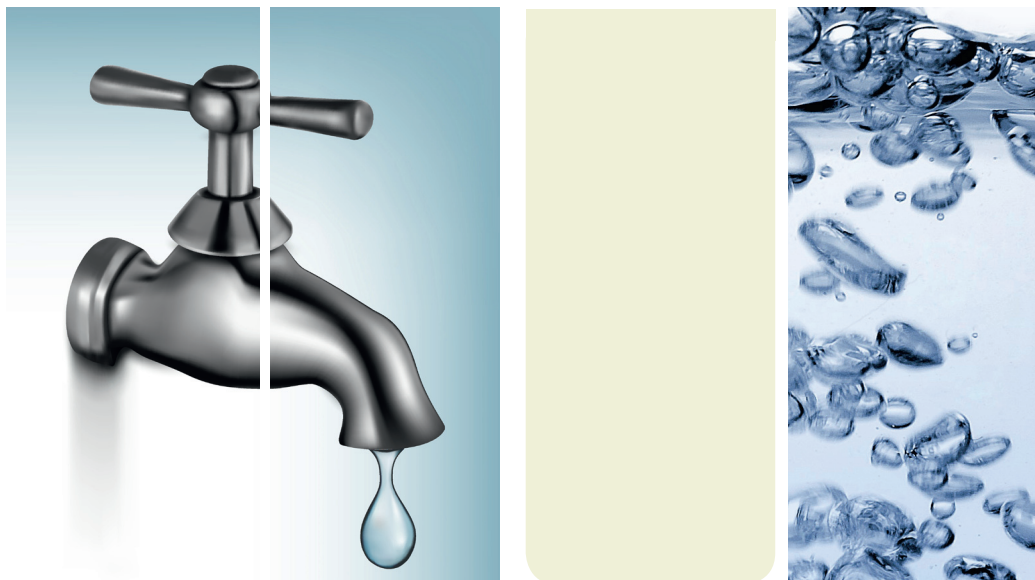


2015



Vannrapport 122

Rapport fra Vannverksregisteret

Drikkevannsstatus (data 2011)

Liliane Myrstad

Carl Fredrik Nordheim

Karel Janak

Vannrapport 122

Rapport fra Vannverksregisteret

Drikkevannsstatus (data 2011)

Liliane Myrstad

Carl Fredrik Nordheim

Karel Janak

Utgitt av Nasjonalt folkehelseinstitutt
Divisjon for miljømedisin
Avdeling for miljøgifter – kilder og risiko
Januar 2015

Tittel:

Vannrapport 122
Rapport fra Vannverksregisteret – Drikkevannsstatus (data 2011)

Forfattere:

Liliane Myrstad
Carl Fredrik Nordheim
Karel Janak

Bestilling:

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

Grafisk designmal:

Per Kristian Svendsen og Grete Sjøimer

Layout omslag:

Unni Harsten

ISSN 1503-2167

FORORD

Dette er den andre vannrapporten som er skrevet etter at Mattilsynet overtok ansvaret for innsamling av vannverksdata via Mattilsynets skjematjenester (MATS). Siden 2010 har Mattilsynet samlet inn alle data og overført utdrag av disse til Vannverksregisteret (VREG) ved Folkehelseinstituttet

Denne rapporten dekker ett års datainnsamling, og legger fram en analyse av utvalgte nøkkeltall fra VREG basert på opplysningene registrert av vannverkene.

Tallene er basert på vannverksdata for 2011, som ble rapportert gjennom innsamlingen av vannverksdata i 2012.

Vannrapportene har hatt samme oppsett siden 1998, men med variasjon i statistisk behandling avhengig av databehovet i miljøet. I likhet med tidligere publiserte rapporter, inneholder også denne rapporten opplysninger om antall rapporteringspliktige vannverk, eierform, størrelsesfordeling på vannverkene, vannkilder, materiale og alderssammensetting av ledningsnett, høydebassenger, vannuttak, vannforbruk, vannbehandling, og ikke minst bakteriologiske data og fysiske og kjemiske parametere, som dokumenterer vannkvalitet levert til brukerne.

Med ønske om god lesing,

Folkehelseinstituttet, februar 2015

Cathrine Thomsen
avdelingsdirektør
Miljøgifter - kilder og risiko
Divisjon for miljømedisin

INNHOLD

FORORD	3
ENGLISH SUMMARY	6
SAMMENDRAG	8
1. INNLEDNING	10
2. UTVALG	11
3. EIERFORHOLD	11
3.1 Vannverkens størrelsesfordeling og eierform	11
3.2 Fylkesoversikt	12
4. LEDNINGSNETT OG HØYDEBASSENG	15
4.1 Rørmateriale	15
4.2 Røralder	16
4.3 Høydebasseng	16
5. VANNKILDER	18
5.1 Vannkildetyper: vannverkstørrelse og antall vannverk etter kildetype	18
5.2 Grunnvannskilder	21
6. VANNUTTAK OG VANNFORBRUK	23
6.1 Generelt	23
6.2 Vannuttak	24
6.3 Totalt gjennomsnittlig vannforbruk per dag	24
6.4 Vannforbruk fordelt på sektorer – landsnivå	25
6.5 Vannforbruk fordelt på sektorer – fylkesfordeling	25
6.6 Gjennomsnittlig husholdningsforbruk	26
7. VANNBEHANDLING	27
8. VANNVERK MED OVERFLATEVANN UTEN DESINFEKSJON	29
9. VANNVERK MED <i>E. COLI</i>	31
9.1 <i>E. coli</i> - Påvisning i 72 vannverk i 2011	31
9.1.1 <i>E. coli</i> - Påvisning – Eierforhold	32
9.1.2 <i>E. coli</i> - Påvisning - Behandlingsprosesser	33
9.2 <i>E. coli</i> – Påvisning – Desinfeksjonsmetoder	34
9.2.1 <i>E. coli</i> - Påvisning – Andel vannverk og personer	35
9.2.2 <i>E. coli</i> - Påvisning - Vannverksstørrelse	36
9.3 <i>E. coli</i> – Påvisning - Vannkilder og desinfeksjon	36
9.3.1 Vannverk med overflatevann	37
9.3.2 Vannverk med grunnvann	38

9.4 <i>E. coli</i> – Påvisning både i rapporteringsår 2010 og 2011	38
9.5 Vannverk som har påvist Intestinale enterokokker	38
10. OVERSIKT OVER VANNKVALITETSPARAMETERE	39
10.1 Oversikt over de viktigste parametere for alle vannverk	39
10.1.1 Oppsummering av vannkvalitet i tabell 10.1	40
10.2 Vannkvalitet for alle vannverk i perioden mellom 2003 og 2011	42
11. ANDRE FYSISKE OG KJEMISKE PARAMETERE	43
11.2 Resultatene for organiske parametere i 2011	47
VEDLEGG	49
VEDLEGG 1A: ANTALL VANNVERK FORDELT ETTER EIERSKAP, PER FYLKE. 2011	50
VEDLEGG 1B: ANTALL PERSONER FORSYNT FORDELT ETTER VANNVERKETS EIERSKAP, PER FYLKE. 2011	50
VEDLEGG 2: TYPE VANNKILDE, ANTALL VANNVERK OG PERSONER FORSYNT, PER FYLKE. 2011	51
VEDLEGG 3A: TYPE GRUNNVANN OG ANTALL GRUNNVANNSKILDER PER FYLKE. 2011	52
VEDLEGG 3B: TYPE GRUNNVANN OG ANTALL FORSYNT PER FYLKE. 2011	52
VEDLEGG 4: VANNFORBRUK ETTER FYLKE. 2011	53
VEDLEGG 5: TOTALT GJENNOMSNITTLIG VANNFORBRUK VERSUS ANTALL VANNVERK, ANTALL PERSONER, ANTALL M³. 2011	54
VEDLEGG 6: <i>E. COLI</i> ANALYSERESULTATER I LEVERT VANN PER FYLKE. 2011	55

ENGLISH SUMMARY

Data from Norwegian waterworks are collected by The Norwegian Food Safety Authority, who transfers selected data to the waterworks database "VREG" at the Norwegian Institute of Public Health. Data have been collected annually since 1998. Earlier data are also available. This report concerns data for 2011.

General information

This report is based on data from 1596 waterworks serving at least 50 persons or 20 households. They supply water to 4.39 million persons (88% of the Norwegian population). 84% of these waterworks (1346 waterworks) updated data for 2011. They serve 4.2 million people (85% of the Norwegian population).

Data for water abstraction, consumption and water quality is exclusively for year 2011. Previous information on water sources and infrastructure was used for non-updated waterworks. 63% of the waterworks are municipal, 2% inter-municipal and 35% 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. 51 000 km, excluding individual service lines to homes and businesses. Polyvinyl chloride (PVC) (37%) is the most common material, but the use of polyethylene (PE) (23%) is increasing. Previously, steel and iron pipes (28%) were the most widely used, but these are now ranked as second.

Water sources

Surface water is the main water source, supplying 57% of the waterworks (37% lakes/ponds,- 20% rivers/streams and < 1 % seawater). 42% of the waterworks use ground water as their source while 1% have not stated their water 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 2011 is estimated at 827 million m³; approx. 738 million m³ being surface water and 88 million m³ being ground water. This gives a water abstraction of 516 litres per person per day including leakage. The average residential (domestic) water consumption is 199 litres per day or 168 m³ per household per year based on information from the 1015 waterworks serving 3.90 million persons.

Water treatment

UV radiation is the most frequent disinfection method being used in 979 treatment plants supplying 3.20 million persons. However, 160 treatment plants serving 2.88 million people use chlorination as a disinfection method.

45 surface water waterworks supplying 6750 people lack equipment for killing, inactivating or removing waterborne pathogens. These waterworks serve in average 150 persons and they are largely 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 2011. 1346 waterworks (4.2 million people), had at least one analysis each for 5 main parameters. Only waterworks that have submitted at least 12 samples (4 for intestinal enterococci) for analysis with 100-95% compliance with standards have been classified to have "satisfactory results". The remaining waterworks have been classified to have "uncertain results" or "unsatisfactory results" due to insufficient number of samples taken or deviations from

standards, respectively.

67.0% of waterworks submitting *E. coli* analyses have satisfactory results. 27.6% have uncertain results, and 3.3% have unsatisfactory results. The standard required for *E. coli* was not met in 72 waterworks that reported bacteriological water quality. This deficiency is most frequent with small waterworks (average: 275 people), and is normally a consequence of inadequacy in hygienic barriers, water work operation and internal control.

Summary for the main 5 parameters: (see table 10)

E. coli: Of a total of 1346 waterworks supplying about 4.2 million people, 902 waterworks supplying 4.1 million people have satisfactory results, 372 waterworks supplying 0.1 million people have uncertain results and 72 waterworks supplying 19800 people have unsatisfactory results.

Intestinal enterococci: Of a total of 1195 waterworks supplying about 4.0 million people, 917 waterworks supplying 3.9 million people have satisfactory results, 228 waterworks supplying about 0.12 million people have uncertain results, and 50 waterworks supplying 29 900 people have unsatisfactory results.

Turbidity: Of a total of 1283 waterworks supplying about 4.7 million people, 817 waterworks supplying 4 million people have satisfactory results, 440 waterworks supplying 0.14 million people have uncertain results, and 26 waterworks supplying 36 700 people have unsatisfactory results.

pH: Of a total of 1280 waterworks supplying about 4.1 million people, 586 waterworks supplying about 3.7 million people have satisfactory results, 651 waterworks supplying 0.3 million people have uncertain results, and 43 waterworks supplying 31 900 people have unsatisfactory results.

Colour: Of a total of 1284 waterworks supplying about 4.0 million, 738 waterworks supplying 3.2 million people have satisfactory results, 380 waterworks supplying 0.13 million people have uncertain results, and 166 waterworks supplying 0.75 million people have unsatisfactory results.

Other water quality parameters (Drinking Water Regulation)

Statistical overview of results for other physical and chemical parameters in drinking water is available in chapter 11.

SAMMENDRAG

Mattilsynet samler inn data fra vannverk og overfører utdrag av disse til vannverks-databasen VREG ved Nasjonalt folkehelseinstitutt. Det har vært årlige innsamlinger siden 1998, men det finnes data fra tidligere perioder. Data for år 2011 er behandlet her.

Generelt

Utvalget i rapporten består av 1596 vannverk som forsyner minst 50 personer eller minst 20 husstander. De leverer vann til 4,39 millioner personer (88 % av den norske befolkningen). 84 % av disse vannverkene (1346 vannverk) oppdaterte data for 2011, og disse har 4,2 millioner personer tilknyttet forsyningsnett (85 % av den norske befolkningen).

Informasjon om vannuttak, vannforbruk og vannkvalitet er basert på opplysninger oppgitt for året 2011. I oversiktene over eierforhold, størrelse og infrastruktur er data fra forrige registrering brukt for vannverk som ikke oppdaterte sine opplysninger.

63 % av vannverkene er kommunale, 2 % er interkommunale og 35 % er private vannverk, stort sett andelslag. Disse vannverkene forsyner henholdsvis 71 %, 24 % og 5 % av den forsynte befolkning.

Ledningsnett

Samlet lengde på vannledningsnett eksklusiv stikkledninger er ca. 51 000 km. I dag er polyetylen (PVC) (37 %) det mest anvendte materialet, men bruken av PE (23 %) er økende. Jern/stål (28 %), som tidligere var det mest anvendte rørmaterialet, er nå det nest vanligste rørmaterialet.

Vannkilder

Av vannverkene som rapporterer til VREG, benytter 57 % overflatevann (37 % innsjø/tjern, 20 % elv/bekk og < 1 % sjøvann). 42 % av vannverkene har grunnvann som vannkilde, mens 1 % ikke har oppgitt 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 2011 for rapporteringspliktige vannverk anslås til 827 millioner kubikkmeter (m³). Det fordeler seg på ca. 738 millioner m³ fra overflatekilder og 88 millioner m³ fra grunnvannskilder, og gir et spesifikt vannuttak på 516 liter per person per døgn. Det gjennomsnittlige husholdningsforbruket er beregnet til 199 liter per person per døgn, eller 168 m³ per husstand per år, på grunnlag av data fra 1015 vannverk som forsyner 3,90 millioner personer.

Vannbehandling

Den mest anvendte desinfeksjonsmetoden er UV-bestråling - 979 behandlingsanlegg forsyner ca. 3,20 millioner personer. Klordesinfeksjon er den nest mest benyttede desinfeksjonsmetoden med 160 anlegg, og disse forsyner ca. 2,88 millioner personer.

45 vannverk som forsyner 6750 personer, har overflatevann som vannkilde, men mangler utrustning for å kunne drepe/inaktivere/fjerne sykdomsfremkallende mikrober.

Gjennomsnittsstørrelsen på vannverkene som leverer udesinfisert overflatevann er på ca. 150 personer og de befinner seg for det meste i Vest- eller Nord-Norge. Bare Troms fylke har mer enn 10 vannverk med udesinfisert overflatevann. Om lag halvparten av alle vannverk med udesinfisert overflatevann ligger i Nordland eller Troms.

Vannkvalitet

Vannkvalitetsdata er basert på analyseresultater fra rutineprøver fra distribusjonsnett for de enkelte vannverk i 2011. 1346 vannverk (4,2 millioner personer) har tatt minst én prøve for hver

parameter. Bare vannverk som har tatt minst 12 prøver (4 for intestinale enterokokker) og som hadde mellom 100 og 95 % av prøvene uten avvik, ble vurdert å ha tilfredsstillende resultater. De andre vannverkene ble vurdert å ha enten usikre resultater eller utilfredsstillende resultater pga. at det henholdsvis enten ikke var tatt tilstrekkelig antall prøver, eller at det var avvik fra kravene. Av vannverkene med tilstrekkelige *E. coli* data hadde 67,0 % tilfredsstillende resultater; 27,6 % hadde usikker kvalitet og 3,3 % hadde utilfredsstillende resultater. Avviket er større i nordlige fylker. Kravene til *E. coli* ble ikke tilfredsstilt for 72 vannverk (52 vannverk i 2010) som rapporterte utilfredsstillende bakteriologisk vannkvalitet. Dette er vanligst ved små vannverk (gjennomsnitt: 275 personer), og er normalt en følge av mangler på hygieniske barrierer, drift og internkontroll.

Oppsummering for 5 utvalgte parametere: (se tabell 10)

E. coli: Av totalt 1346 vannverk som forsyner ca. 4,2 millioner tilknyttede personer har 902 vannverk med 4,1 millioner personer tilfredsstillende resultater. 372 vannverk med 0,1 million personer har usikre resultater, og 72 vannverk som har 19 800 tilknyttede personer har utilfredsstillende resultater.

Intestinale enterokokker: Av totalt 1195 vannverk som har ca. 4,09 millioner tilknyttede personer har 917 vannverk med 3,9 millioner personer tilfredsstillende resultater. 228 vannverk med ca. 0,12 million personer har usikre resultater, og 50 vannverk med 29 900 personer har utilfredsstillende resultater.

Turbiditet: Av totalt 1283 vannverk som har ca. 4,7 millioner tilknyttede personer har 817 vannverk med 4 millioner personer tilfredsstillende resultater. 440 vannverk med 0,14 millioner personer har usikre resultater, og 26 vannverk med 36 700 personer har utilfredsstillende resultater.

Surhetsgrad: Av totalt 1280 vannverk som forsyner ca. 4,1 millioner av tilknyttede personer har 586 vannverk med 3,7 millioner personer tilfredsstillende resultater. 651 vannverk med ca. 0,3 million personer har usikre resultater, og 43 vannverk med 31 900 personer har utilfredsstillende resultater.

Farge: Av totalt 1284 vannverk som har ca. 4,0 millioner tilknyttede personer har 738 vannverk med 3,2 millioner personer tilfredsstillende resultater. 380 vannverk med 0,13 millioner personer har usikre resultater, og 166 vannverk med 0,75 millioner personer har utilfredsstillende resultater.

Øvrige vannkvalitetsparametere (i henhold til drikkevannsforskriften)

Statistisk oversikt over resultater for øvrige fysiske/kjemiske parametere er tilgjengelig i kapittel 11.

1. INNLEDNING

Forskrift om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften) av 4. desember 2001 har som formål å sikre forsyning av drikkevann i tilfredsstillende mengde og kvalitet. I forskriftenes paragraf 7 omtales vannverkseiers opplysningsplikt overfor tilsynsmyndigheter og sentrale myndigheters vannverksregistre. Med bakgrunn i denne paragrafen begynte Folkehelseinstituttet i 1995 å samle inn vannverksdata årlig. Mattilsynet overtok oppgaven i 2010 og er nå ansvarlig for å samle inn og kontrollere dataene. Folkehelseinstituttet bidrar i kvalitetskontrollarbeidet. Vannverksdata blir regelmessig overført fra Mattilsynets skjematjenester (MATS) til Vannverksregisteret (VREG).

Tallene i denne rapporten er basert på vannverksdata for 2011 som ble rapportert gjennom innsamlingen av vannverksdata i 2012. Materialet presenteres som statistiske beskrivelser, analyser og vurderinger av vanndata for utvalgte temaer. Selv om vannverket har rapportert data, er ikke alltid alle delene av skjemaene like godt utfylt. Det kan derfor variere hvor fullstendig registreringen er for hver type av informasjon. For vannverk som ikke sendte inn data, er tidligere data benyttet i oversikter om eierforhold og vannverksstørrelse, transportsystem, vannkilder og vannbehandlingsanlegg.

