farge

For *E. coli*: Andel personer tilknyttet vannverk som har tilfredsstillende prøver er ikke endret i forhold til 2007, selv om antall vannverk har gått ned: 96 % personer var tilknyttet vannverk med *tilfredsstillende* prøver i 2008, i 2007 og i 2006, og 97 % i 2005.

For *Surhetsgrad*: Andel vannverk med *tilfredsstillende prøver* er ikke særlig endret i 2008 (40 %), men andel personer tilknyttet vannverk med tilfredsstillende prøver har økt (73 %). I 2005 hadde 40,6 % av vannverkene tilfredsstillende prøver, og disse vannverkene forsynte 65 % av alle tilknyttede personer; i 2006 gjaldt dette 40,6 % av vannverkene og 64 % av tilknyttede personer. I 2007 hadde 39,8 % av vannverkene tilfredsstillende prøver, og disse vannverkene forsynte 66,9 % av personene.

For *Farge*: Andel vannverk med *tilfredsstillende prøver* er ikke endret i 2008, men andel personer tilknyttet vannverk med tilfredsstillende prøver har økt: 78,5 % versus 76 % i 2007, 77 % i 2006 og 76 % i 2005.

Når man ser andel tilknyttede personer med utilfredsstillende prøver, er det høy prosent for pH (19 %), Fargetall (17 %) og Turbiditet (15 %), mens sistnevnte parameter hadde i 2007 bare 0,5 % av personene i denne kategorien. For pH er det en nedgang i prosent av personer tilknyttet vannverk med utilfredsstillende prøver: 19 % i 2008 versus 25 % i 2007. For *E. coli* er andelen mindre enn 1 % av personer tilknyttet vannverk med utilfredsstillende prøver. Det er en positiv trend for alle parametere – unntatt Intestinale enterokokker, som har en liten økning i prosent av personer med utilfredsstillende prøver i 2008. Dette kan komme av at det blir stadig flere vannverk som analyserer denne parameteren.

Antall vannverk som tar prøver øker med tiden

616 vannverk (2930 890 personer) har oppgitt analyseresultater for alle 7 parametere i 2008. Det var 467 vannverk (2 297 100 personer) i 2007, 397 vannverk (2 458 900 personer) i 2006, 391 vannverk (2 146 300 personer) i 2005, 298 vannverk (1 776 700 personer) i 2004, 248 vannverk (ca. 1 516 400 personer) i 2003 og 135 vannverk (ca. 985 00 personer) i 2002.

I denne overgangsperioden hvor vannverkene har innsamlet noe data i Mattilsynets system og andre deler i Vannverksregisteret i 2009, ble det registrert en nedgang i antall vannverk som har oppfylt kravene for 2008 i Vannverksregisteret:

5. 18,6 % av alle 1292 vannverk som har tatt prøver, har oppfylt kravene for alle 7 utvalgte parametere i 2008 (241 vannverk og 867 725 personer)
6. 18,8 % av alle 1242 vannverk som har tatt prøver, har oppfylt kravene for alle 7 utvalgte parametere i 2007: (234 vannverk og 1 034 600 personer)
7. 21,3 % av alle 1303 vannverk som har tatt prøver, har oppfylt kravene for alle 7 utvalgte parametere i 2006: (278 vannverk og 1 492 700 personer)
8. 13 % av alle 1316 vannverk som har tatt prøver, har oppfylt kravene for alle 7 utvalgte parametere i 2005: (171 vannverk og ca. 520 800 personer)

Vedlegg 1a: Antall vannverk fordelt etter eierskap, per fylke

Fylke	Sum antall vannverk	Kommunale vannverk	Interkommunale vannverk	Private vannverk
Østfold	32	21	1	10
Akershus	43	26	3	14
Oslo	1	1	0	0
Hedmark	101	42	5	54
Oppland	77	62	1	14
Buskerud	65	47	3	15
Vestfold	45	27	2	16
Telemark	50	47	0	3
Aust-Agder	33	26	0	7
Vest-Agder	38	34	1	3
Rogaland	66	53	3	10
Hordaland	131	85	0	46
Sogn og Fjordane	101	60	0	41
Møre og Romsdal	158	71	1	86
Sør-Trøndelag	113	55	1	57
Nord-Trøndelag	70	33	2	35
Nordland	201	124	0	77
Troms	123	86	1	36
Finnmark	74	69	0	5
SUM	1522	969	24	529