Begrepsforklaringer

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 antall personer som forsynes av den leverte vannmengde."

Dette uttrykket benyttes når vi analyserer problemstillinger knyttet til eierforhold, vannkilden og behandlingsanlegget. Begrepet gjelder totalt antall fastboende personer forsynt av vannverket inkludert antall fastboende personer forsynt av andre vannverk som det leveres vann til.

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

Dette uttrykket benyttes når vi analyserer problemstillinger knyttet til distribusjonen av vannet til abonnentene, for eksempel ledningsnett, vannforbruk og vannkvalitet. Begrepet gjelder antall fastboende personer tilknyttet vannverkets eget distribusjonssystem.

Det kan være forskjeller i summen av antall personer i de forskjellige kapitlene avhengig av hvilke problemstillinger som drøftes.

Forsyningsgrad: Andel av befolkningen i en administrativ enhet som forsynes av vannverk som leverer vann til minst 50 fastboende personer eller minst 20 husstander.

Små vannverk: Vannverk som forsyner minst 50 fastboende personer eller minst 20 husstander, og færre eller lik 500 personer.

2. UTVALG

Grunnlaget for rapporten er vannverk med vannforsyning som forsyner minst 50 fastboende personer eller minst 20 husstander. For 2011 utgjorde det 1596 vannverk, og disse forsyner 4 386 300 personer, se tabell 3.1. Norges befolkning var 4 985 870 personer per 1.1.2012 (SSB).

Vannverk som utelukkende forsyner hytter eller lignende uten permanent forsyning inngår ikke i utvalget.

Forsyningsgrad og svarprosent

Opplysningene i utvalget gir en forsyningsgrad på 88 % av Norges befolkning. For 2009 var forsyningsgraden beregnet til 89 %. Det er ingen grunn til å tro at forsyningsgraden har gått ned, så nedgangen skyldes heller manglende oppdatering.

Av de 1596 vannverkene responderte 1346 vannverk (84 %) med helt eller delvis utfylte skjema. Disse forsynte 4,2 millioner personer, som utgjør 97 % av personene tilknyttet vannverkene i utvalget og 85 % av Norges befolkning.

3. EIERFORHOLD

3.1 Vannverkens størrelsesfordeling og eierform

Av de 1596 vannverkene i utvalget er det 1013 kommunale vannverk, 25 interkommunale og 558 private (tabell 3.1).

Av tabellen fremgår det at om lag 63 % av vannverkene forsyner færre enn eller lik 500 personer, men disse vannverkene forsyner bare 4 % av den tilknyttede befolkning.

Det er 161 vannverk (10 %) som forsyner minst 5000 personer hver, og som dermed er berørt av krav om rapportering av opplysninger til EU i forbindelse med EØS-avtalen. Disse vannverkene forsyner 72 % av befolkningen (82 % av den forsynte befolkningen).

Tabell 3.1: Eierform: Antall vannverk og antall personer forsynt etter størrelseskategorier. 2011

Vannverks- størrelse	Kommunal		Interkommunal		Privat		Sum		
	Antall vannverk ¹	Antall personer forsynt ²	Antall vannverk ¹	Antall personer forsynt ²	Antall vannverk ¹	Antall personer forsynt ²	Antall vannverk ¹	Antall personer forsynt ²	Andel personer forsynt
<=500 pers.	540	104 800	2	600	461	64 400	1 003	169 800	4 %
501 - 999	126	84 700	4	3 100	52	37 100	182	124 900	3 %
1000 – 4999	205	420 800	3	4 700	42	84 800	250	510 300	12 %
5000 – 19 999	100	686 300	7	76 400	3	16 900	110	779 500	18 %
>=20 000	42	1 821 900	9	979 800	0	0	51	2 801 800	64 %
Sum³	1 013	3 118 500	25	1 064 600	558	203 200	1 596	4 386 300	100 %
Andel	63 %	71 %	2 %	24 %	35 %	5 %	100 %	100 %	
Gjennomsnitts- størrelse		3 100		42 600		400		2 700	

¹ Her inngår alle vannverk i utvalget.

² «Antall personer forsynt» er bare basert på data fra vannverkene som produserer vann for å unngå å telle de samme personene flere ganger.

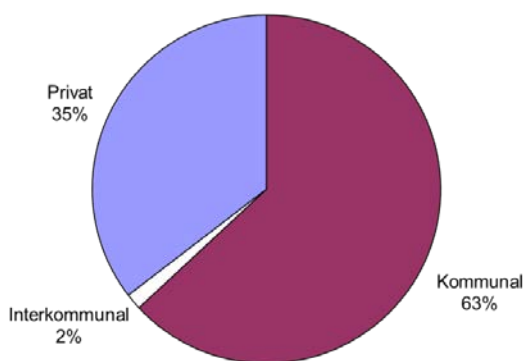
³ Pga. avrundinger stemmer ikke alle sumtall.

51 vannverk (3 %) forsyner minst 20 000 personer hver. Til sammen forsyner disse om lag 56 % av befolkningen (64 % av den forsynte befolkningen).

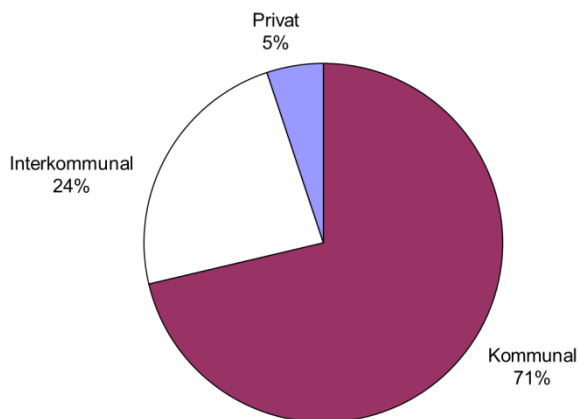
De interkommunale vannverkene utgjør bare 2 % av vannverkene i utvalget, men forsyner 24 % av den forsynte befolkning. De fleste interkommunale vannverkene finnes derfor i de to største størrelseskategoriene. Det forklarer at interkommunale vannverk har den høyeste gjennomsnittsstørrelsen (42 600 personer). Flest vannverk er kommunale, og gjennomsnittsstørrelsen for disse er på ca. 3100 personer. Private vannverk er små, kun 3 vannverk forsyner mer enn 5000 personer. Gjennomsnittsstørrelsen er derfor på bare ca. 400 personer.

Det typiske vannverket forsyner 270 personer (medianverdien), mens gjennomsnittsstørrelsen er 2700 personer.

Figurene nedenfor viser eierform i forhold til antall vannverk og antall personer.



Figur 3.1: Andel vannverk etter eierform. 2011



Figur 3.2. Andel personer etter eierform. 2011

3.2 Fylkesoversikt

Tabell 3.2 viser for hvert fylke: antall vannverk, antall personer tilknyttet, gjennomsnittlig størrelse, typisk størrelse og forsyningsgrad (andel av fylkets befolkning forsynt av rapporteringspliktige vannverk). I tidligere rapporter er begrepet *Antall personer forsynt* brukt. Det erstattes her av *Antall personer tilknyttet*, se begrepsforklaring i innledningen. Det fører til forskjeller i sumtall i forhold til tabell 3.1.

Det er flest 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 fylke har færrest vannverk. Oslo er ikke sammenlignbart med de øvrige fylkene, da det bare er ett vannverk i Oslo. Forsyningsgraden er under 80 % i Oppland, Sogn og Fjordane og Nord-Trøndelag, mens den er over 90 % i fylkene Akershus, Oslo, Vestfold, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nordland og Finnmark.

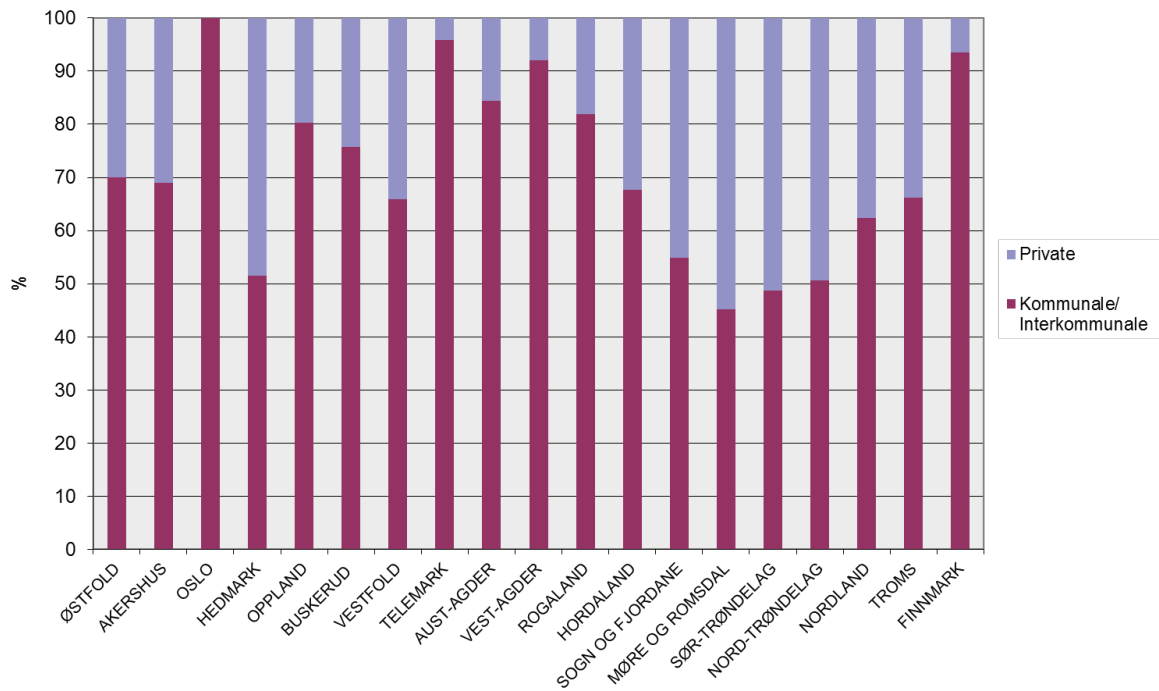
Figur 3.3 viser at de fleste fylkene har en langt høyere andel kommunale/interkommunale vannverk enn private vannverk. Unntakene er Møre og Romsdal, som har en høyere andel private vannverk, og Hedmark, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag som har omtrent samme andel.

Figur 3.4 viser at i alle fylkene er andel personer tilknyttet kommunale/interkommunale vannverk langt høyere enn andelen forsynt av private vannverk. Bare i Hedmark, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal og Nord-Trøndelag forsynes minst 10 % av de tilknyttede personene av private vannverk. Bakgrunnsdata for disse to figurene finnes i vedlegg 1.

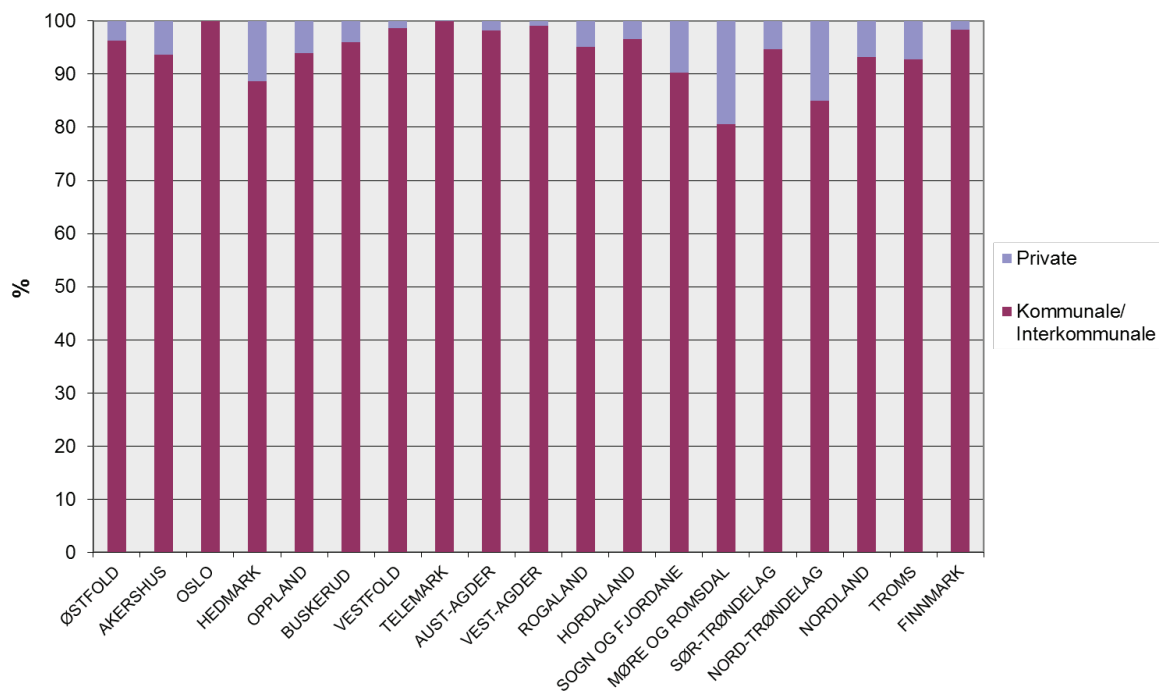
Tabell 3.2: Fylkesoversikt over antall vannverk, antall personer tilknyttet, gjennomsnittsstørrelse, typisk størrelse og forsyningsgrad. 2011

Fylkesoversikt	Antall vannverk	Antall personer tilknyttet	Gjennomsnittsstørrelse	Typisk størrelse (medianverdi)	Fylkets befolkning per 1.1.2012 (SSB)	Forsyningsgrad per fylke
Østfold	30	244 000	8 100	2 594	278 352	88 %
Akershus	42	507 000	12 100	4 870	556 254	91 %
Oslo	1	600 000	600 000	600 000	613 285	98 %
Hedmark	99	154 700	1 600	175	192 791	80 %
Oppland	81	132 400	1 600	386	187 147	71 %
Buskerud	66	232 000	3 500	460	265 164	87 %
Vestfold	41	215 300	5 300	323	236 424	91 %
Telemark	49	147 600	3 000	395	170 023	87 %
Aust-Agder	32	88 900	2 800	325	111 495	80 %
Vest-Agder	38	149 600	3 900	463	174 324	86 %
Rogaland	72	391 600	5 400	458	443 115	88 %
Hordaland	139	410 400	3 000	350	490 570	84 %
Sogn og Fjordane	113	81 400	700	198	108 201	75 %
Møre og Romsdal	166	233 600	1 400	300	256 628	91 %
Sør-Trøndelag	121	271 700	2 200	180	297 950	91 %
Nord-Trøndelag	75	104 400	1 400	283	133 390	78 %
Nordland	218	216 700	1 000	200	238 320	91 %
Troms	136	137 400	1 000	162	158 650	87 %
Finnmark	77	67 800	900	188	73 787	92 %
Sum¹	1 596	4 386 300	2 700	270	4 985 870	88 %

¹ Pga. avrundinger stemmer ikke alle sumtall.



Figur 3.3: Andel vannverk per fylke fordelt etter eierform. 2011.



Figur 3.4: Andel personer forsynt per fylke fordelt etter eierform. 2011

4. LEDNINGSNETT OG HØYDEBASSENG

VREG inneholder informasjon om vannverkens transportsystem, inkludert høyde-/utjevningssenseng og ledningsnett. Private stikkledninger er ikke medregnet.

Det er data om ledningsnett fra 1512 vannverk; fra disse rapporterte 1261 (83,4 %) vannverk data for 2011. For 174 (11,5 %) vannverk er data fra VREG-databasen for året 2008 og for 35 vannverk fra tidligere års databaser (2000 – 2007) benyttet. 42 vannverk har ikke data, fordi rapportering for ledningsnettet mangler.

Totalt registrert lengde av ledningsnettet er på ca. 50 700 km; litt kortere enn det som ble registrert i 2010 (51 200 km). Dette skyldes endring av hvordan opplysninger om ledningsnettet registreres i MATS og sikrere rapportering enn i tidligere år. Takten på fornyelse av ledningsnettet er fremdeles veldig lav, det var rapportert at bare litt mer en 300 km (0,6 % av ledningsnettet) ble fornyet i 2011. Nettet ble utvidet med nesten 450 km (0,9 %) i forhold til året før.

4.1 Rørmateriale

Tabell 4.1 viser fordelingen av rørmaterialet som ledningsnettet består av for året 2011. 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 ledningsnettet. Totalt antall vannverk kan derfor ikke summeres.

Tabell 4.1: Ledningsnett: Materialtyper og andel av total lengde. 2011

Rørmaterialer	Asbest- sement	Jern/stål	PVC ²	PE ³	GUP ⁴	Annet	Ukjent	SUM
Antall km	2 400	14 400	18 700	11 600	200	2 000	1 400	50 700
Andel av antall km	4,7 %	28,4 %	36,9 %	22,9 %	0,4 %	3,9 %	2,8 %	100 %
Antall vannverk	333	568	1 273	1 155	52	193	316	
Antall km/ antall vannverk ¹	7,4	25,4	14,7	10,0	3,5	10,6	4,3	

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.

² Polyvinylklorid

³ Polyetylen

⁴ Glassfiberarmert herdeplast (glassfiberarmert umettet polyester)

I dag er PVC det mest anvendte materialet, men PE-ledninger har siden 1994 hatt en større økning enn PVC. Jern/stål, som tidligere var det mest brukte rørmaterialet, er i dag 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 asbestsementledninger reduseres fra år til år. Tabellen viser også antall km materiale fordelt på antall vannverk som har benyttet dette materiale i sitt ledningsnett. Gjennomsnittlig lengde av jern/stål per vannverk er fremdeles størst. Dette skyldes at det er de store vannverkene som bruker jern/stål til overføringsledninger.

4.2 Røralder

Tabellen nedenfor viser ledningsnettets oppdelt i alder, med data for året 2011 sammenliknet med data publisert for året 2009. En sammenlikning viser at andelen ledninger lagt etter 2001 har økt fra 13 % i år 2009 til 16,5 % i år 2011. Hovedtyngden av ledningsnettets er lagt i perioden 1971-2000.

Tabell 4.2: Ledningsnett: Leggingsperiode og andel av total lengde. 2011

Tidsperioder:	Før 1910	1910-1940	1941-1970	1971-2000	2001-	Ukjent	Sum
Antall km data 2011	250	1 450	9 950	24 800	8 400	5 850	50 700
Alder – andel ¹	0,5 %	2,9 %	19,7 %	48,9 %	16,5 %	11,6 %	100 %
Antall km data 2009	400	1 700	11 500	26 000	6 800	4 300	50 700
Alder – andel ¹	0,8 %	3,4 %	22,7 %	51,3 %	13,4 %	8,5 %	100 %

¹ Pga. avrundinger stemmer ikke alle sumtall.

Ledningsfornyelse og ledningsavbrudd

Årlig fornyelse av ledningsnettets er oppgitt til drøyt 320 km, og utvidelsen er oppgitt til litt over 440 km. Antall ledningsbrudd som er rapportert for året 2011 er oppgitt til ca. 4500, det vil si nesten 1 brudd per 10 km ledningsnett i året.