Vedlegg 1b: : Antall personer tilknyttet fordelt etter eierskap, per fylke

Fylke	Sum antall personer tilknyttet	Kommunale	Interkommunale	Private
Østfold	240 100	182 400	50 200	7 500
Akershus	495 900	205 700	258 500	31 700
Oslo	577 700	577 700	0	0
Hedmark	152 800	67 900	66 100	18 800
Oppland	130 800	117 000	9 100	4 700
Buskerud	226 800	98 800	117 700	10 300
Vestfold	214 500	45 500	165 400	3 500
Telemark	144 800	144 300	0	400
Aust-Agder	90 300	88 600	0	1 700
Vest-Agder	150 300	87 800	61 300	1 200
Rogaland	390 200	120 000	266 800	3 400
Hordaland	409 500	392 400	0	17 000
Sogn og Fjordane	80 000	72 500	0	7 500
Møre og Romsdal	228 800	177 800	3 100	48 000
Sør-Trøndelag	267 000	244 100	8 800	14 000
Nord-Trøndelag	104 100	82 000	8 400	13 800
Nordland	215 200	200 600	0	14 600
Troms	134 900	124 500	700	9 700
Finnmark	66 000	64 900	0	1 100
SUM	4 319 700	3 094 500	1 016 200	208 900

Vedlegg 2: Type vannkilde, antall vannverk og personer forsynt (fylkesvis)

Fylke	Ant. vv	%	Ant forsynt	%	Ant. vv	%	Ant forsynt	%	Ant. vv	%	Ant forsynt	%	Ant. vv	%	Ant forsynt	%	Ant. vv	%	Ant forsynt	%		
	Innsjø	Innsjø	Innsjø	Innsjø	Eiv	Eiv	Eiv	Eiv	Grunn- vann	Grunn- vann	Grunn- vann	Grunn- vann	Sjøvann	Sjøvann	Sjøvann	Sjøvann	Totalt	Totalt	Totalt	Totalt		
Østfold	15	56 %	162 000	67 %	4	15 %	61 100	25 %	8	30 %	17 000	7 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	27	240 100
Akershus	19	70 %	366 800	74 %	1	4 %	127 500	26 %	7	26 %	1 700	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	27	495 900
Oslo	1	100 %	577 700	100 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	1	577 700
Hedmark	10	11 %	68 900	45 %	3	3 %	600	0 %	81	86 %	83 300	55 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	94	152 800
Oppland	18	25 %	72 200	55 %	6	8 %	2 600	2 %	48	67 %	56 000	43 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	72	130 800
Buskerud	15	25 %	150 500	66 %	0	0 %	0	0 %	44	75 %	76 300	34 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	59	226 800
Vestfold	8	28 %	208 700	97 %	0	0 %	0	0 %	21	72 %	5 700	3 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	29	214 500
Telemark	14	28 %	116 600	81 %	2	4 %	10 800	7 %	34	68 %	17 400	12 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	50	144 800
Aust-Agder	17	53 %	81 000	90 %	5	16 %	2 800	3 %	10	31 %	6 500	7 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	32	90 300
Vest-Agder	11	31 %	129 400	86 %	4	11 %	1 200	1 %	20	57 %	19 700	13 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	35	150 300
Rogaland	32	65 %	377 800	97 %	4	8 %	2 500	1 %	13	27 %	9 900	3 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	49	390 200
Hordaland	61	48 %	363 800	89 %	28	22 %	25 700	6 %	37	29 %	20 000	5 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	126	409 500
Sogn og Fjordane	41	40 %	48 900	61 %	33	32 %	15 400	19 %	28	27 %	15 700	20 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	102	80 000
Møre og Romsdal	53	35 %	185 100	81 %	51	34 %	24 900	11 %	47	31 %	18 800	8 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	151	228 800
Sør-Trøndelag	41	39 %	232 400	87 %	8	8 %	1 500	1 %	55	52 %	33 100	12 %	1	0 %	100	0 %	0	0 %	0	0 %	105	267 000
Nord-Trøndelag	34	51 %	94 600	91 %	7	10 %	1 200	1 %	26	39 %	8 300	8 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	67	104 100
Nordland	87	43 %	174 800	81 %	75	37 %	33 100	15 %	39	19 %	7 000	3 %	3	0 %	400	0 %	0	0 %	0	0 %	204	215 200
Troms	29	24 %	105 000	78 %	74	61 %	25 200	19 %	19	16 %	4 700	3 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	122	134 900
Finmark	30	41 %	26 100	40 %	23	32 %	15 600	24 %	20	27 %	24 300	37 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	73	66 000
Sum	536	38 %	3 542 300	82 %	328	23 %	351 600	8 %	557	39 %	425 300	10 %	4	0 %	400	0 %	1 425	0 %	400	0 %	1 425	4 319 700