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. Det brukes bare lukkede høydebassenger. Oversikt over antall vannverk med lukkede høydebasseng i fylker i Norge er vist i tabell 4.3.

Tabell 4.3: Vannverk med lukkede høyde-/utjevningssasseng fordelt etter fylker i Norge

Fylke	Antall vannverk	Volum av lukkede høydebasseng (m ³)	Andel vannverk med høydebasseng	Andel personer tilknyttet vannverk med høydebasseng
Østfold	23	88 992	77 %	93 %
Akershus	37	312 345	88 %	99 %
Oslo	1	199 220	100 %	100 %
Hedmark	67	99 776	68 %	77 %
Oppland	68	111 181	84 %	97 %
Buskerud	54	128 798	82 %	91 %
Vestfold	27	191 664	66 %	95 %
Telemark	40	115 993	82 %	99 %
Aust-Agder	25	54 443	78 %	96 %
Vest-Agder	30	164 721	79 %	99 %
Rogaland	56	189 275	78 %	95 %
Hordaland	104	404 196	75 %	97 %
Sogn og Fjordane	82	69 275	73 %	95 %
Møre og Romsdal	127	161 481	77 %	95 %
Sør-Trøndelag	95	159 053	79 %	98 %
Nord-Trøndelag	65	110 797	87 %	97 %
Nordland	103	138 693	47 %	76 %
Troms	48	93 875	35 %	70 %
Finnmark	28	33 505	36 %	81 %
Norge	1 080	2 827 283	68 %	94 %

Det er totalt 1080 vannverk som har lukkede høydebasseng, dette utgjør 68 % av vannverkene i Norge. Disse forsyner 2,83 millioner personer, det vil si 94 % av den forsynte befolkningen.

5. VANNKILDER

5.1 Vannkildetyper: vannverkstørrelse og antall vannverk etter kildetype

I tabellene nedenfor inngår bare vannverk som har egen vannkilde. Vannkildene er kategorisert i kildetyperne innsjø/tjern, elv/bekk, grunnvann, sjøvann.

Tabell 5.1 er basert på 1481 vannverk som har gitt opplysninger om vannkilder som er i bruk minst én gang per år (hovedkilder). Hvis data fra Mattilsynets skjematjenester ikke var tilgjengelig, ble andre datakilder brukt. Det er tatt hensyn til antall personer forsynt for de vannverkene som har flere kildetyper; for disse vannverkene er antall personer forsynt fordelt mellom kildetyperne. Vannkilder med kildestatus "Krise-/nødvann" er ikke med i utvalget. Forskjellen mellom «Sum vannverk» totalt som er oppgitt i tabell 3.1 (1596 vannverk) og sum vannverk totalt for alle kildekategorier i tabell 5.1.a (1481 vannverk) skyldes at 115 vannverk mottar vann fra andre vannverk og ikke har egen vannkilde.

Tabell 5.1.a: Antall vannverk i forhold til vannverkstørrelse og kildetype. 2011

Størrelseskategorier (Antall personer forsynt)	Innsjø/tjern	Elv/bekk	Grunnvann	Sjøvann	Ingen data
<= 500	252	232	480	3	11
501 - 999	81	38	59	0	0
1000 – 4999	129	29	68	0	1
5000 – 19999	66	5	11	0	0
>= 20 000	26	2	2	0	0
Sum vannverk *	554	306	620	3	12
Andel vannverk (vv)	37 %	20 %	42 %	< 1 %	< 1 %

*14 av disse vannverkene har flere vannkilder av forskjellig type, f.eks. innsjø/tjern og grunnvann. Sum antall vannverk fordelt på de 4 kildetyperne i tabellen blir derfor høyere enn 1481

Tabell 5.1.b: Antall personer forsynt i forhold til vannverkstørrelse og kildetype. 2011

Størrelseskategorier (Antall personer forsynt)	Innsjø/tjern	Elv/bekk	Grunnvann	Sjøvann	Ingen data	Sum
<= 500	52 900	43 200	71 300	500	1 400	115 000
501 - 999	58 900	26 600	41 600	0	0	127 100
1000 – 4999	289 000	50 800	155 200	0	1 400	494 900
5000 – 19999	661 000	46 700	122 900	0	0	830 600
>= 20 000	2 539 800	177 700	45 300	0	0	2 762 700
Sum antall personer forsynt *	3 601 600	344 800	436 200	500	2 800	4 383 200
Andel personer forsynt	82 %	8 %	10 %	< 1 %	< 1 %	100 %
Antall pers. forsynt per vv i gjennomsnitt	6 500	1 100	700	200	200	2 900

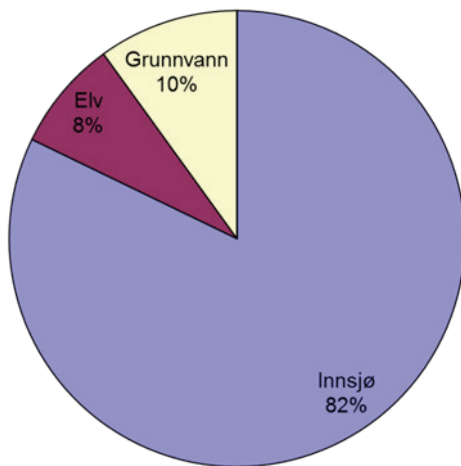
*Pga. avrundinger stemmer ikke alle sumtall.

Det fremgår av tabell 5.1.a at de fleste i Norge mottar vann som kommer fra innsjøer og tjern; 82 % av de forsynte personene mottar denne kildetyperen. Innsjø/tjern, elv/bekk og sjøvann utgjør til sammen begrepet «overflatevann» og 90 % av den forsynte befolkning mottar dette i springen.

Selv om 42 % av vannverkene har grunnvann som vannkilde (ca. 600 vannverk), forsyner disse vannverkene bare 10 % personene i utvalget (figur 5.1).

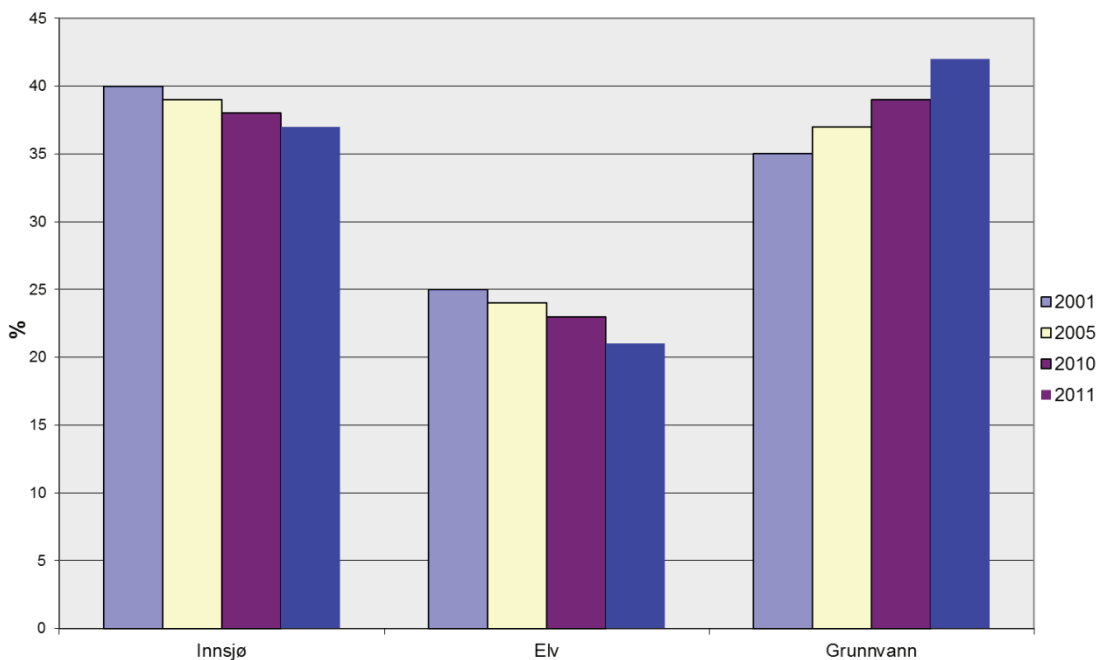
Denne forskjellen illustreres også av at mens gjennomsnittstørrelsen for vannverk med kildetypen innsjø/tjern er ca. 6500 personer, så er gjennomsnittstørrelsen for vannverk som benytter grunnvann ca. 700 personer. Det er derfor hovedsakelig små og mellomstore vannverk som bruker grunnvann; omtrent halvparten av vannverkene som forsyner 500 eller færre personer bruker grunnvann som vannkilde. I de øvrige størrelseskategoriene er andelen vannverk med grunnvann langt mindre tabell (5.1).

Avsaltet sjøvann benyttes av tre vannverk i Nordland. Disse vannverkene er av beskjeden størrelse og forsyner til sammen bare noen hundretalls personer.



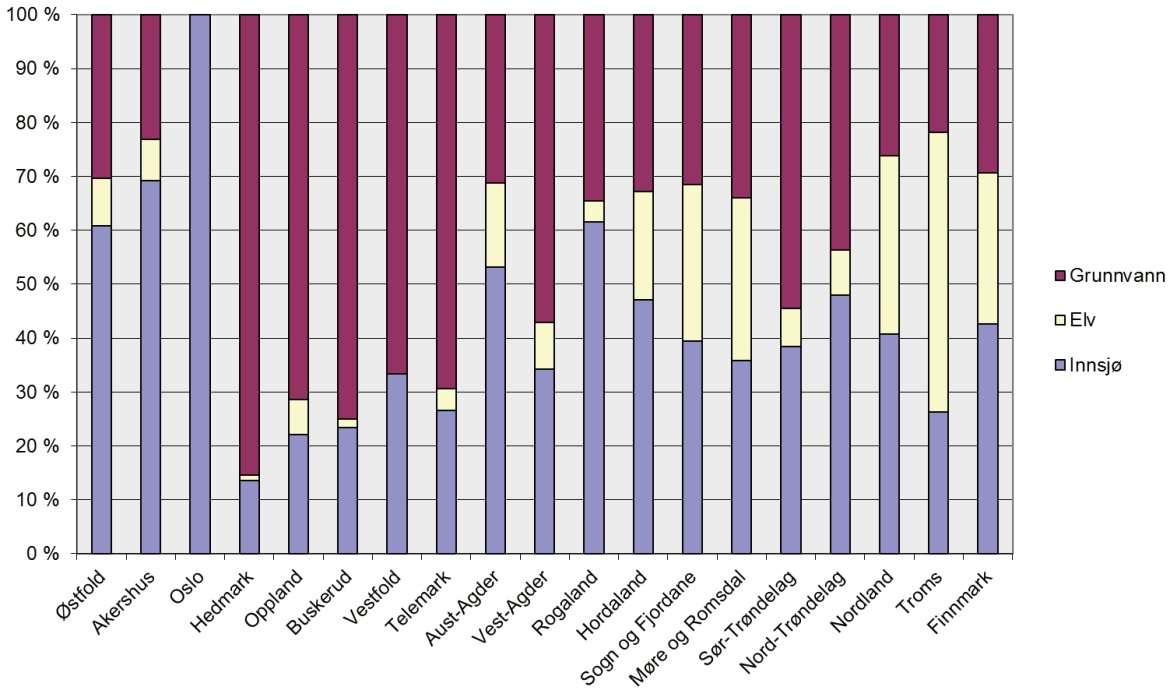
Figur 5.1: Vannkildfordeling med hensyn til andel personer forsynt. 2011

Figur 5.1 viser andel personer forsynt fra de ulike vannkildene. Selv om andel vannverk med grunnvann som kilde har økt i de siste årene, har ikke andel forsynt av grunnvann økt tilsvarende. Det er de store vannverkene, som forsyner mange personer, som bruker innsjø som vannkilde.



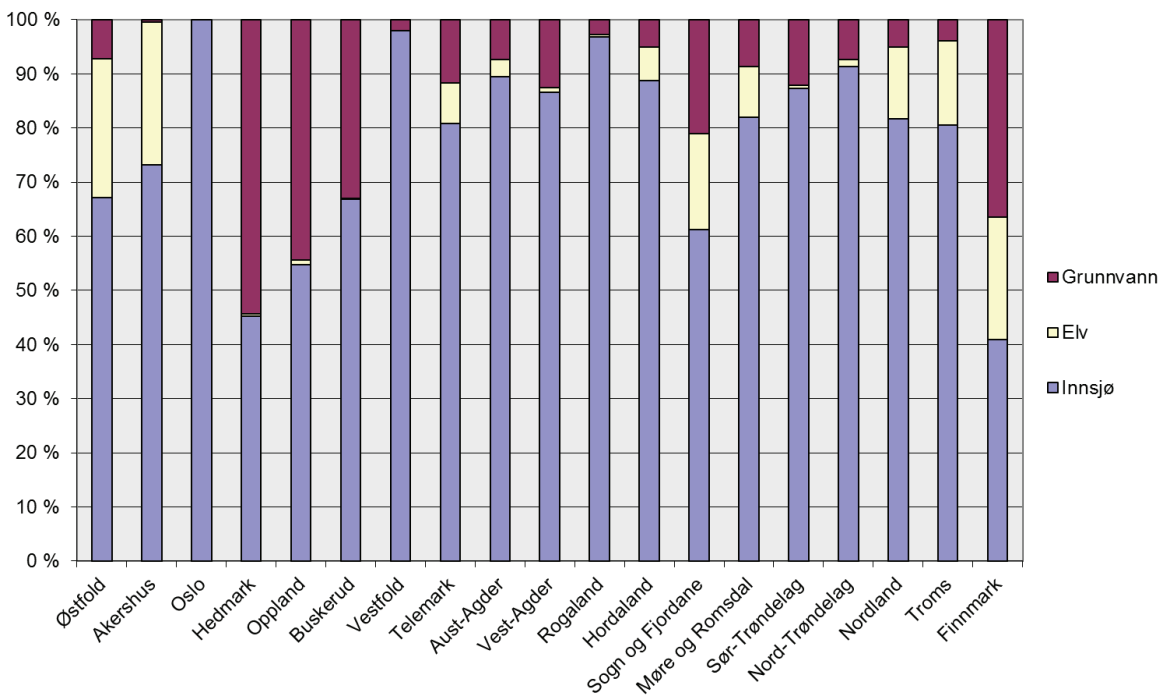
Figur 5.2: Vannkildfordeling med hensyn til andel vannverk for årene 2001, 2005, 2010 og 2011

Figur 5.2 viser hvordan vannkildedelingen har endret seg fra 2001 til 2011. Andel vannverk som benytter grunnvann har økt jevnt fra 2001, og en tilsvarende nedgang sees for vannverk med innsjø eller elv som kilde.



Figur 5.3: Fylkesvis oversikt over andel vannverk med ulike vannkildetyper. 2011

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 og Rogaland er innsjø den vannkildetyper 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. 2011

Figur 5.4 viser at i nesten alle fylker forsynes den desidert største andelen av befolkningen av innsjø, unntaket er i Hedmark hvor over halvparten av befolkningen forsynes av grunnvann. Andelen forsynt av grunnvann er også betydelig i Oppland og Buskerud. I Finnmark forsynes flest personer av innsjø, men nesten like mange forsynes av grunnvann, og den siste fjerdedelen benytter elv som vannkilde. For bakgrunnsdata, se vedlegg 2.

5.2 Grunnvannskilder

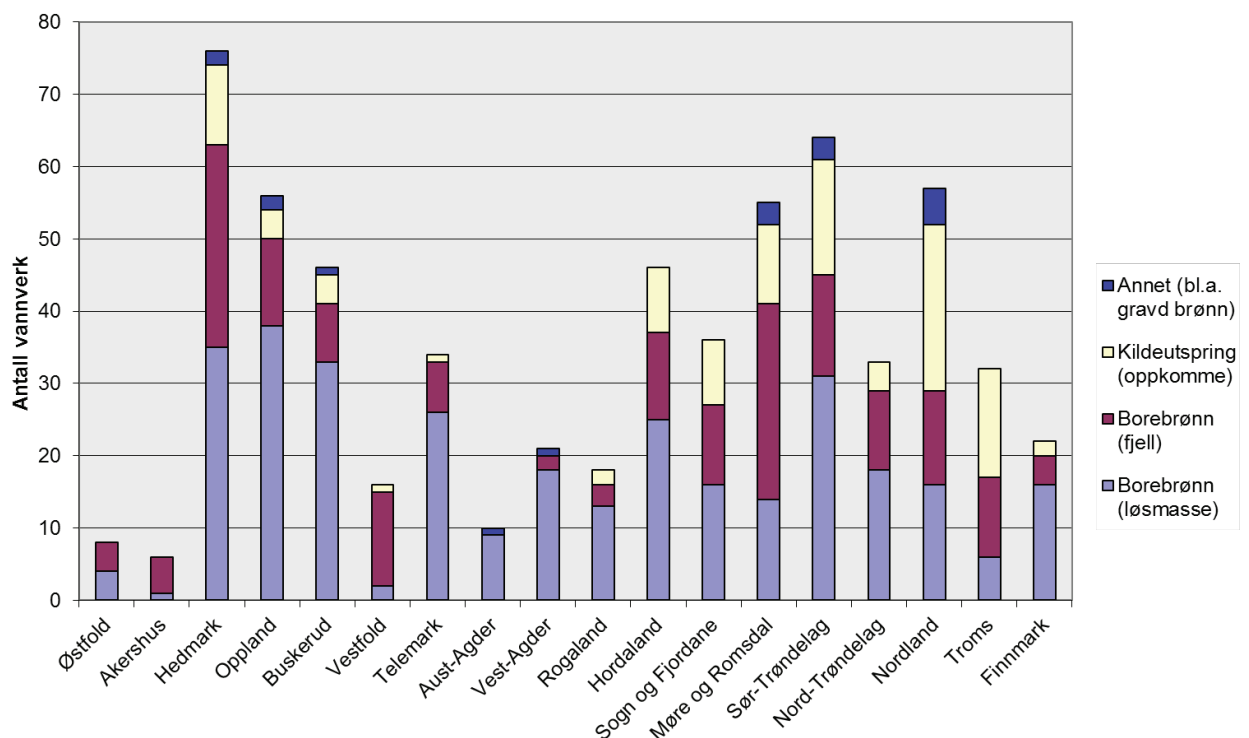
Som det fremgår av tabell 5.1 var det 620 (497 forrige år) vannverk i Norge som hadde grunnvann som hovedkilde. Økningen skyldes trolig bedre rapportering av vannkildeopplysninger. Fordelingen mellom de ulike typene av grunnvannsbrønner og antall forsynt for hver brønntype vises i tabell 5.2. Brønner under kategorien "Annet" er bl.a. gravde brønner/overflatebrønner.

Tabell 5.2: Oversikt over antall forsynt av ulike typer grunnvannsbrønner. 2011

Grunnvannskildetype	Antall vannverk	Antall personer forsynt	Gjennomsnittsstørrelse
Borebrønn (løsmasse)	321	353 800	1 100
Borebrønn (fjell)	185	42 400	200
Kildeutspring (oppkomme)	112	34 300	300
Annet (bl.a. gravd brønn)	18	5 700	300
Sum *	620	436 200	700

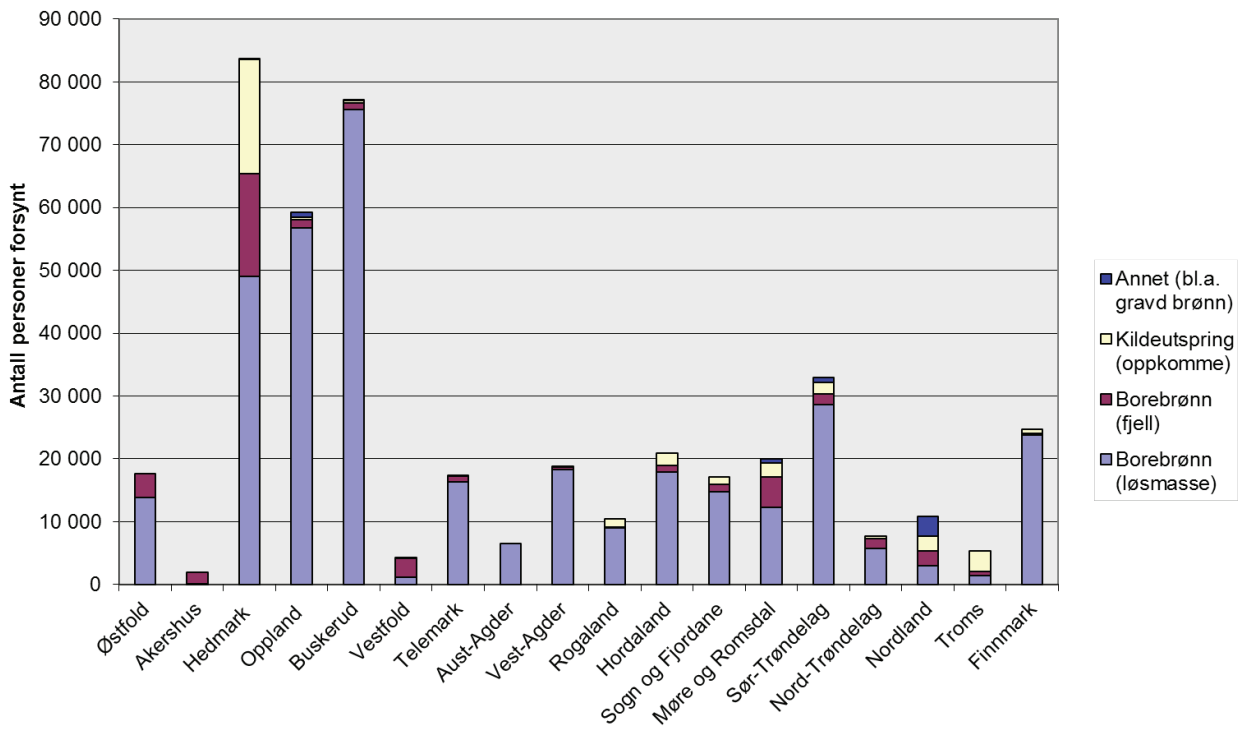
* 14 av disse vannverkene har flere grunnvannskilder av forskjellig type, f.eks. «Borebrønn (løsmasse)» og «Borebrønn (fjell)». Sum antall vannverk fordelt på de 4 kildetyperne i tabellen blir derfor høyere enn 620.

Figuren nedenfor viser hvordan de ulike *grunnvannskildetyperne* fordeler seg fylkesvis.



Figur 5.5: Fylkesvis oversikt over antall vannverk etter grunnvannskildetype. 2011

Neste figur viser hvordan *antall personer* forsynt av de ulike grunnvannskildene fordeler seg fylkesvis.



Figur 5.6: Fylkesvis fordeling av antall personer forsynt etter grunnvannskildetype. 2011

Oslo er ikke med i de to figurene fordi det der finnes bare 1 vannverk, og det har innsjø/tjern som vannkildetype. Bakgrunnstallene for figurene finnes i vedlegg 3.

6. VANNUTTAK OG VANNFORBRUK

6.1 Generelt

Datagrunnlaget for alle tabeller i dette kapitlet er 1015 vannverk (965 i 2010) som har rapportert vannproduksjon eller vannuttak, hvor sum vannforbruk på sektorer = 100 %, og hvor den gjennomsnittlige vannmengde levert til husholdninger (husholdnings-forbruk) er over eller lik 50 liter per person per dag (l/p·d) og mindre enn eller lik 1000 ((l/p·d). Disse vannverkene forsyner 3,90 millioner personer (3,85 i 2010). Dette utgjør 89,0 % av de personene som er forsynt av rapporteringspliktige vannverk (88,7 % i 2010) og dette er 50 flere vannverk enn i 2010. Kun vannverk som forsyner minst 50 fastboende personer (ca. 1500 vannverk) hadde anledning til å fylle ut opplysninger om vannforbruk i den årlige rapporteringen gjennom MATS.

Definisjoner og begrepsforklaringer

Vannuttaket er den vannmengde som tas ut av egne vannkilder i løpet av rapporteringsåret. Hvis vannuttaket ikke måles, er det anslått av vannverket. Hvis vannverket bare mottar vann og ikke har egne vannkilder, skal vannverket sette det totale vannuttaket til "0".

Vannproduksjonen er det antall m³ vann som distribueres på ledningsnettet etter vannbehandlingen. Hvis vannverket bare mottar vann og ikke har egne vannbehandlingsanlegg, skal vannverket sette den totale vannproduksjonen til "0".

Vannleveranse på eget nett er summen av vannverkets egen vannproduksjon og vannmengde mottatt fra andre vannverk, minus vannmengde levert til andre vannverk.

Vannforbruket er et begrep som benyttes for hvert enkelt vannverk, og angir hvordan vannleveransen på eget nett fordeler seg på ulike sektorer. Forbruket kan være målt eller stipulert. Vannforbruket per person per døgn, liter per person per døgn, forkortes her til l/p·d.

På grunn av nye rapporteringsrutiner, råd fra KOSTRAs VAR-gruppe og samordning mot Norsk Vanns «Bedre VA»-prosjekt, ble det fra og med rapporteringsåret 2010 (2009-data) innført nye kategorier av vannforbruk på sektorer.

Følgende forklaringer er hentet fra Mattilsynets veiledning i bruk av Mattilsynets skjematjenester (MATS) innen sektoren vannforsyning, og gir også grunnlaget for å stipulere vannforbruket:

Vannforbruk i eget vannforsyningssystem

Husholdningsforbruk – fast bosetting: Med husholdningsforbruk menes alt forbruk til husholdninger, o.l. til "vanlig" vannbruk inklusive utendørsforbruk som hagevanning (ikke jordbruksvanning) og bilvask. Hvis husholdningsforbruket ikke er målt, kan det stipuleres det til ca. 55 m³ per person per år (150 liter per person per døgn) x antall personer tilknyttet vannverkets distribusjonsnett.

Husholdningsforbruk – hytter, fritidsboliger: Vannforbruk til hytter / fritidsboliger / campingplasser.

Vannforbruk – industri: Vannforbruk til industri inkludert næringsmiddelindustri.

Vannforbruk – tjenesteytende næringer: Årsforbruk hos alle næringsabonnenter med unntak av industri og primærnæringer. Inkluderer også forbruk ved skoler, sykehjem, barnehager, svømmehaller og øvrige offentlige bygg. Stipuleres til mellom 10 og 30 l/p·d dersom det ikke måles.

Vannforbruk – primærnæringer: Her føres også vann til gårdsdrift, inkl. vann til jordbruksvanning, skogsdrift, fiskemottak mv. Foredling av fisk, trevarer og lignende føres under industri.

Vannforbruk – annet: Her føres vannverkets eget forbruk til rengjøring av ledninger,

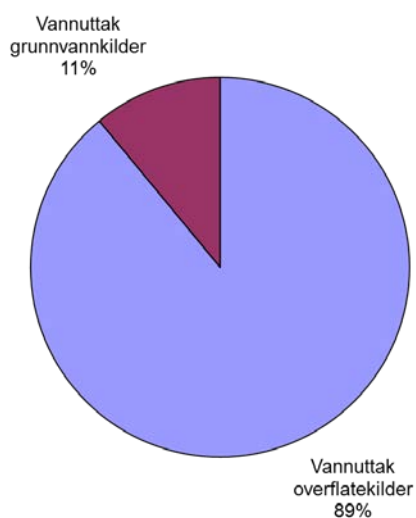
bassenger mv, samt forbruk til brannslukking, vanning av parker, idrettsanlegg, gater og avløpsanlegg o.a. Stipuleres til 5-10 l/p·d hvis det ikke måles.

Vannforbruk – lekkasje: Dette er differansen mellom total vannleveranse til distribusjonsnettet og målt, ev. stipulert vannforbruk for alle abonnenter. Det vil si vann som det ikke kan gjøres rede for.

6.2 Vannuttak

Det totale årlige vannuttaket for rapporteringspliktige vannverk er beregnet til ca. 827 millioner m³ (877 millioner i 2010 og 835 millioner i 2008) fordelt på ca. 738 millioner m³ fra overflatekilder (798 i 2010 og 753 i 2008) og ca. 88 millioner m³ fra grunnvannskilder (79 i 2010 og 82 i 2008), se figur 6.1. Hvis vannuttaket ikke er oppgitt av vannverkseier, er det stipulert.

Det spesifikke vannuttaket, det vil si vannuttaket fordelt på antall forsynte personer per døgn, er beregnet til 516 l/p·d (520 i 2010 og 529 i 2008).



Figur 6.1: Andel av vannuttaket fordelt på overflatevann og grunnvann. 2011

6.3 Totalt gjennomsnittlig vannforbruk per dag

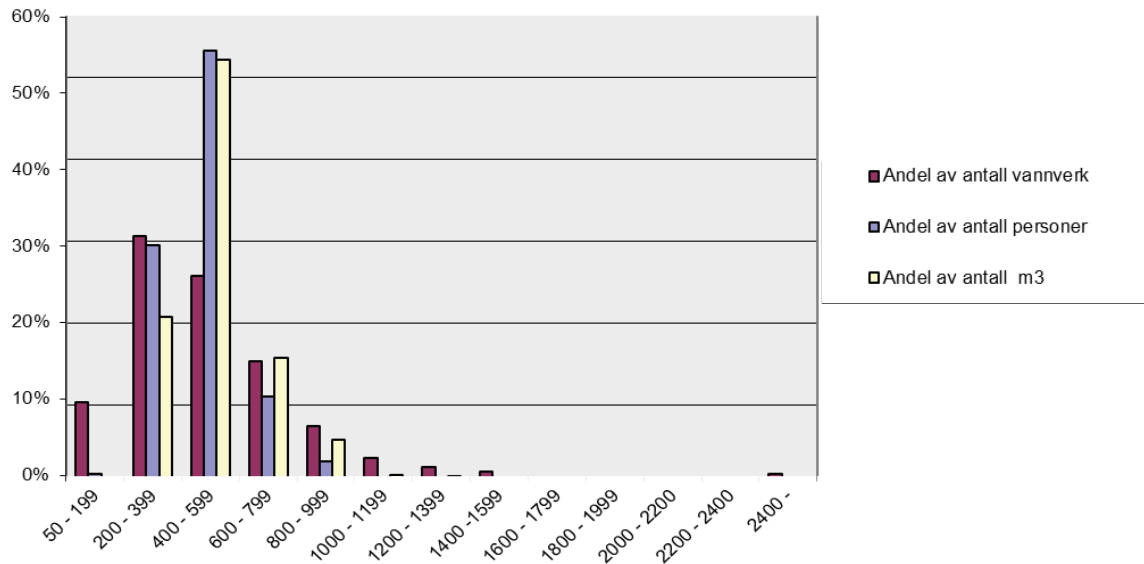
Gjennomsnittlig vannforbruk per dag representerer det gjennomsnittlige, daglige forbruk av vann til alle formål inkludert lekkasje gjennom et år. Det beregnes ved å fordele «Total vannleveranse på vannverkets eget fordelingsnett» på «Antall fastboende personer tilknyttet vannverkets eget fordelingsnett».

I figur 6.2 vises andel vannverk, personer og m³ i forhold til det gjennomsnittlige, daglige vannforbruket i 2011.

Grunnlaget for figuren er gjengitt i en tabell i vedlegg 5: "Totalt gjennomsnittlig vannforbruk versus antall vannverk, antall personer og antall m³ 2011".

Figur 6.2 viser at 71,7 % (72,8 % i 2008) av vannverkene har et gjennomsnittlig vannforbruk i området 200 til 799 liter per person og døgn. Det er 107 vannverk (107 i 2008) med gjennomsnittlig vannforbruk større enn 1000 l/p·d. Disse vannverkene utgjør en andel på 10,5 % (11,1 % i 2010), men forsyner bare 1,7 % av personene (1,6 % i 2008).

Gjennomsnittlig vannforbruk for hele utvalget er 470 liter per person per døgn (488 l/p·d i 2010).

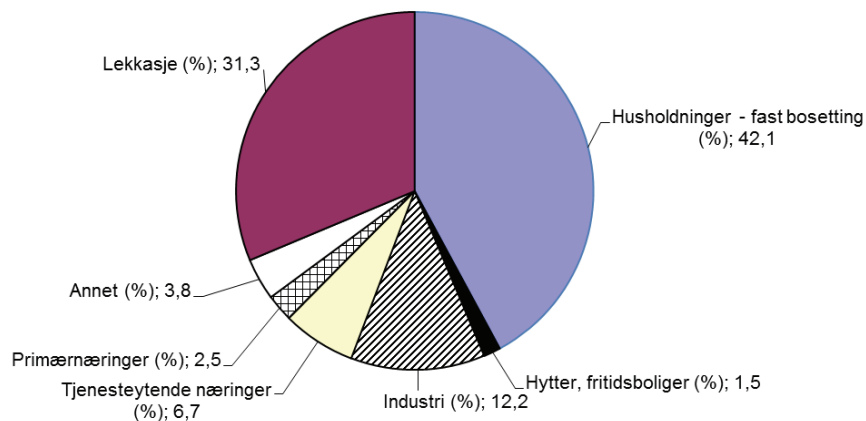


Figur 6.2: Andel personer, vannverk og m³ (%) versus totalt gjennomsnittlig vannforbruk (l/p-d). 2011

6.4 Vannforbruk fordelt på sektorer – landsnivå

Opplysningene bygger på data fra 1015 (965) vannverk som leverer vann til 89,0 (88,7 %) av den forsynte befolkning (se kapittel 6.1 Generelt).

Lekkasjeandelen er 31,4 % (31,3 % i 2010). Husholdningsforbruket for fast bosetting øker fra 41,3 % til 42,1 %. Tjenesteytende næringer stiger fra 5,7 % til 6,7, mens kategorien Annet synker fra 4,8 % til 3,8 % i denne perioden. Det er små endringer i vannforbruk til hytter/fritidsboliger og primærnæringer. Se figur 6.3 for landsfordeling av vannforbruket fordelt på sektorer.

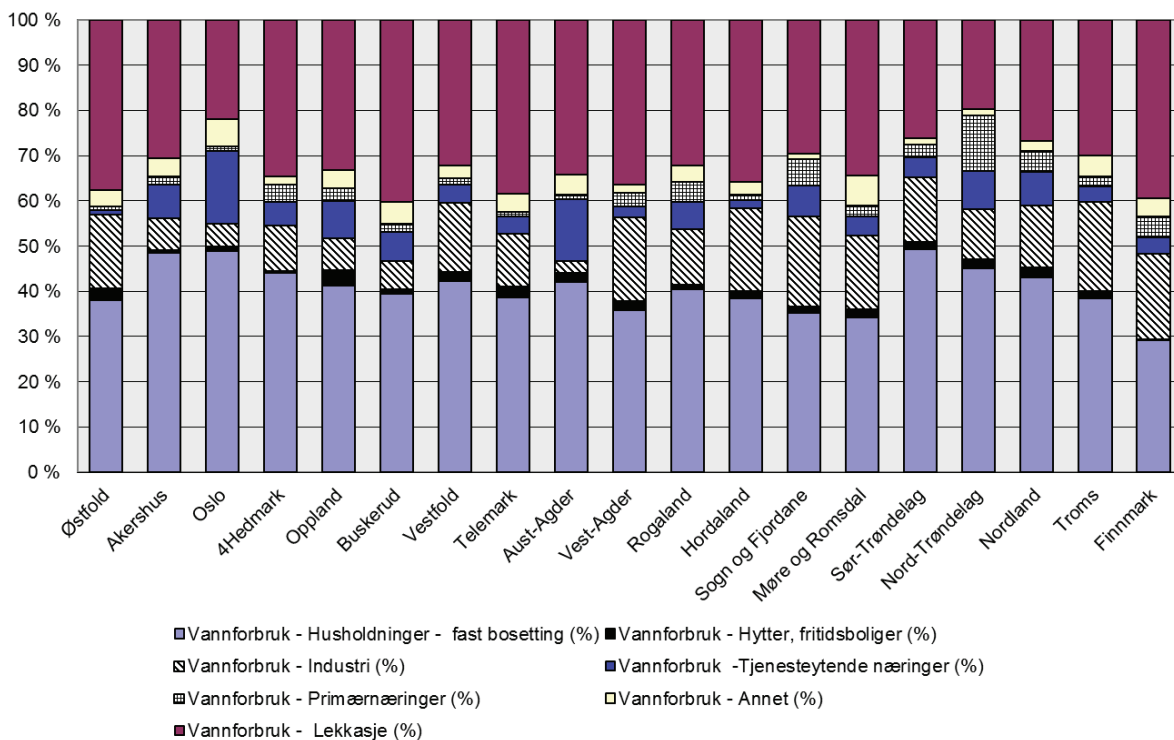


Figur 6.3: Andel av vannforbruket fordelt på sektorer. 2011

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. I forhold til data fra 2010, er det fortsatt bare ett fylke (Nord-Trøndelag) med en lekkasjeandel lavere enn 20 %. Mens det i 2010 var 7 fylker med en lekkasjeandel lavere enn 30 %, er det i 2011 5 fylker. Dette representerer nok ikke en reell økning i lekkasjemengden for to fylker, men skyldes trolig

bedre datagrunnlag. Det er fortsatt bare Buskerud fylke som har en beregnet lekkasjeprosent over 40 %.



Figur 6.4: Andel av vannforbruket fordelt på sektorer. Fylkesfordeling. 2011

Grunnlaget for figuren er gjengitt i en tabell i vedlegg 4: "Vannforbruk etter fylke. 2011". Tabellen inneholder i tillegg til vannforbruk på sektorer, opplysninger om antall vannverk og antall personer forsynt av 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 199 l/p·d (202 i 2010 og 2008) basert på kriteriene som er beskrevet i kapittel 6.1 Vannuttak. Dette avspeiler at mange vannverk fortsatt stipulerer husholdningsforbruket ut i fra en vannmengde på 200 l/p·d. Beregnet ut fra VREGs opplysninger om antall husstander, blir husholdningsforbruket 168 m³ per husstand per år (174 i 2010, men 180 i 2008).

7. VANNBEHANDLING

Overgangen til nye innsamlingsrutiner i 2010 (data fra 2009) førte til noe mer usikre data både på grunn av manglende registrering av enkeltvannverk, ufullstendig registrering av vannbehandlingsprosesser og konverteringen av vannverksdata fra VREG til MATS. Bedret innrapportering og kvalitetssikring har økt kvaliteten for vannverksdataene fra 2010 og 2011, men det er fortsatt en del vannverk som ikke har ajourført vannbehandlings-metodene i MATS.