Vedlegg 3a: Type grunnvann og antall grunnvannkilder per fylke

Fylke	Løsmassebrønn	Fjellbrønn	Kilde	Annet	Ukjent	Totalt
Østfold	4	5	0	0	0	9
Akershus	0	7	0	0	0	7
Hedmark	34	30	13	3	1	81
Oppland	34	10	2	2	0	48
Buskerud	32	7	3	2	0	44
Vestfold	0	20	3	0	0	23
Telemark	24	8	1	1	0	34
Aust-Agder	9	0	0	1	0	10
Vest-Agder	16	2	0	2	0	20
Rogaland	10	1	2	0	0	13
Hordaland	22	7	7	1	0	37
Sogn og Fjordane	12	7	6	1	2	28
Møre og Romsdal	11	21	10	5	1	48
Sør-Trøndelag	29	12	16	0	0	57
Nord-Trøndelag	14	10	3	0	0	27
Nordland	8	15	14	1	2	40
Troms	3	6	10	1	0	20
Finnmark	15	4	2	0	0	21
SUM	277	172	92	20	6	567

Vedlegg 3b: Type grunnvann og antall forsynt per fylke

Fylke	Løsmassebrønn	Fjellbrønn	Kilde	Annet	Ukjent	Totalt
Østfold	14 200	3 100	0	0	0	17 300
Akershus	0	1 400	0	0	0	1 400
Hedmark	61 500	15 300	2 800	3 600	100	83 300
Oppland	53 800	1 300	300	700	0	56 000
Buskerud	74 300	1 200	400	500	0	76 300
Vestfold	0	5 300	500	0	0	5 700
Telemark	16 100	1 100	100	100	0	17 400
Aust-Agder	6 500	0	0	0	0	6 500
Vest-Agder	18 700	400	0	600	0	19 700
Rogaland	8 600	100	1 300	0	0	9 900
Hordaland	18 000	600	1 300	100	0	20 000
Sogn og Fjordane	13 500	800	800	400	300	15 700
Møre og Romsdal	11 400	3 200	3 500	600	100	18 800
Sør-Trøndelag	29 100	1 600	2 400	0	0	33 100
Nord-Trøndelag	5 700	2 300	400	0	0	8 300
Nordland	2 100	2 800	1 800	100	100	7 000
Troms	1 200	600	2 700	100	0	4 700
Finnmark	23 300	300	700	0	0	24 300
SUM	357 900	41 200	18 800	6 700	600	425 300

Vedlegg 4: Vannforbruk etter fylke

Fylke	Antall vannverk	Antall personer forsynt av vannverke [§]	Antall vannverk med data	Antall personer tilknyttet vannverk med data	Andel vannverk med data	Andel personer tilknyttet vannverk med data	Andel husholdning	Andel næringsvirksomhet	Andel annen industri og næringsvirksomhet	Andel annet (%)	Andel lekkasje	Totalt gjennomsnittlig vannforbruk inkludert lekkasje (l/p/d)	Husholdningsforbruk (l/p/d)
Østfold	32	240 100	29	239 819	90,6 %	99,9 %	36,6 %	7,0 %	12,7 %	6,4 %	37,4 %	468	171
Akershus	43	495 900	39	495 225	90,7 %	99,9 %	44,7 %	3,0 %	10,3 %	7,4 %	34,7 %	435	194
Oslo	1	577 700	1	577 700	100,0 %	100,0 %	46,00 %	1,00 %	19,00 %	12,00 %	22,0 %	438	202
Hedmark	101	152 800	91	147 169	90,1 %	96,3 %	47,6 %	9,4 %	5,6 %	4,9 %	32,6 %	375	178
Oppland	77	130 800	71	128 672	92,2 %	98,4 %	41,1 %	3,6 %	8,6 %	5,2 %	41,5 %	498	205
Buskerud	65	226 800	59	226 333	90,8 %	99,8 %	39,1 %	3,0 %	10,9 %	6,4 %	40,6 %	419	164
Vestfold	45	214 500	36	204 635	80,0 %	95,4 %	42,5 %	8,1 %	10,0 %	11,9 %	27,4 %	393	167
Telemark	50	144 800	49	144 536	98,0 %	99,8 %	41,2 %	2,1 %	11,7 %	4,0 %	41,0 %	570	235
Aust-Agder	33	90 300	31	90 092	93,9 %	99,8 %	46,8 %	5,2 %	9,0 %	5,8 %	33,3 %	537	251
Vest-Agder	38	150 300	35	149 821	92,1 %	99,7 %	37,5 %	4,9 %	20,9 %	6,7 %	30,1 %	458	172
Rogaland	66	390 200	61	389 807	92,4 %	99,9 %	40,6 %	9,8 %	9,0 %	8,6 %	32,0 %	486	197
Hordaland	131	409 500	118	407 645	90,1 %	99,5 %	38,0 %	4,9 %	15,7 %	5,4 %	36,0 %	536	204
Sogn og Fjordane	101	80 000	90	78 363	89,1 %	98,0 %	39,2 %	15,3 %	10,6 %	9,2 %	25,6 %	635	249
Møre og Romsdal	158	228 800	140	201 666	88,6 %	88,1 %	37,9 %	9,5 %	10,1 %	10,4 %	32,1 %	616	234
Sør-Trøndelag	113	267 000	100	265 592	88,5 %	99,5 %	45,2 %	8,4 %	13,4 %	5,0 %	28,0 %	405	183
Nord-Trøndelag	70	104 100	62	103 332	88,6 %	99,3 %	44,7 %	11,0 %	7,3 %	12,6 %	24,4 %	499	223
Nordland	201	215 200	174	208 139	86,6 %	96,7 %	43,6 %	13,9 %	5,1 %	8,0 %	29,4 %	585	255
Troms	123	134 900	106	124 677	86,2 %	92,4 %	35,3 %	11,7 %	10,6 %	7,5 %	34,9 %	651	230
Finmark	74	66 000	67	65 268	90,5 %	98,9 %	27,9 %	11,3 %	11,1 %	4,1 %	45,5 %	948	265

§ ”Antall personer forsynt av vannverket” og ”Antall personer tilknyttet vannverk med data” er beregnet på forskjellig måte

Vedlegg 5a: Antall behandlingsanlegg etter vannbehandlingsmetode og fylke

Behandlings- metoder	Lufting	Sandfilter	Kullfilter	Marmor- filter	Dosering av CO ₂	Dosering av andre alkalier	Vannglass	Membran- filter	Ionebytter	Koagulering/ filtrering	Klorering	UV	Ozonerig/ biofilter
	Antall behandlings- anlegg	Antall behandlings- anlegg	Antall behandlings- anlegg	Antall behandlings- anlegg	Antall behandlings- anlegg	Antall behandlings- anlegg	Antall behandlings- anlegg	Antall behandlings- anlegg	Antall behandlings- anlegg	Antall behandlings- anlegg	Antall behandlings- anlegg	Antall behandlings- anlegg	Antall behandlings- anlegg
Østfold	2	13	4	3	6	13	3	2	2	14	14	13	0
Akershus	2	11	2	7	5	8	4	5	2	11	12	15	0
Oslo	0	2	0	0	2	2	0	0	0	2	3	2	0
Hedmark	10	5	0	4	1	19	9	2	8	1	5	26	0
Oppland	15	6	0	6	1	17	8	8	4	2	13	40	1
Buskerud	8	5	1	9	1	6	15	2	2	2	9	27	1
Vestfold	0	2	0	4	2	1	0	1	2	2	5	14	0
Telemark	21	5	1	21	6	7	3	3	0	6	7	25	1
Aust-Agder	7	8	0	14	5	5	7	5	0	7	4	19	0
Vest-Agder	3	7	0	8	4	16	6	2	0	5	6	15	0
Rogaland	0	18	0	17	8	20	7	4	0	11	8	43	0
Hordaland	5	18	0	39	13	22	23	12	0	21	18	91	4
Sogn og Fjordane	8	11	0	24	1	11	24	11	0	10	10	62	0
Møre og Romsdal	2	15	0	27	12	14	25	8	1	18	15	107	1
Sør-Trøndelag	8	8	0	19	1	3	5	14	2	11	13	44	1
Nord-Trøndelag	5	17	0	9	2	14	9	12	1	21	8	25	0
Nordland	2	25	3	22	7	19	33	15	0	16	9	157	2
Troms	2	6	1	5	1	2	7	4	1	6	4	80	0
Finmark	1	9	1	6	0	6	11	4	0	9	6	54	0
Totalt	101	191	13	244	78	205	199	114	25	175	169	859	11