Hvis data fra 2011 om vannverket/behandlingsanlegget ikke var registrert i MATS, er det brukt eventuelle tidligere registreringer i VREG som datagrunnlag.

Tabellene 7.1 og 7.2 bygger på behandlingsanlegg som er hovedanlegg. Behandlingsanlegg uten kontinuerlig vannbehandling eller behandlingsprosesser i reserve inngår ikke.

Vannbehandlingsprosessene er presentert etter stigende antall behandlingsanlegg/personer forsynt av ulike typene vannbehandlingsprosesser. Et vannverk kan stå oppført under flere av behandlingsprosessene.

I tabell 7.1 inngår både membranfilteranlegg brukt som hygienisk barriere og slike anlegg brukt som separasjonsprosess. Mer informasjon om vannbehandlingsmetoder, vannkvalitet mv. finnes på www.fhi.no/drikkevann - Vannforsynings ABC, samt www.fhi.no - Publikasjoner og håndbøker - Miljø og helse (kunnskapsbase).

Endringen i antall behandlingsanlegg og antall personer forsynt av de respektive behandlingsmetoder er angitt nederst i tabellene 7.1 og 7.2.

Anlegg med ozonering-biofilter har fortsatt å øke fra 2009 til 2010, og har den største relative økningen både i antall behandlingsanlegg og antall personer forsynt av metoden. Det er imidlertid bare 20 behandlingsanlegg med denne prosessen, så det er noe usikkerhet i tallene.

Tabell 7.1: Vannbehandlingsmetoder. Antall behandlingsanlegg etter vannbehandlingsmetode og antall personer forsynt av anlegget. 2011

Antall personer forsynt	Kull-filter	Ozonering-biofilter	Ionebytter	Dos. av CO ₂	Lufting	Membran-filter	Klore-ring	Koagulering/filtrering	Sand-filter	Dos. av andre alkalier	Vann-glass ¹	Marmor-filter	UV-bestråling
<= 500	6	7	17	5	51	62	46	70	72	81	74	112	599
501 – 999	0	4	4	4	16	21	16	19	19	31	38	36	132
1 000 – 4 999	2	8	3	13	28	33	36	39	46	52	67	49	174
5 000 - 19 999	1	0	1	26	7	6	35	31	28	25	23	30	51
≥ 20 000	3	1	0	25	0	0	27	21	20	15	0	18	23
Sum anlegg	12	20	25	73	102	122	160	180	185	204	202	245	979
Endring i ant. anlegg	1	5	3	-3	0	5	6	12	7	9	0	1	59
Endring i %	9 %	33 %	14 %	-4 %	0 %	4 %	4 %	7 %	4 %	5 %	0 %	0 %	6 %

¹ Data for vannglass er basert på data fra 2010.

Tabell 7.2: Vannbehandlingsmetoder. Antall personer forsynt etter vannbehandlingsmetode og antall personer forsynt av anlegget. 2011

Antall personer forsynt	lone- bytter	Ozon- ering- bio- filter	Mem- bran- filter	Lufting	Kullfilter	Vann- glass ¹	Marmor- filter	Dos. av andre alkalier	Sand- filter	Koagu- lering/ filtrering	Dos. av CO ₂	Klorering	UV-be- stråling
<= 500	2 600	1 100	15 000	10 200	1 200	18 800	24 700	19 200	16 600	16 600	1 600	9 800	114 000
501 – 999	2 500	3 000	15 700	11 500	0	28 500	23 800	22 800	12 900	13 100	2 800	10 900	93 900
1 000 – 4 999	5 200	21 300	59 900	64 400	8 400	147 000	109 100	124 300	96 400	88 400	42 900	85 800	383 500
5 000 - 19 999	12 200	0	53 700	68 500	18 400	220 300	316 100	298 500	300 300	339 800	305 700	389 600	522 000
≥ 20 000	0	50 500	0	0	240 400	0	1 149 800	1 396 600	1 566 300	1 572 000	2 038 700	2 388 700	2 085 900
Sum personer²	22 400	76 000	144 300	154 600	268 400	414 600	1 623 600	1 861 300	1 992 500	2 029 800	2 391 600	2 884 800	3 199 300
Endring i ant. pers.	900	5 700	2 600	-1 100	4 400	0	-7 600	90 100	79 000	31 300	-36 800	45 100	51 300
Endring i %	4 %	8 %	2 %	-1 %	2 %	0 %	0 %	5 %	4 %	2 %	-2 %	2 %	2 %

¹Data for vannglass er basert på data fra 2010.

²Pga. avrundinger stemmer ikke alle sumtall.

8. VANNVERK MED OVERFLATEVANN UTEN DESINFEKSJON

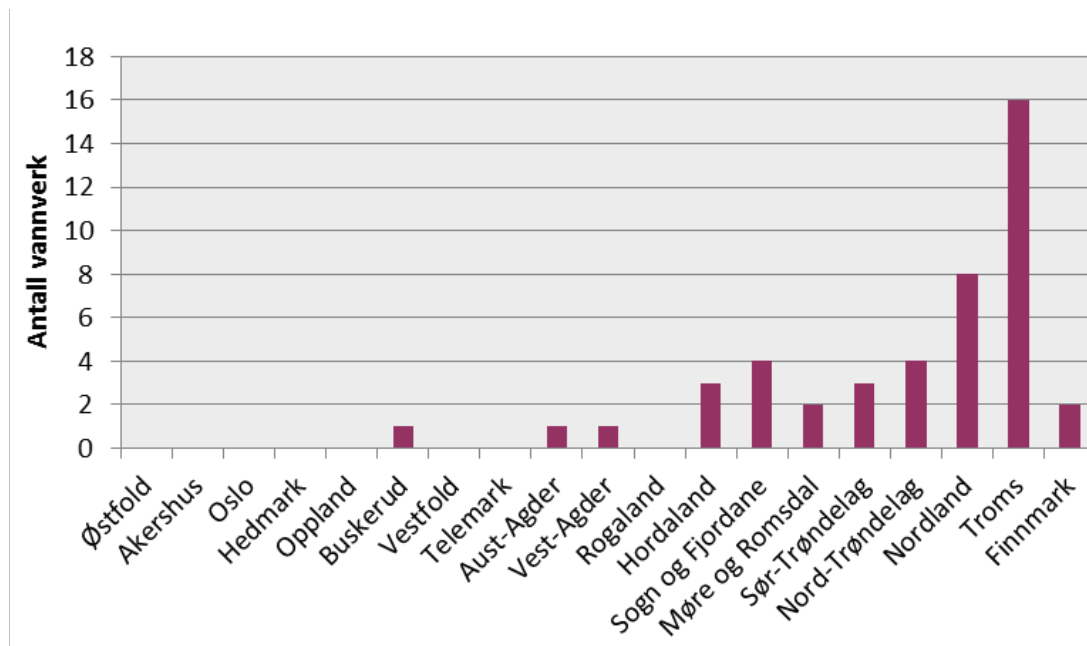
Med udesinfisert overflatevann menes vannverk med innsjø/tjern eller elv/bekk som vannkilde, men som verken har UV-bestråling, klorering, membranfiltrering eller ozon-desinfeksjon som vannbehandling. Figurene 8.1 og 8.2 gir en oversikt over antall vannverk og antall personer med udesinfisert overflatevann per fylke per 1.1.2012. Tallene i parentes refererer til forrige rapporteringsår. For vannverk som ikke har data registrert i Mattilsynets skjematenester (MATS), er det brukt tidligere data fra VREG som datakilde.

I alt 45 (57 vannverk i forrige periode) vannverk forsyner 6800 (9800) personer med udesinfisert overflatevann. Det utgjør 2,8 (3,6) % av vannverkene og 0,2 (0,2) % av totalt antall personer forsynt av vannverk. Disse vannverkene er stort sett små og forsyner fra ca. 30 (40) til 800 (800) personer. Imidlertid forsyner 1 (2) vannverk i denne kategorien minst 500 personer, og dette vannverket befinner seg i Troms fylke.

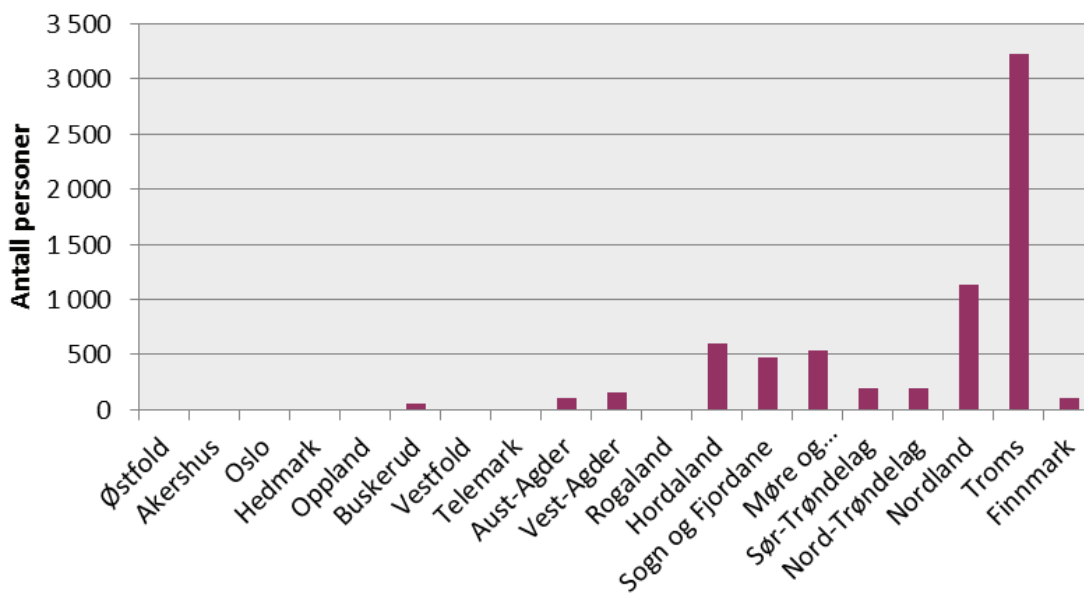
Sammenliknet med data for 2010 er antall vannverk og personer med overflatevann uten desinfeksjon redusert med 12 (19) vannverk og 3000 (2700) personer. Det er en nedgang på 21 % (25 %) i antall vannverk og en nedgang på 31 % (22 %) i antall personer forsynt av disse vannverkene.

Gjennomsnittsstørrelsen på vannverk som leverer udesinfisert overflatevann er 150 (170) personer. Bare Troms har mer enn 10 vannverk med udesinfisert overflatevann, se figur 8.1.

Mange av vannverkene som fortsatt leverer udesinfisert overflatevann til abonnentene er i ferd med å bygge vannbehandlingsanlegg eller planlegger tilknytning til andre vannverk.

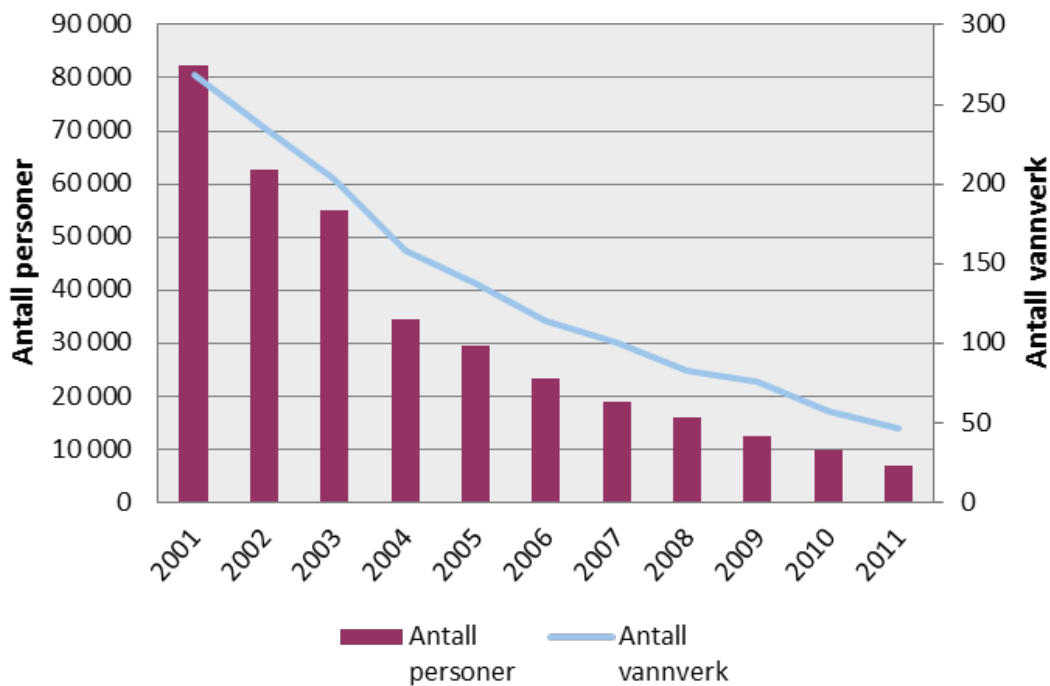


Figur. 8.1: Antall vannverk som leverer udesinfisert overflatevann. 2011



Figur. 8.2: Antall personer forsynt av udesinfisert overflatevann. 2011

Antall vannverk som distribuerer udesinfisert overflatevann har blitt kraftig redusert siden 2001, se figur 8.3.



Figur. 8.3: Trend – antall vannverk/personer forsynt med udesinfisert overflatevann 2001-2011

9. VANNVERK MED *E. COLI*

VREG inneholder ikke enkeltverdier for analyseresultater tatt for hver parameter. For informasjon om regelverk, *grenseverdier*, *enheter*, og *kvalitetskrav* for denne parameteren henvises det til drikkevannsforskriften.

1346 vannverk (versus 1218 vannverk i 2010 og 1019 vannverk i 2009) har rapportert tilstrekkelige *antall prøver*, *gjennomsnitts-*, *median-*, *maksimums-* og *minimumsverdier* for den bakteriologiske parameteren *E. coli*. Disse vannverkene (ca. 84 % av alle vannverkene) leverer vann til ca. 4 247 800 personer. 95 % av disse personene er tilknyttet kommunale og interkommunale vannverk.

Ca. 16 % av vannverkene har ikke gitt informasjon om vannkvalitet, eller gitt ufullstendige opplysninger om *E. coli* i 2011: dvs. 250 vannverkene (376 vannverk som leverte vann til 251 500 personer i 2010) som leverer vann til 138 500 personer, har ikke rapportert tilstrekkelige opplysninger.

Svarprosenten i 2011 er større enn i 2010

Ca. 79 % av små vannverk har sendt data om *E. coli* i 2011, mot 69 % i 2010 og 42 % i 2009, og det kan ikke utelukkes at en del små vannverk som er oppført i VREG egentlig er nedlagt.

Analyseresultater både for koliforme bakterier og *E. coli* ble undersøkt sammen.

For nettkontrollen analyseres koliforme bakterier, og alle funn av koliforme bakterier verifiseres til presumptiv *E. coli* eller til *E. coli*. Dermed vil en negativ analyse for koliforme bakterier automatisk bli en negativ analyse av *E. coli*, eventuelt presumptiv *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 derfor vurdert som representativt også for *E. coli*.

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

- "*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.

Det er tatt utgangspunkt i antall personer tilknyttet vannverkets fordelingsnett for tabeller og figurer i dette kapitlet; og i vedlegg som inneholder en nasjonal oversikt over *E. coli*- tall per fylke.

9.1 *E. coli* - Påvisning i 72 vannverk i 2011

Det er en økning i antall vannverk som har påvist *E. coli*: 72 i 2011, 52 i 2009, og 44 vannverk i 2010. Dette er små vannverk som forsyner ca. 19 800 personer i 2011; ca. 19 900 personer i 2009 og ca. 25 800 personer i 2010 i våre undersøkelser.

Figur 9.1 viser at Hedmark har den høyeste andel personer med utilfredsstillende vann (6,6 %).

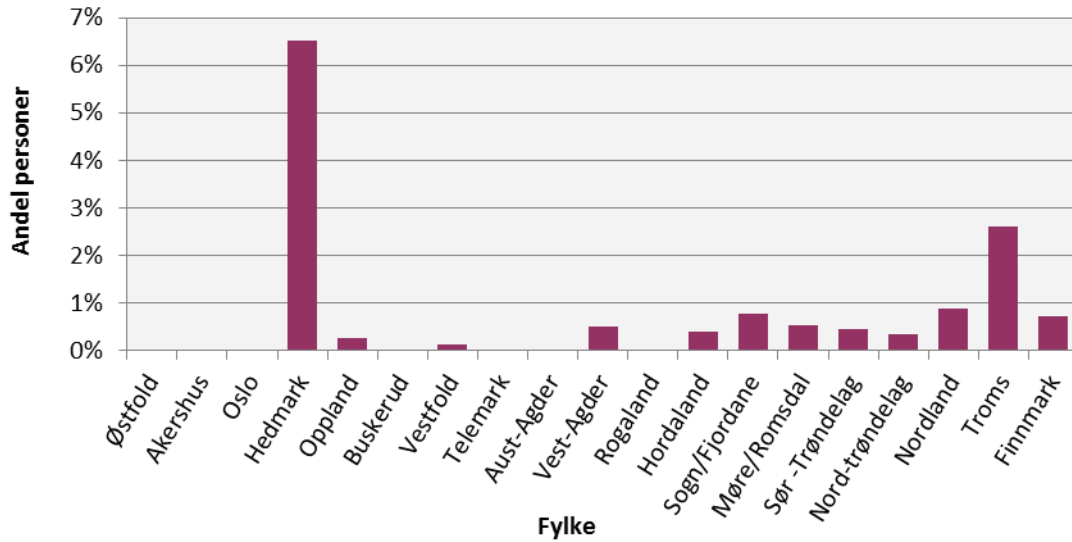


Fig 9.1: Andel personer tilknyttet 72 vannverk med utilfredsstillende resultater for *E. coli*. 2011

Totalt forsyner disse 72 vannverkene ca. 0,5 % av totalt antall personer tilknyttet vannverkene som har oppgitt resultater for *E. coli*.

9.1.1 *E. coli* - Påvisning – Eierforhold

Blant de 72 vannverkene er det 28 kommunale vannverk som forsyner 6200 personer og 44 private vannverk som forsyner 13 600 personer. De to største private vannverkene (7700 tilknyttede personer) er i Hedmark fylke.

Eierform av vannverkene fordeles per fylke i neste diagram, samt størrelse for vannverk med utilfredsstillende *E. coli*.

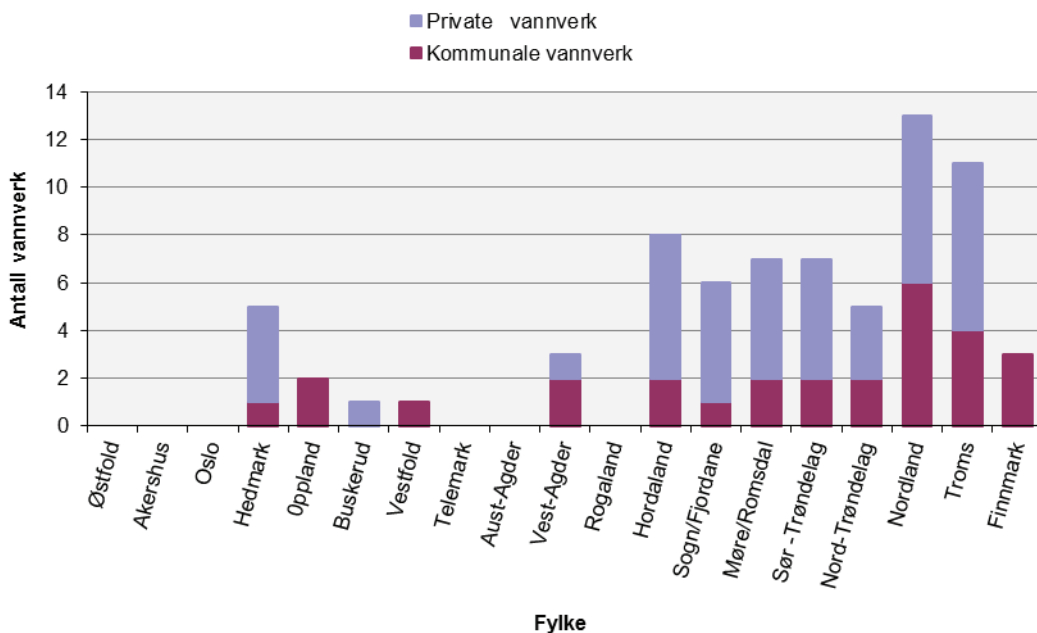


Fig 9.1.1 a: Eierform for 72 vannverk som har utilfredsstillende resultater for *E. coli* per fylke. 2011

De private vannverkene er derfor noe overrepresentert i fig 9.1.1 a i det de utgjør mer enn 61 % av vannverkene mot 35 % for alle vannverkene uavhengig av størrelse.

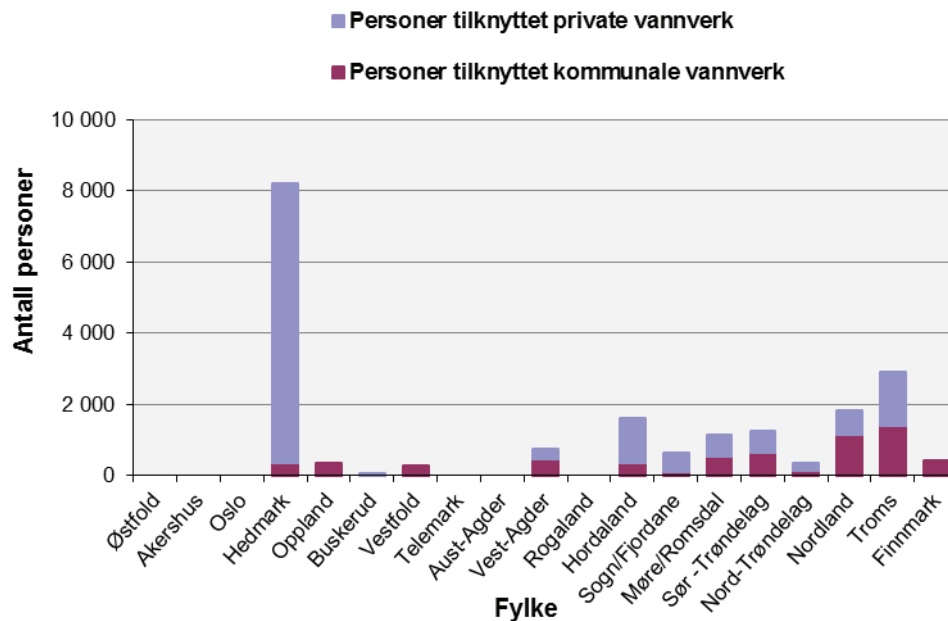


Fig 9.1.1. b: Eierform og personer tilknyttet 72 vannverk med utilfredsstillende *E. coli*. 2011

Figur 9.1.1.b viser at i Hedmark fylke er det flest personer tilknyttet *private* vannverk med påvist *E. coli*, men i Finnmark er det flest personer tilknyttet *kommunale* vannverk med påvist *E. coli*.

9.1.2 *E. coli* - Påvisning - Behandlingsprosesser

Tabell 9.1 viser en fylkesvis oversikt over de 72 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, men i tabellen er vannverkene kategorisert etter den viktigste hovedprosessen som benyttes for å fjerne/reducere 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 (de er ført opp i kolonner for membranfiltrering og/eller koagulering).

Tabell 9.1 viser at mer enn 1/3 av vannverkene med *utilfredsstillende resultater* har rapportert at de ikke hadde behandlet/desinfisert vann.

Tabell 9.1: 72 vannverk med avvik for *E. coli*, og type behandlingsprosesser per fylke. 2011

	Antall vannverk med påvist <i>E. coli</i>	Antall personer tilknyttet	Behandlingsprosesser										Antall uten desinfisert vann	
			Membranfiltrering		Koagulering + UV		UV uten membranfiltrering/koagulering		Klorering uten membranfiltrering/koagulering/UV		Ozonering-biofilter + UV			
			Vannverk	Personer	Vv	Personer	Vv	Personer	Vv	Personer	Vv	Personer	Vv	Personer
Østfold	0	0												
Akershus	0	0												
Oslo	0	0												
Hedmark	5	8 197					2	3255					3	4 942
Oppland	2	353	1	290									1	63
Buskerud	1	55											1	55
Vestfold	1	285					1	285						
Telemark	0	0												
Aust-Agder	0	0												
Aust-Agder	3	759					2	389					1	370
Rogaland	0	0												
Hordaland	8	1 601	1	300			5	851					2	450
Sogn/Fjordane	6	636			1	200	2	230	1	107			2	99
Møre/Romsdal	7	1 152					4	809					3	343
Sør-Trøndelag	7	1262					1	40	2	585	1	150	3	487
Nord-Trøndelag	5	329					2	107					3	222
Nordland	13	1 820	1	40			8	1 342			1	100	3	338
Troms	11	2 920					4	1 321	1	85			6	1 514
Finnmark	3	435					3	435						
SUM	72	19 804	3	630	1	200	34	9 064	4	777	2	250	28	8 883

Ca. 10 900 personer er tilknyttet de 44 vannverkene med påvist *E. coli*, som behandler vann med én eller flere av prosessene: *membranfiltrering, koagulering, UV-bestråling, klorering eller ozonering-biofilter og UV*, men hvor mottakerne likevel periodevis får mikrobielt forurenset drikkevann.

Blant de 72 vannverkene med påvist *E. coli* er det 66 små vannverk (≤ 500 tilknyttede personer), og disse forsyner ca. 9100 personer. Blant de 28 vannverk uten desinfeksjon er det 26 små vannverk (≤ 500 tilknyttede personer) som forsyner 3300 personer.

9.2 *E. coli* – Påvisning – Desinfeksjonsmetoder

Type desinfeksjonsprosess og riktig drift er viktig for å hindre forekomst av sykdoms-fremkallende organismer i vann. I tabell 9.2 sammenlignes de vannverkene fra tabell 9.1 som har desinfeksjon og påvist *E. coli* med andre vannverk i utvalget, som har tilsvarende vannbehandlingstype, 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 er her benyttet om metoder som innebærer koagulering og filtrering; i andre sammenhenger er dette ofte kalt kjemisk felling.

Ifølge vår undersøkelse er *koagulering med etterfølgende UV-bestråling* mer brukt (154 vannverk)

som prosesstrinn enn *koagulering med etterfølgende klorering* (55 vannverk). Samtidig er det de største vannverkene som bruker alternativet med etterfølgende klorering.

Tabell 9.2: Vannverk som bruker desinfeksjon, antall tilknyttet og avvik for *E. coli*. 2011

	Membranfiltrering	Koagulering med etterfølgende UV eller klor	UV-bestråling uten membranfiltrering/koagulering	Klor uten membranfiltrering/koagulering /UV	Ozonering -biofilter + UV	Annen behandling, ingen, eller mottar vann	Sum
Totalt antall vannverk i MATS med følgende vannbehandling	119	171	713	48	20	525	1596
Total antall personer tilknyttet	133 100	1 992 500	1 673 700	197 000	75 400	314 600	4 386 300
Antall vannverk som ikke har oppgitt <i>E. coli</i>	6	19	85	6	2	132	250
Antall personer tilknyttet	9 400	42 500	64 300	700	300	21 300	138 500
Antall vannverk med tilfredsstillende resultater	88	129	402	33	16	234	902
Antall personer tilknyttet	115 600	1 938 300	1 536 900	193 400	74 900	266 200	4 125 300
Antall vannverk med usikre resultater	22	22	192	5	0	131	372
Antall personer tilknyttet	7 500	11 500	63 400	2 100	0	18 200	102 700
Antall vannverk med utilfredsstillende resultater	3	1	34	4	2	28	72
Antall personer tilknyttet	600	200	9 100	800	200	8 900	19 800

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

Ca. 61 % av alle vannverk bruker UV bestråling som hovedprosess, og 7 % av disse vannverkene har klorering i tillegg. I 2010 var det 45 % av alle vannverk som brukte UV-bestråling som hovedprosess og 6 % hadde klorering i tillegg.

9.2.1 *E. coli* - Påvisning – Andel vannverk og personer

Tabell 9.2.1: Andel vannverk, *E. coli* påviste funn, personer og prosesstrinn. 2011

	Membranfiltrering	Koagulering med etterfølgende UV eller klor	UV	Klor	Ozonering-biofilter + UV
Totalt antall vannverk i VREG med følgende vannbehandling	119	171	713	48	20
Antall vannverk med utilfredsstillende resultater	3	1	34	4	2
Andel av vannverk	2,5 %	0,6 %	4,8 %	8,3 %	10 %
Antall personer tilknyttet behandling	133 100	1 992 500	1 673 600	197 100	75 400
Antall personer tilknyttet vannverk med utilfredsstillende resultater	600	200	9 100	800	200
Andel av personer	0,4 %	0,01 %	0,5 %	0,4 %	0,3 %

Andel av vannverk som oppga påvist *E. coli* i 2010 var i gjennomsnitt mellom 1 % og 5 %, uten stor variasjon mellom kategoriene. For 2011 er andelen mellom 2,5 % og 10 % (tabell 9.2.1) Andel av personer tilknyttet vannverk som har oppgitt påvist *E. coli* er mellom 0,5 % og 0,01 % i 2011. Påvist *E. coli* i levert vann for vannverkene som bruker *membranfiltrering* og *klordesinfeksjon* tilsvarer ca. 0,4 % av tilknyttede personer og er litt over 0,5 % for *UV-bestråling* og 0,01 % for *koagulering*, men uten stor signifikans.

En økning basert på antall personer er registrert i 2011: Ca. 400 vannverk med *UV-bestråling* og ca. 1 536 900 personer tilknyttet hadde tilfredsstillende *E. coli* i 2011 (406 vannverk med ca. 1 283 300 personer i 2010). Blant disse vannverkene, forsyner 42 vannverk 319 700 personer og bruker både UV og klor sammen.

9.2.2 *E. coli* - Påvisning - Vannverksstørrelse

Tabell 9.2.2 viser at vannverkene med utilfredsstillende resultater for *E. coli* gjennomsnittlig er mindre enn vannverk som har tilfredsstillende eller usikre resultater (vannverk med tilfredsstillende resultater, men som har tatt mindre enn 12 prøver). Det er «små vannverk» som har problemer, og dette gjelder alle desinfeksjonstyper.

Tabell 9.2.2: Desinfeksjonstyper, vannverksstørrelser og avvik for *E. coli*. 2011

Gjennomsnittsstørrelser vannverk og <i>E. coli</i>	Membranfiltrering	Koagulering	UV	Klor	Ozonering-biofilter + UV
Gjennomsnittsstørrelse for vannverk med tilfredsstillende resultater	1 100	12 900	2 700	5 800	4 700
Gjennomsnittsstørrelse for vannverk med utilfredsstillende resultater	200	200	250	200	150

Det er særlig små vannverk som har påvist *E. coli* i 2011.

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 distribusjonsnettet.

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 72 vannverkene.

Det er påbudt for vannverk med overflatevann å desinfisere vannet for å sikre en hygienisk tilfredsstillende vannkvalitet. Vannverk med grunnvannskilder 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 er 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 960 vannverk med overflatevann som hovedkilde
2. Tabell 9.3.2 for 624 vannverk som har grunnvann som hovedkilde

3 vannverk har både overflatevann og grunnvann og er 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.

12 vannverk, som forsyner 2800 personer, har ikke rapportert data om hvilke vannkilder de bruker: 11 av vannverkene har ikke rapportert resultatene for *E. coli*.

Av praktiske grunner er det avrundet tall for "personer" i tabeller.

9.3.1 Vannverk med overflatevann

Blant de 1596 vannverkene i VREG i 2011 er det 1406 som har egne kilder.

I vår analyse har 960 vannverk overflatevann (innsjø/tjern, eller elv/bekk) og forsyner ca. 3,9 millioner personer.

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

Tabell 9.3.1: Vannverk med overflatevann, antall personer, *E. coli*-resultater og behandling. 2011

<i>E. coli</i> -desinfeksjon 2011	Overflatevann							
	Vannverk med tilfredsstillende <i>E. coli</i>		Vannverk uten tilstrekkelige resultater (ikke nok prøver eller ukjente)		Vannverk med påvist <i>E. coli</i>		Alle vannverk med overflatevann som hovedkilde	
	Vannverk	Personer	Vv	Personer	Vv	Personer	Vv	Personer
Bruker desinfeksjon	587	3 740 200	299	181 400	29	9000	915	3 930 800
	64,2 %	95,2 %	33 %	4,6 %	3,2 %	0,2 %	100 %	100 %
Bruker ikke desinfeksjon	5	900	39	4 900	7	2000	51	7 800
	9,8 %	11,5 %	76,5 %	62,8 %	13,7 %	25,7 %	100 %	100 %
Alle	591	3 741 100	333	185 500	36	11 000	960	3 937 600
	61,5 %	95 %	34,7 %	4,7 %	3,8 %	0,3 %	100 %	100 %

139 vannverk som forsyner 112 300 personer har ikke rapportert opplysninger om *E. coli*-resultater og er inkludert i kolonnen "Vannverk uten tilstrekkelig resultater".

- 95,3 % av disse vannverkene desinfiserer vann, men forsyner mer enn 99,2 % av personer.
- 64,2 % av vannverkene som desinfiserer vannet, har dokumentert tilfredsstillende kvalitet mht. *E. coli*, og disse forsyner ca. 95,2 % av antall personer som får desinfisert vann fra overflatevannkilder.
- 19,7 % av vannverkene (1,8 % av personene) som desinfiserer vannet, har ikke levert tilstrekkelige data til å kunne klassifiseres som tilfredsstillende eller utilfredsstillende.
- 3,2 % av vannverkene (0,2 % av personene) som desinfiserer vannet, har påvist *E. coli* i det leverte vannet.

5,3 % av alle vannverkene med overflatevannkilde desinfiserer ikke vannet. Disse forsyner 0,2 % 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

625 vannverk har grunnvann som hovedkilde og forsyner ca. 446 000 personer i 2011. Det betyr en økning av vannverk (42,5 %) i denne kategorien som desinfiserer vann: i 2008 var det 39,3 % (informasjon for 2009 og for 2010 mangler).

Tabell 9.3.2: Vannverk med grunnvann, antall personer, *E. coli* og desinfeksjon. 2011

<i>E. coli</i> -desinfeksjon 2011	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	155	118 800	108	21 100	15	1 900	278	141 800
	56 %	83,8 %	38,8 %	15 %	5,4 %	1,3 %	100 %	100 %
Bruker ikke desinfeksjon	156	265 400	170	31 800	21	6 900	347	304 100
	45,1 %	87,3 %	49,0 %	10,5 %	6,1 %	2,3 %	100 %	100 %
Alle	311	384 200	278	52 900	36	8 800	625	445 900
	49,8 %	86,2 %	44,5 %	11,9 %	5,8 %	2 %	100 %	100 %

100 vannverk som forsyner ca. 20 500 personer har ikke rapportert opplysninger om *E. coli*-resultater og er inkludert i kolonnen "Vannverk uten tilstrekkelige resultater".

- 50 % av vannverkene har tilfredsstillende resultater, og disse forsyner 86,2 % av personene som får grunnvann.
- 28,4 % av vannverkene i denne kategorien har ikke tatt nok prøver, og de forsyner 6,6 % personene som får grunnvann.
- 5,8 % av vannverkene har påvist *E. coli*. Det er "små" vannverk (244 personer i gjennomsnitt) og representerer bare 2 % av alle personene i denne kategorien.

21 av de 36 vannverkene med påvist *E. coli* desinfiserer ikke vannet og forsyner ca. 6900 personer, men de representer ca. 6,1 % av alle vannverkene uten desinfeksjon i denne kategorien, og 2,2 % av personene. 15 små vannverk (4 vannverk og ca.1650 personer i 2008) desinfiserer vannet uten å ha tilfredsstillende resultater.

9.4 *E. coli* – Påvisning både i rapporteringsår 2010 og 2011

Data viser at det er 6 vannverk (ca.1000 personer) i Hordaland, Møre og Romsdal, Nordland og Troms fylker som har påvist funn både i 2010 og 2011. Blant dem er det 5 små private vannverk som forsyner 880 personer.

9.5 Vannverk som har påvist Intestinale enterokokker

Blant de 1346 vannverkene som har oppgitt data om *E. coli*, hadde 47 vannverk, som forsyner 2500 personer, påvist funn av intestinale enterokokker. I alt var det 50 vannverk som har påvist intestinale enterokokker i prøver. 3 andre vannverk (4 300 personer) har ikke rapportert analyseresultater for *E. coli*.

17 vannverk (ca. 2300 personer) hadde påvist resultater for både *E. coli* og intestinale enterokokker. Disse vannverkene (størrelse fra 50 personer opp til 360 personer) er små vannverk. I 2010 var det bare 8 vannverk (ca. 1500 personer) som hadde påvist både *E.coli* og intestinale enterokokker (en mulig grunn kan være høyere svarprosent blant de små vannverkene 2011).

10. OVERSIKT OVER VANNKVALITETSPARAMETERE

10.1 Oversikt over de viktigste parametere for alle vannverk

I denne delen vises resultater fra prøver tatt på distribusjonsnettet for de 5 viktigste parametere omtalt i drikkevannsforskriften, for alle rapporteringspliktige vannverk. Følgende parametere er analysert i vår oversikt:

- *Mikrobiologiske parametere: E. coli (Escherichia coli)* kombinert med koliforme bakterier og intestinale enterokokker.
- *Sensoriske parametere:* farge og turbiditet,
- *Fysisk parameter:* pH (vannets surhetsgrad)

Parametere for lukt og smak er ikke vurdert i tabell 10 på grunn av lav representativitet: 39 % av vannverkene har oppgitt tilstrekkelige data for lukt, og 41 % for smak. Den lave representativiteten har sin forklaring i at en del laboratorier ikke er akkreditert for å måle de to parametere.

Alle tall og verdier som fremstår i VREG er oppgitt av vannverket selv, *antall prøver, avvik, gjennomsnitt-, median-, maksimums- og minimumsverdier* for vannkvalitet. VREG inneholder ikke enkeltverdier for analyseresultater tatt for hver parameter. For informasjon om regelverk, finnes *grenseverdier, enheter, og kvalitetskrav* for hver parameter i drikkevannsforskriften.