Vedlegg 5b: Antall personer forsynt etter vannbehandlingsmetode og fylke

Behandlings- metoder	Lufing	Sandfilter	Kullfilter	Marmorfilter	Dos. av CO ₂	Dos. av andre Alkalier	Vannglass	Membran- filter	Ionebytter	Koagulering/ filtrering	Klorering	UV	Ozonerings/ biofilter
Fylke													
Østfold	10 800	182 200	112 400	21 200	207 500	217 100	3 300	2 900	300	219 800	222 000	124 900	0
Akershus	600	338 400	142 900	70 400	170 500	263 100	21 700	20 200	900	349 000	430 400	194 500	0
Oslo	0	561 600	0	0	561 600	561 600	0	0	0	561 600	577 700	585 900	0
Hedmark	28 800	10 500	0	30 300	29 500	59 500	33 000	8 100	13 800	900	55 100	72 000	0
Oppland	15 100	5 300	0	20 300	19 600	36 000	35 100	18 100	1 700	200	46 900	69 600	2 400
Buskerud	16 900	6 500	100	43 200	17 500	8 500	51 000	5 200	1 300	900	135 900	44 400	2 500
Vestfold	0	87 600	0	157 700	60 700	48 200	0	1 000	600	87 600	195 700	18 800	0
Telemark	12 100	54 900	4 400	113 900	64 900	10 800	24 200	2 200	0	56 700	114 800	64 900	2 700
Aust-Agder	6 200	74 400	0	82 800	67 900	32 600	1 600	1 200	0	71 300	10 200	76 200	0
Vest-Agder	13 300	73 500	0	115 400	111 200	51 600	20 000	700	0	73 100	112 200	36 100	0
Rogaland	0	80 200	0	368 200	363 700	57 100	5 400	3 300	0	86 200	351 800	304 300	0
Hordaland	8 000	290 500	0	185 300	286 000	191 300	46 900	11 000	0	237 200	154 200	361 000	5 600
Sogn og Fjordane	4 000	7 200	0	23 500	4 000	20 800	23 800	7 100	0	6 800	24 500	38 900	0
Møre og Romsdal	1 600	41 600	0	90 300	118 700	66 300	39 700	10 000	100	64 500	82 500	155 700	200
Sør-Trøndelag	19 600	1 200	0	203 600	177 200	6 400	13 700	21 300	900	12 000	215 500	26 000	200
Nord-Trøndelag	4 700	74 400	0	6 500	30 200	65 100	32 900	19 000	700	87 900	64 200	32 600	0
Nordland	300	15 100	400	84 500	72 900	28 400	38 600	7 700	0	10 400	32 500	192 300	6 000
Troms	600	2 100	400	2 000	50 600	50 700	7 100	2 000	100	2 500	73 100	53 400	0
Finnmark	14 500	11 100	200	2 800	0	3 600	17 500	900	0	11 800	5 800	41 200	0
Totalt	157 100	1 918 300	260 800	1 621 900	2 414 200	1 778 700	415 500	141 900	20 400	1 940 400	2 905 000	2 492 700	19 600

Vedlegg 6: Resultater fra E. coli-analyser. Data fra Vannverksregisteret 2004-2008

Antall vannverk, antall tilknyttede personer og kategorier	2004		2005		2006		2007		2008	
	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer
1. Tilfredsstillende analyseresultater	847	3 785 100	881	3 917 900	802	3 906 200	798	3 935 200	780	4 028 100
Andel	64,5 %	95,5 %	67,4 %	96,8 %	61,6 %	95,7 %	64,4 %	96 %	62,3 %	96 %
2. Usikre analyse-resultater	365	118 000	321	85 300	406	135 200	366	131 900	420	141 800
Andel	27,8 %	3,0 %	24,6 %	2,1 %	31,2 %	3,3 %	29,5 %	3,2 %	33,5 %	3,4 %
3. Utilfredsstillende analyseresultater	101	62 000	105	44 200	93	38 200	75	32 300	52	26 500
Andel	8 %	1,6 %	8,0 %	1,1 %	7,1 %	0,9 %	6,1 %	0,8 %	4,2 %	0,6 %
Utvalg: vannverk som har oppgitt tilstrekkelige data	1373	3 965 100	1307	4 047 400	1301	4 079 600	1239	4 099 400	1252	4 196 400
Andel	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
4. Vannverk uten data	303	147 000	273	103 800	269	117 900	308	156 300	270	121 400
Andel	18,8 %	3,6 %	17,3 %	2,5 %	17,1 %	2,8 %	20 %	3,7 %	18 %	2,8 %
SUM (kategori 1+2+3+4)	1616	4 112 100	1580	4 151 200	1570	4 197 500	1547	4 255 700	1522	4 317 800
Andel	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Utvalg 2004: 1616 vannverk (uten hytter) hvorav 1313 vannverk har oppgitt tilstrekkelige data (81,3%)

Utvalg 2005: 1582 vannverk (uten hytter) hvorav 1307 vannverk har oppgitt tilstrekkelige data (82,6%)

Utvalg 2006: 1570 vannverk (uten hytter) hvorav 1301 vannverk har oppgitt tilstrekkelige data (82,9%)

Utvalg 2007: 1547 vannverk (uten hytter) hvorav 1239 vannverk har oppgitt tilstrekkelige data (80,1%)

Utvalg 2008: 1522 vannverk(uten hytter) hvorav 1252 vannverk har oppgitt tilstrekkelige data (82,3%)

Vannkvaliteten er kategorisert i følgende grupper:

1. ”Tilfredsstillende

analyseresultater”: Avvik fra grenseverdien i inntil 5 % av prøvene. Med andre ord må 100 - 95 % av resultatene være tilfredsstillende. Minst 12 prøver må være analysert.

2. ”Usikre analyseresultater”:

Vannverk som har 100-95 % tilfredsstillende prøver, men som har analysert færre enn 12 prøver, og vannverk som har analysert 12-19 prøver og som har ett avvik.

3. ”Utilfredsstillende analyse-resultater”:

Vannverk som har analysert færre enn 12 prøver, og som har avvik fra grenseverdien i minst én av dem; vannverk som har analysert 12-19 prøver hvorav 2 eller flere prøver har avvik; og vannverk som har analysert 20 prøver eller flere og har avvik i mer enn 5 % av prøvene.

4. Vannverk uten data:

Data mangler eller er ikke korrekt registrert.

Vedlegg 7: E. coli analyseresultater i levert vann per fylke. Tilknyttede personer
(forts. neste side)

Fylke	Antall vannverk i Vreg 2008 (uten hyttevannverk)	Antall personer tilknyttet (uten hyttevannverk)	Befolkning i fylke (kilde: SSB 1.01.09)	Andel av befolkning tilknyttet de 1522 vannverkene	Antall vannverk som har tatt data E. coli på eget nett	Antall personer tilknyttet vannverk med tilstrekkelige data	Antall prøver tatt av vannverk med tilstrekkelige data	Antall avvik: prøver utenfor grenseverdi (0)	Tilfredsstillende resultater	
									Antall vannverk	Antall personer
Østfold	32	240 139	268 584	89 %	29	237 372	1 299	0	22	216 277
Akershus	43	495 239	527 625	94 %	42	495 125	5 093	3	36	488 499
Oslo	1	577 700	575 475	100,4 %	1	577 700	757	1	1	577 700
Hedmark	101	153 311	190 071	81 %	81	145 607	2 139	9	40	131 557
Oppland	77	130 479	184 288	71 %	74	128 957	1 830	7	49	120 971
Buskerud	65	226 938	254 634	89 %	55	220 224	3 276	6	39	215 923
Vestfold	45	214 416	229 134	94 %	38	213 726	2 303	5	20	208 917
Telemark	50	144 848	167 548	86 %	48	144 486	2 696	1	32	141 863
Aust-Agder	33	90 287	107 359	84 %	27	89 277	1 194	0	22	88 815
Vest-Agder	38	150 326	168 233	89 %	38	150 303	2 589	6	33	148 083
Rogaland	66	390 247	420 574	93 %	64	389 977	1 851	1	37	374 907
Hordaland	131	409 821	469 681	87 %	116	406 237	5 145	23	82	394 150
Sogn og Fjordane	101	80 103	106 457	75 %	71	68 378	1 571	13	48	63 020
Møre og Romsdal	158	228 609	248 727	92 %	129	212 949	3 613	32	71	191 951
Sør-Trøndelag	113	267 243	286 729	93 %	94	259 889	2 732	11	58	248 092
Nord-Trøndelag	70	104 188	130 708	80 %	53	88 691	1 182	9	24	80 879
Nordland	201	215 672	235 380	92 %	160	196 987	3 917	46	87	169 431
Troms	123	134 928	155 553	87 %	106	132 207	2 160	34	44	113 075
Finmark	74	66 127	72 492	91 %	66	63 272	1 041	7	35	53 958
SUM	1 522	4 320 621	4 799 252	90 %	1292	4 221 364	46 388	214	780	4 028 068