Alle analyseresultater fra vannprøver av levert vann er blitt samlet inn i MATS i 2012.

Rutineprøvene inkluderer prøver tatt i nettkontroll (prøveomganger) og enkel rutinekontroll i 2011.

En del vannverk har bare tatt én eller to analyser i løpet av 12 måneder, en del vannverk har bare registrert antall prøver og avvik uten å gi mer informasjon om median, høyeste og laveste verdier. Det er derfor vanskelig å vurdere vannkvaliteten fra disse vannverkene og de blir ikke tatt med i undersøkelsen.

I tabell 10.1 vurderes derfor vannverkene etter samme standardkrav for alle vannverk, uansett vannverksstørrelse. I drikkevannsforskriftens vedlegg Kvalitetskrav til drikkevann, i tabell 4 «*Minimum årlig prøvetakingsfrekvens som skal danne grunnlag for rapportering til tilsynsmyndighet*», står det at 12 prøver er det laveste antall som kreves for de minste vannverkene. Samtidig står det i fotnoten at lokal tilsynsmyndighet kan øke eller redusere antall prøver/prøveomganger for de minste vannverkene (som forsyner 50-500 personer). For intestinale enterokokker var det veldig få vannverk i utvalget som hadde analysert 12 eller flere prøver. Dette kan skyldes at aktuell tilsynsmyndighet har gitt mange vannverk dispensasjon fra kravet om 12 prøveomganger. For denne parameteren er det derfor brukt kravet til 4 prøver for alle størrelseskategorier i vår analyse. Dette er det tatt hensyn til i følgende kategorier:

"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. Unntatt for *intestinale enterokokker*, hvor kravet er minst 4 rutineprøver.

"Usikre analyseresultater": Vannverk som har 100-95 % tilfredsstillende prøver, men som har færre enn 12 prøver (unntatt *intestinale enterokokker* hvor krav er 4 rutineprøver), eller vannverk som har tatt mellom 12 og 19 prøver og som har ett avvik, unntatt for *intestinale enterokokker*.

"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. For *intestinale enterokokker* må mer enn 5 % av resultatene være utilfredsstillende. Det er antall personer tilknyttet vannverkets eget distribusjonsnett som er med i tabell 10.1.

Tabellen gir en oversikt over vannkvalitet for alle vannverk som ga nok opplysninger om antall tilknyttede personer, analyseresultater og prosentangivelse etter vurderingskategorier.

Tabell 10.1. Vannkvalitetsoversikt: Vannverk, personer, analyseresultater og kategorier. 2011

Vannkvalitet på levert vann		<i>E. coli</i>	Intestinale enterokokker *	Turbiditet	pH	Farge
Antall vannverk i analyse		1 596	1 596	1 596	1 596	1 596
<i>Totalt antall personer</i>		4 386 300	4 386 300	4 386 300	4 386 300	4 386 300
Vannverk	<i>Har rapportert tilstrekkelig data</i>	1 346	1 195	1 283	1 280	1 284
	<i>Andel med tilstrekkelig data</i>	84,3 %	74,90 %	80,40 %	80,20 %	80,50 %
	Med tilfredsstillende resultater	902	917	817	586	738
	<i>Andel med tilfredsstillende resultater i utvalget</i>	67,0 %	76,70 %	63,70 %	45,80 %	57,50 %
	Med usikre resultater	372	228	440	651	380
	<i>Andel med usikre resultater</i>	27,6 %	19,10 %	34,30 %	50,90 %	29,60 %
	Med utilfredsstillende resultater	72	50	26	43	166
	<i>Andel med utilfredsstillende resultater</i>	5,3 %	4,2 %	2,0 %	3,4 %	12,9 %
Personer	Antall personer tilknyttet vv med tilstrekkelig data	4 247 800	4 052 300	4 719 700	4 130 300	4 091 700
	<i>Andel</i>	96,8 %	92,4 %	95,3 %	94,2 %	93,3 %
	Antall personer tilknyttet vv med tilfredsstillende resultater	4 125 300	3 899 100	3 999 700	3 758 900	3 206 100
	<i>Andel</i>	97,1 %	96,2 %	95,7 %	91,0 %	78,4 %
	Antall personer tilknyttet vv med usikre resultater	102 700	123 300	143 300	339 500	131 100
	<i>Andel</i>	2,4 %	3,0 %	3,4 %	8,2 %	3,2 %
	Antall personer tilknyttet vv med utilfredsstillende resultater	19 800	29 900	36 700	31 900	754 500
	<i>Andel</i>	0,5 %	0,7 %	0,9 %	0,8 %	18,4 %
Analyser	Antall analyser fra vannverk med tilstrekkelige data	55 400	17 800	42 200	37 700	35 500
	<i>Andel med tilfredsstillende resultater</i>	92,3 %	94,8 %	91,2 %	81,3 %	80,4 %
	<i>Usikre/utilfredsstillende resultater</i>	7,7 %	5,2 %	8,8 %	18,7 %	19,6 %

* Krav for intestinale enterokokker er 4 rutinekontroller for å være i kategorien tilfredsstillende. Personantallet er avrundet til nærmeste hundre.

10.1.1 Oppsummering av vannkvalitet i tabell 10.1

1596 vannverk er tatt med i vurderingen i denne rapporten (1594 vannverk i 2010 og 1595 i 2009). Representativiteten er større enn året før: Mellom 75 og 85 % av vannverkene har tilstrekkelige opplysninger for *E. coli*, intestinale enterokokker, turbiditet, pH og farge, som var mellom 70 og 76 % i 2010.

Andel av små vannverk med tilfredsstillende analyser i tabell 10.1.

Fra *tilfredsstillende analyseresultater* er det analysert hvor mange små vannverk som forsyner ≤ 500 personer som er inkludert i kategorien:

Av 72 vannverk totalt med påvist *E. coli* var det 66 små vannverk som forsyner 9100 personer;

Av 50 vannverk totalt med påvist *intestinale enterokokker* var det 39 små vannverk (5500 personer);

Av 26 vannverk totalt med påvist turbiditet var det 19 små vannverk (3500 personer);

Av 43 vannverk totalt med påvist pH var det 24 små vannverk (5700 personer);

Av 166 vannverk totalt med påvist farge var det 115 små vannverk (22 500 personer).

E. coli, intestinale enterokokker, turbiditet, pH og farge

De mest sentrale vannkvalitetsparameterne er *E. coli*, intestinale enterokokker, pH og farge, og disse er også utgangspunkt for indikatorer om vannkvalitet i den årlige KOSTRA-rapporteringen til Statistisk sentralbyrå og Norgeshelse ved Folkehelseinstituttet.

- ***E. coli***: *E. coli* i vannprøver er allerede analysert grundig i kapittel 9. De benyttes som indikatorbakterier. Resultatene er ganske stabile relatert til 2010 og 2009. Andelen personer som har tilfredsstillende vannkvalitet for *E. coli*: 97 % i 2011, 96 % i 2010, 2009 og 2008. I 2011 er det 72 vannverk med påvist *E. coli* som forsyner 19 800 personer; i 2010 var det 52 vannverk med 25 600 personer og i 2009 var det 44 vannverk som forsynte 19 900 personer.

- **Intestinale enterokokker** er en indikator på fekal forurensning. Analyse av intestinale enterokokker ble tatt for 1195 vannverk mot 1115 vannverk i 2010. Med kravet på minst 4 årlige rutinekontroll-prøver for parameteren er 96,2 % forsynt av vannverkene med tilfredsstillende analyseresultater mot 96,7 % i 2010 og 94,8 % i 2009.

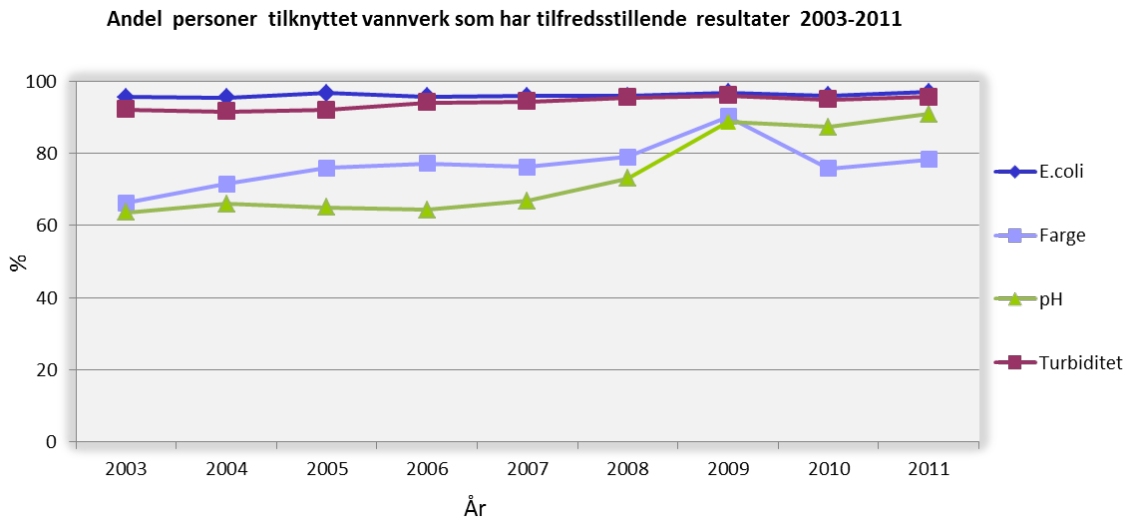
- **Turbiditet**: Turbiditet er et mål på uklarhet i vannet, spesielt med henblikk på finpartikulært materiale. Disse partiklene kan redusere desinfeksjons-effektiviteten både ved klorering og UV-bestråling, og kan derfor indirekte ha helsemessig betydning. Analyser av *Turbiditet* ble tatt for 80,5 % av alle vannverk mot 76 % i 2010. Rundt 90 % av analyseresultatene er tilknyttet vannverk med tilfredsstillende resultater i 2008, 2009, 2010 og i 2011.

- **pH** (*Surhetsgrad*). Norsk vann er fra naturens side surt og kalkfattig og dermed korrosivt mot de fleste materialer som brukes ved distribusjon av drikkevann. pH er en av de viktigste vannparametere for å opprettholde god rørkvalitet i ledningsnett til forbruker. I de senere år har imidlertid stadig flere vannverk innført korrosjonskontroll som en del av vannbehandlingen. Dette har redusert korrosjon på eksisterende distribusjonssystemer. Derfor har andelen av personer som har tilfredsstillende vannkvalitet for pH, økt med tiden: 91 % i 2011 mot 87,3 % i 2010 og 73,1 % i 2008.

- **Farge**: Fargen kommer av humus som er oppløst i vannet og kan gi et gyllenbrunt skjær når det f.eks. tappes i et hvitt badekar. De senere år har fargen økt i overflatekilder i Sør-Norge. Høy farge reduserer ikke direkte vannets helsemessige kvalitet, men farge (organiske stoff) kan redusere effekten av desinfeksjonsprosesser, samt føre til dannelse av skadelige desinfeksjonsbiprodukter. 1284 vannverk har oppgitt data for farge i 2011, mot 1155 vannverk i 2010 og 1221 vannverk i 2008. Det blir registrert en lett økning i andel vannverk med *tilfredsstillende prøver* i 2011: 57,4 % i 2011 mot 56,5 % i 2010, (71,4 % i 2009 er sannsynligvis overvurdert) og 52,3 % i 2008. Andel personer tilknyttet vannverk med tilfredsstillende prøver er omtrent samme som i 2008: 78,4 % i 2011 mot 75,8 % i 2010 og 78,5 % i 2008.

10.2 Vannkvalitet for alle vannverk i perioden mellom 2003 og 2011

Diagrammet i figur 10.2 viser utviklingen av vannkvalitet på bakgrunn av data fra 2003 til og med 2011. Diagrammet viser andelen av personer tilknyttet vannverk med «tilfredsstillende resultater med minst 12 prøver» for de viktigste parameterne: *E. coli*, farge, pH og turbiditet.



Figur 10.2: Vannkvalitet mellom 2003 og 2011, andel personer tilknyttet vannverk med tilfredsstillende resultater for *E. coli*, turbiditet, pH og farge. 2011

Hovedkonklusjon er:

- Det er blitt en forbedring av andel av personer tilknyttet vannverk med tilfredsstillende prøver for *farge* fram til 2008 (79 %) og en unormal økning etterpå i 2009 (90 %). Økningen i 2009 hadde trolig sin årsak i at dette var et år med endrede rapporteringsrutiner fordi Mattilsynet overtok innsamlingen av vannverksdata. Det var de «store» vannverkene med god vannkvalitet som mestret denne overgangen best og gjennomførte rapporteringen. 2010 viste igjen en nedgang (76 %), kanskje på grunn av store nedbørsmengder i løpet av sommeren. 2011 viste en lett økning (78 %).

- For *pH* er det en forbedring fra 64 % i 2003 til 91 % i 2011, med sannsynligvis for høy andel i 2009.

- Resultater for *E. coli* og *turbiditet* er ganske stabile fram til 2011 med en lett nedgang i 2010; også dette viser at resultatene for 2009 kan ha vært overvurdert pga. overgang til nye rapporteringsverktøy.

- Det er færre personer tilknyttet vannverk med tilfredsstillende resultater for farge og pH enn for de to andre parameterne.

11. ANDRE FYSISKE OG KJEMISKE PARAMETERE

Helse, miljøgifter, kilder og risiko

Vann er vårt viktigste næringsmiddel, og drikkevann er utsatt for økende forurensning. Det er viktig å sikre at vannet er av tilfredsstillende kvalitet og ikke inneholder helseskadelige forurensninger.

Forurensning kan skrive seg fra forurensede vannkilder, nedbørfelter, jordarter, fra dosering i behandlingsprosesser som kan danne skadelige stoffer, fra innsug av vann gjennom lekkasjer på transportsystemet, eller fra korrosjon av gamle ledninger.

Kjemiske og fysiske parametere

Dette er parametere som beskriver fysiske forhold og konsentrasjoner av kjemiske stoffer i vann. En del parametere for radioaktive stoffer er tatt med i denne kategorien. Kontaminering av drikkevannet er presentert i følgende deler:

- *Uorganiske stoffer og radioaktive parametere*
Uorganiske stoffer kommer fra geologiske forekomster eller fra materialer/forbindelser som er i kontakt med vann (ledninger, rør, blandebatteri). Parametere i tabellen er: Antimon, Arsen, Bly, Bor, Cyanid, Fluorid, Jern, Kadmium, Klorid, Kopper, Krom, Kvikksølv, Nikkel, Nitrat, Nitritt, Selen og Sulfat. Indikatorer for radioaktivitet er Total indikativ dose, Radon og Tritium.
- *Organiske parametere*
Organiske stoffer kommer i stor grad fra kjemiske miljøforurensninger eller fra behandlingkjemikalierne brukt for å rense og desinfisere vannet. Parametere er: Benzen, Benzopyren, 1,2 Dikloroetan, Hydrokarboner-mineralolje, Plantevernmidler - enkeltvis, Plantevernmidler - totalt, Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), Tetrakloreten og Trihalometaner.

Hva er et positivt analyseresultat?

Alle tall eller verdier som står i VREG er oppgitt av vannverket selv. Vannverkene velger selv hvilke analyselaboratorier de vil bruke. Det antas at de fleste analyseresultater kommer fra laboratorier som er akkreditert for de aktuelle analysene. VREG inneholder ikke enkeltverdier for analyseresultater. Informasjon om regelverk, *grenseverdier, enheter, og kvalitetskrav* for hver parameter finnes i drikkevannsforskriften.

I tabellene 11.1.a og 11.2.a er bare analyseresultater som overskrider drikkevannsforskriftens grenseverdier registrert som **positive prøver** (større enn grenseverdi eller mindre enn grenseverdi for pH). Registrerte verdier som er høyere enn bestemmelsesgrensen, men ikke overskrider grenseverdien, blir ikke registrert som positive prøver.

I dette kapitlet presenteres:

En statistisk oversikt over kjemiske og fysiske parametere som ble rapportert i MATS for alle de 1597 vannverkene i utvalget for 2011. Angitte grenseverdier er fra drikkevannsforskriften.

- Uorganiske parametere for alle vannverk for 2011 presenteres i del 11.1.
- Organiske parametere for alle vannverk for 2011 presenteres i del 11.2

11.1 Uorganiske parametere for alle vannverk i 2011

Tabell 11.1. a gir en oversikt over uorganiske parametere og radioaktive stoffer for alle vannverk i utvalget.

Tabell 11. 1. b viser uorganiske parametere, positive prøver og andelsvis vannverk og personer.

Tabell 11.1. Oversikt over uorganiske parametere og radioaktive stoffer. 2011

Fysiske parametere	Grenseverdier fra drikkevannsforskriften	Totalt antall vannverk som har data	Totalt antall personer tilknyttet vannverk	Totalt antall prøver tatt	Avvikregistrering				
					Antall vannverk som har avvik	Antall personer tilknyttet	Antall prøver	Antall positive prøver/avvik	Høyeste verdi
Aluminium	0,2 mg/l Al.	202	2 281 500	2 911	13	699 500	628	20	0,7
Ammonium	0,5 mg/l N.	847	3 430 100	6 328	3	13 250	38	20	2,6
Antimon	5,0 µg/l Sb	67	1 393 600	136	1	8300	3	1	7,4
Arsen	10,0 µg/l As	61	1 405 300	142	0				5,0
Bly	10,0 µg/l Pb	91	1 712 100	269	0				5,5
Bor	1,0 mg/l B	66	1 377 850	143	0				0,4
Cyanid	10,0 µg/l CN	44	1 169 300	105	1	156000	12	1	12,0
Fluorid	1,5 mg/l F	113	698 400	829	4	517	48	8	4,0
Jern	0,2 mg/l Fe	299	2 568 200	3 318	41	217 300	892	121	3,1
Kadmium	5,0 µg/l Cd	87	1 654 000	255	0				5,0
Klorid	200,0 mg/l Cl	139	902 000	445	1	80	41	22	310
Kopper	1,0 mg/l Cu hos abonnenter	92	1 664 600	346	12	90 000	40	16	1,9
Krom	50,0 µg/l Cr	78	1562000	222	0				5,0
Kvikksølv	0,5 µg/l Hg	77	1 471 500	183	0				0,2
Mangan	0,05 mg/l Mn	218	2 039 950	1 475	35	833 200	825	156	0,9
Nikkel	20 µg/l Ni	90	1 652 900	237	0				10,0
Nitrat (NO ₃ -N)	10,0 mg/l N	144	1 419 900	366	0				7,4
Nitritt (NO ₂ -N)	0,05 mg/l N	143	1 513 100	606	6	113 300	64	12	0,1
Radon	100 Bq/l.	12	626 000	33	1	30	2	2	180,0
Selen	10,0 µg/l Se	68	1394 300	144	0				1,3
Sulfat	100 mg/l (SO ₄) ²⁻	117	1 425 300	252	0				66,4
Totalt indikativ dose	0,10 millisievert/ år (mSv/år)	4	670 800	23	0				0,01
Tritium	100 Bq/l	3	21 700	6	0				10,0

For konsentrasjonsheter, se under kolonnen "Grenseverdier fra drikkevannsforskriften"

Det er observert en del overskridelser i analyseresultatene for *aluminium, ammonium, antimon, cyanid, fluorid, jern, klorid, kopper, mangan, nitritt og radon* i 2011.