Vedlegg 7 forts.

Fylke	Usikre resultater		Utilfredsstillende resultater		Andel av vannverk med tilstrekkelige data	Andel av personer tilknyttet vannverk med data for <i>E. coli</i>	Andel av vannverk med tilfredsstillende resultater	Andel av vannverk med data som har utilfredsstillende resultater	Andel av tilfredsstillende prøver per fylke	Andel av personer tilknyttet vannverk med tilfredsstillende resultater	Andel av personer tilknyttet vannverk med utilfredsstillende resultater
	Antall vannverk	Antall personer	Antall vannverk	Antall personer							
Østfold	7	21 095	0	0	100 %	99 %	76 %	0 %	100 %	91 %	0 %
Akershus	6	6 626	0	0	91 %	100 %	86 %	0 %	100 %	99 %	0 %
Oslo	0	0	0	0	100 %	100 %	100 %	0 %	100 %	100 %	0 %
Hedmark	40	13 975	1	75	76 %	90 %	49 %	1 %	100 %	90 %	0 %
Oppland	24	7 143	2	1 163	89 %	99 %	66 %	3 %	100 %	94 %	1 %
Buskerud	14	3 416	2	885	91 %	97 %	71 %	4 %	100 %	98 %	0 %
Vestfold	17	3 639	1	1 170	82 %	100 %	53 %	3 %	100 %	98 %	1 %
Telemark	16	2 623	0	0	96 %	100 %	67 %	0 %	100 %	98 %	0 %
Aust-Agder	5	462	0	0	79 %	99 %	81 %	0 %	100 %	99 %	0 %
Vest-Agder	4	2 060	1	160	95 %	100 %	87 %	3 %	100 %	99 %	0 %
Rogaland	27	15 070	0	0	94 %	99 %	58 %	0 %	100 %	96 %	0 %
Hordaland	29	9 932	5	2 155	81 %	98 %	71 %	4 %	100 %	97 %	1 %
Sogn og Fjordane	20	4 884	3	474	70 %	84 %	68 %	4 %	99 %	92 %	1 %
Møre og Romsdal	50	17 611	8	3 387	78 %	93 %	55 %	6 %	99 %	90 %	2 %
Sør-Trøndelag	31	10 355	5	1 442	79 %	96 %	62 %	5 %	100 %	95 %	1 %
Nord-Trøndelag	27	7 667	2	145	84 %	85 %	45 %	4 %	99 %	91 %	0 %
Nordland	60	13 982	13	13 574	79 %	90 %	54 %	8 %	99 %	86 %	7 %
Troms	55	17 469	7	1 663	85 %	97 %	42 %	7 %	98 %	86 %	1 %
Finnmark	29	9 144	2	170	91 %	93 %	53 %	3 %	99 %	85 %	0 %
SUM	460	166 833	52	26 463	83 %	97 %	60 %	4 %	100 %	95 %	1 %

NB: Oslo vannverk ga informasjon om antall tilknyttet personer på eget distribusjonsnett som ikke er i samsvar med befolkningstall fra SSB. Dette er tilfelle for flere kommuner.

www.fhi.no

Utgitt av Nasjonalt folkehelseinstitutt
November 2011
Postboks 4404 Nydalen
NO-0403 Oslo
Telefon: 21 07 70 00
Rapporten kan lastes ned gratis fra
Folkehelseinstituttets nettsider www.fhi.no