Små vannverk som forsyner ≤ 500 personer

Tabell 11.1.a viser resultatene registrert for de små og andre vannverk hver for seg. Vannet i de små vannverkene har overskridelser av samme karakter som de andre vannverkene for *aluminium, ammonium, jern, kopper, mangan og nitritt*. De har registrert overskridelser i tillegg for *fluorid, klorid, og radon*. De øvrige vannverkene som forsyner mer enn 500 personer har noen overskridelser i mindre grad, for *antimon og cyanid*.

Tabell:11.1a Uorganiske parametere og resultater, små vannverk og øvrige vannverk. 2011

Uorganiske parametere	Grenseverdi fra drikkevannsforskriften	Vannverk som forsyner ≤ 500 personer				Vannverk som forsyner > 500 personer									
		Antall vannverk ≤ 500 personer som har data	Antall personer tilknyttet vannverk	Totalt antall prøver tatt	Avviksregistrering			Antall vannverk > 500 personer som har data	Antall personer tilknyttet	Antall prøver tatt	Avviksregistrering				
					Antall vannverk som har avvik	Antall personer tilknyttet	Antall positive prøver eller avvik				Antall vannverk som har avvik	Antall personer tilknyttet	Antall positive prøver eller avvik	Høyeste verdi	
Aluminium	0,2 mg/l AL	68	14 600	188	4	850	11	0,47	134	2 266 950	2 723	18	779 100	97	1,93
Ammonium	0,5 mg/l N	459	90 300	1 712	2	250	2	0,7	388	3 339 800	4 616	1	13 000	18	2,6
Antimon	5,0 µg/l Sb	18	4 300	18	0			0,18	49	1 389 300	118	1	8 300	1	7,4
Arsen	10,0 µg/l As	14	3 450	14	0			5,0	47	1 401 850	128	0			5,0
Bly	10,0 µg/l Pb	21	5 500	22	0			5,0	70	1 706 500	247	0			5,5
Bor	1,0 mg/l B	17	4 400	20	0			0,04	49	1 373 450	123	0			0,4
Cyanid	10,0 µg/l CN	9	2 000	9	0			1,0	35	1 167 300	96	1	156 100	1	12
Fluorid	1,5 mg/l F	54	10 200	115	4	500	8	4,0	59	688 100	174	0			1,4
Jern	0,2 mg/l Fe	126	27 400	445	17	3 900	35	3,1	173	2 540 800	2 873	24	213 400	86	2,9
Kadmium	5,0 µg/l Cd	21	5 300	23	0			2,5	66	1 648 800	235	0			5,0
Klorid	200,0 mg/l Cl	52	11 300	113	1	100	22	310	87	890 700	332	0			73
Kopper	1,0 mg/l Cu hos abonnenter	23	5 750	25	2	300	2	1,9	69	1 658 850	321	10	89 700	14	0,9
Krom	50,0 µg/l Cr	19	4 700	21	0			2,5	59	1 557 300	201	0			5,0
Kvikksølv	0,5 µg/l Hg	20	5 300	22	0			0,1	57	1 466 200	161	0			0,2
Mangan	0,05 mg/l	88	18 600	224	10	2 100	25	0,3	130	2 021 400	1251	25	831 000	131	0,9
Nikkel	20 µg/l	24	5 800	24	0			6,8	66	1 647 100	213	0			10
Nitrat (NO ₃ -N)	10,0 mg/l N	59	11 700	65	0			5,0	85	1 408 200	301	0			7,4
Nitritt (NO ₂ -N)	0,05 mg/l N	58	10 800	73	2	200	5	0,1	85	1 502 200	533	4	113 100	7	0,09
Radon	100 Bq/l.	6	700	7	1	50	2	180	6	625 300	26	0			10
Selen	10,0 µg/l Se	18	4 400	18	0			0,25	50	1 389 900	122	0			1,3
Sulfat	100 mg/l SO ₄	41	9 150	44	0			66,4	76	1 416 150	208	0			42
Total indikativ dose	0,10 millisievert/år (mSv/år)	0							4	670 800	23	0			0,05
Tritium	100 Bq/l	0							3	21 700	6	0			10

For konsentrasjonsheter, se under kolonnen "høyeste verdi"

Prosentvis forskjell mellom «små vannverk» og «andre vannverk»

Neste tabell viser vannverkene som har positive prøver for en del parametere, og fordeling mellom små vannverk og de andre vannverkene.

Dersom bare ett vannverk har rapportert avvik for en parameter, er parameteren ikke tatt med i tabellen (*antimon, cyanid og radon*).

Tabell 11.1 b. Andelsvis oversikt over uorganiske parametere med positive resultater. 2011

Parametere	Små vannverk (≤ 500 personer) med avvik		Øvrige vannverk (> 500 personer) med avvik		Sum alle vannverk med positive resultater (avvik)	
	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer	Vannverk	Personer
Aluminium	5,9 %	5,8 %	13,4 %	34,4 %	10,8 %	34,2 %
Ammonium	0,4 %	0,3 %	0,3 %	0,4 %	0,3 %	0,4 %
Fluorid	7,4 %	4,9 %			7,4 %	0,1 %
Jern	13,5 %	14,2 %	13,9 %	8,4 %	13,7 %	8,5 %
Kopper	8,7 %	5,2 %	14,5 %	5,4 %	13,04 %	5,4 %
Mangan	11,4 %	11,3 %	19,2 %	41,1 %	16,1 %	40,8 %
Nitritt	3,4 %	1,9 %	4,7 %	7,5 %	4,2 %	7,5 %

I flere år har det vært overskridelser i følgende uorganiske parametere: *Aluminium, ammonium, fluorid, jern, kopper, mangan og nitritt*. Vår oversikt viser at andelen av tilknyttet personer øker særlig for *aluminium og mangan* i 2011.

Tabellen leses på følgende måte:

For de vannverkene som har gitt opplysninger om *aluminium*:

5,9 % av de små vannverkene (≤ 500 personer) med data, har positive prøver (avvik), mot 13,4 % for de øvrige vannverkene (> 500 personer). Det utgjør 5,8 % av personer tilknyttet små vannverk mot 34,4 % av personer tilknyttet de store vannverkene.

De høyeste målte verdiene er for *aluminium, mangan og nitritt*. Oslo vannverk (Vann- og avløpsetaten) har bare én prøve utenfor grenseverdien for 406 prøver tatt for *aluminium* og én prøve utenfor grenseverdien for 32 prøver for *mangan*, men dette påvirker likevel personprosent i tabellen.

Helsemessige og driftsmessige problemer med aluminium i drikkevann

For høye nivåer av aluminium i drikkevann kan skape helsemessige problemer hos pasienter med nyresykdom. Høy aluminiumkonsentrasjon i vann ut fra fellingsanlegg kan skape slamdannelse og avleiring av aluminiumhydroksid i ledningsnett. Slammet kan gi vannet dårlig smak, farge og uklarhet.

11.2 Resultatene for organiske parametere i 2011

Tabell 11.2. Oversikt over organiske parametere: antall vannverk, personer og avvik. 2011

Parametere	Grenseverdi fra drikkevannsforskriften	Totalt antall vannverk som har data	Totalt antall personer tilknyttet vannverk	Totalt antall prøver tatt	Avviksregistrering				
					Antall vannverk som har avvik	Antall personer tilknyttet	Antall prøver tatt	Antall positive prøver/avvik	Høyeste verdi
Benzen	1,0 µg/l	44	1 177 000	108	0				0,2
Benzopyren	0,01 µg/l	44	1 147 000	109	1	37 800			0,02
1,2 dikloroetan totalt	3,0 µg/l	32	1 067 800	89	0				0,9
Hydrokarboner Mineraloljer	10,0 µg/l C	6	254 900	15	0				10,0
Plantevernmidler enkeltvis	0,1 µg/l	9	363 000	46	0				0,0
Plantevernmidler-totalt	0,5 µg/l	16	186 800	48	0				0,05
(PAH)*	0,1 µg/l	15	357 800	40	0				0,03
Tetrakloreten og trikloreten	10 µg/l	33	1 016 100	98	0				0,8
Trihalometaner	50 µg/l	30	429400	74	1	33 000	6	4	56,6

* PAH = Polysykliske aromatiske hydrokarboner

Ett vannverk, som forsyner 33 000 personer, har 4 ganger påvist trihalometaner i 2011. Vannverket hadde også 6 analyseresultater av *trihalometaner* med 4 avvik/positive prøver i 2010. Samme vannverk hadde 5 analyseresultater i 2009 med 3 avvik.

Tabell 11.2.a Organiske parametere og resultater, små vannverk og store vannverk. 2011

Organiske parametere 2011	Grenseverdi (drikkevannsforskriften)	Vannverk som forsyner ≤ 500 personer						Vannverk som forsyner > 500 personer							
		Antall vannverk ≤ 500 personer	Antall personer tilknyttet vannverk	Totalt antall prøver tatt	Avviksregistrering			Antall vannverk > 500 personer	Antall personer tilknyttet vannverk	Antall prøver tatt	Avviksregistrering				
					Antall vannverk som har avvik	Antall tilknyttet personer	Antall positive prøver/avvik				Høyeste verdi	Antall vannverk som har avvik	Antall tilknyttet personer	Antall positive prøver/avvik	Høyeste verdi
Benzen	1,0 µg/l	10	2200	13	0	0	0	0,1	34	1174800	95	0	0	0	0,23
Benzopyren	0,010 µg/l	9	2100	12	0	0	0	0,01	35	1144900	97	1	37800	1	0,02
1,2 dikloroetan-totalt	3,0 µg/l	7	1300	7	0	0	0	0,4	25	1066500	82	0	0	0	0,9
Hydrokarboner, mineraloljer	10 µg/l C	2	600	5	0	0	0	10,0	4	254400	10	0	0	0	10,0
Plantevernmidler -enkeltvis	0,10 µg/l	0							9	363000	46	0	0	0	0,01
Plantevernmidler -totalt	0,50 µg/l	2	500	2	0	0	0	0,4	14	185300	26	0	0	0	0,50
PAH *	0,10 µg/l	3	700	3	0	0	0	0,03	12	357000	37	0	0	0	0,03
Tetrakloreten og trikloreten	10 µg/l	6	1500	8	0	0	0	0,2	27	1 014600	86	0	0	0	0,75
Trihalometaner totalt	50 µg/l	65	1 400	6	0	0	0	27	24	428000	68	1	33000	3	56,6

*(PAH) = Polysykliske aromatiske hydrokarboner

VEDLEGG

Vedlegg 1a: Antall vannverk fordelt etter eierskap, per fylke. 2011

Fylke	Kommunale/ interkommunale vannverk	Private vannverk	Sum antall vannverk
Østfold	21	9	30
Akershus	29	13	42
Oslo	1		1
Hedmark	51	48	99
Oppland	65	16	81
Buskerud	50	16	66
Vestfold	27	14	41
Telemark	47	2	49
Aust-Agder	27	5	32
Vest-Agder	35	3	38
Rogaland	59	13	72
Hordaland	94	45	139
Sogn og Fjordane	62	51	113
Møre og Romsdal	75	91	166
Sør-Trøndelag	59	62	121
Nord-Trøndelag	38	37	75
Nordland	136	82	218
Troms	90	46	136
Finnmark	72	5	77
SUM	1 038	558	1596

Vedlegg 1b: Antall personer forsynt fordelt etter vannverkets eierskap, per fylke. 2011

Fylke	Kommunale/ inter- kommunale vannverk	Private vannverk	Sum antall personer tilknyttet
Østfold	235 000	8 900	244 000
Akershus	474 600	32 400	507 000
Oslo	600 000	0	600 000
Hedmark	137 100	17 500	154 700
Oppland	124 400	7 900	132 400
Buskerud	222 600	9 400	232 000
Vestfold	212 300	3 000	215 300
Telemark	147 500	100	147 600
Aust-Agder	87 400	1 600	88 900
Vest-Agder	148 300	1 300	149 600
Rogaland	372 400	19 200	391 600
Hordaland	396 500	13 900	410 400
Sogn og Fjordane	73 400	8 000	81 400
Møre og Romsdal	188 500	45 200	233 600
Sør-Trøndelag	257 100	14 500	271 700
Nord-Trøndelag	88 700	15 700	104 400
Nordland	202 000	14 600	216 700
Troms	127 400	10 000	137 400
Finnmark	66 600	1 200	67 800
SUM^{1, 2}	4 161 800	224 400	4 386 300

¹ Pga. avrundinger stemmer ikke alle sumtall² Pga. forskjell i beregningsmåte avviker sumtall fra tabell 3.1

Vedlegg 2: Type vannkilde, antall vannverk og personer forsynt, per fylke. 2011

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	Totalt
Østfold	14	61 %	163 900	67 %	2	9 %	62 500	26 %	7	30 %	17 600	7 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	23	244 000
Akershus	18	69 %	371 100	73 %	2	8 %	133 900	26 %	6	23 %	2 000	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	26	507 000
Oslo	1	100 %	600 000	100 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	1	600 000
Hedmark	12	13 %	69 700	45 %	1	1 %	500	0 %	76	85 %	83 700	54 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	89	153 900
Oppland	17	22 %	72 700	55 %	5	6 %	1 200	1 %	55	71 %	59 000	44 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	77	133 000
Buskerud	14	23 %	155 900	67 %	1	2 %	100	0 %	45	75 %	77 100	33 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	60	233 100
Vestfold	8	33 %	209 800	98 %	0	0 %	0	0 %	16	67 %	4 300	2 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	24	214 100
Telemark	13	27 %	119 200	81 %	2	4 %	11 100	8 %	34	69 %	17 200	12 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	49	147 600
Aust-Agder	17	53 %	79 600	90 %	5	16 %	2 800	3 %	10	31 %	6 600	7 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	32	88 900
Vest-Agder	12	34 %	129 600	87 %	3	9 %	1 200	1 %	20	57 %	18 800	13 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	35	149 600
Rogaland	32	62 %	379 300	97 %	2	4 %	2 100	1 %	18	35 %	10 500	3 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	52	391 800
Hordaland	63	47 %	362 800	89 %	27	20 %	24 900	6 %	44	33 %	20 800	5 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	134	408 500
Sogn og Fjordane	45	39 %	49 800	61 %	33	29 %	14 500	18 %	36	32 %	17 100	21 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	114	81 400
Møre og Romsdal	57	36 %	191 300	82 %	48	30 %	21 800	9 %	54	34 %	20 100	9 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	159	233 300
Sør-Trøndelag	43	38 %	237 300	87 %	8	7 %	1 400	1 %	61	54 %	32 900	12 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	112	271 600
Nord-Trøndelag	34	48 %	95 000	91 %	6	8 %	1 300	1 %	31	44 %	7 700	7 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	71	104 000
Nordland	87	40 %	176 400	82 %	71	33 %	28 800	13 %	56	26 %	10 800	5 %	3	0,001 %	500	0,23 %	0	0 %	0	0 %	217	216 000
Troms	35	26 %	110 500	80 %	69	52 %	21 500	16 %	29	22 %	5 300	4 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	133	137 300
Finnmark	32	43 %	27 700	41 %	21	28 %	15 300	23 %	22	29 %	24 700	36 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	75	67 700
Sum¹	554	37 %	3 601 600	82 %	306	21 %	344 800	8 %	620	42 %	436 200	10 %	3	0 %	500	0,01 %	1483	0,01 %	4 382 700			

1 Pga. avrundinger stemmer ikke alle sumtall

Vedlegg 3a: Type grunnvann og antall grunnvannskilder per fylke. 2011

Fylke	Borebrønn (løsmasse)	Borebrønn (fjell)	Kildeutspring (oppkomme)	Annet (bl.a. gravd brønn)
Østfold	4	4	0	0
Akershus	1	5	0	0
Hedmark	35	28	11	2
Oppland	38	12	4	2
Buskerud	33	8	4	1
Vestfold	2	13	1	0
Telemark	26	7	1	0
Aust-Agder	9	0	0	1
Vest-Agder	18	2	0	1
Rogaland	13	3	2	0
Hordaland	25	12	9	0
Sogn og Fjordane	16	11	9	0
Møre og Romsdal	14	27	11	3
Sør-Trøndelag	31	14	16	3
Nord-Trøndelag	18	11	4	0
Nordland	16	13	23	5
Troms	6	11	15	0
Finnmark	16	4	2	0
SUM	321	185	112	18

Vedlegg 3b: Type grunnvann og antall forsynt per fylke. 2011

Fylke	Borebrønn (løsmasse)	Borebrønn (fjell)	Kildeutspring (oppkomme)	Annet (bl.a. gravd brønn)
Østfold	13 800	3 800	0	0
Akershus	100	1 900	0	0
Hedmark	49 000	16 400	18 100	200
Oppland	56 700	1 300	500	700
Buskerud	75 600	1 000	400	200
Vestfold	1 100	3 100	100	0
Telemark	16 300	900	100	0
Aust-Agder	6 500	0	0	0
Vest-Agder	18 300	400	0	100
Rogaland	9 000	200	1 300	0
Hordaland	17 900	1 000	2 000	0
Sogn og Fjordane	14 800	1 200	1 100	0
Møre og Romsdal	12 300	4 800	2 200	700
Sør-Trøndelag	28 600	1 700	1 800	800
Nord-Trøndelag	5 700	1 600	400	0
Nordland	3 000	2 400	2 300	3 200
Troms	1 400	700	3 200	0
Finnmark	23 800	200	700	0
SUM	353 800	42 400	34 300	5 700

Vedlegg 4: Vannforbruk etter fylke, 2011

Fylke	Antall vannverk	Antall personer forsynt av vannverk	Andel vannverk med data (%)	Andel personer tilknyttet vannverk med data (%)	Vannforbruk Husholdninger - fast bosetting (%)	Vannforbruk Hytter, fritidsboliger (%)	Vannforbruk Industri (%)	Vannforbruk Tjenesteytende næringer (%)	Vannforbruk Primærnæringer (%)	Vannforbruk Annet (%)	Vannforbruk Lekkasje (%)	Totalt gjennomsnittlig vannforbruk inkludert lekkasje (l/p.d)	Gjennomsnittlig husholdningsforbruk (l/p.d)
Østfold	30	244000	77 %	99 %	38 %	2 %	16 %	1 %	1 %	4 %	38 %	480	180
Akershus	42	507000	83 %	99 %	49 %	1 %	7 %	7 %	2 %	4 %	31 %	350	170
Oslo	1	600000	100 %	100 %	49 %	1 %	5 %	16 %	1 %	6 %	22 %	450	220
Hedmark	99	154700	48 %	77 %	44 %	<1	10 %	5 %	4 %	2 %	35 %	380	170
Oppland	81	132400	74 %	74 %	41 %	4 %	7 %	8 %	3 %	4 %	33 %	450	180
Buskerud	66	232000	77 %	95 %	39 %	1 %	6 %	6 %	2 %	5 %	40 %	410	160
Vestfold	41	215300	44 %	89 %	42 %	2 %	15 %	4 %	1 %	3 %	32 %	450	190
Telemark	49	147600	86 %	96 %	39 %	2 %	12 %	4 %	1 %	4 %	39 %	540	210
Aust-Agder	32	88900	69 %	90 %	42 %	2 %	3 %	14 %	1 %	4 %	34 %	500	210
Vest-Agder	38	149600	74 %	87 %	36 %	2 %	18 %	2 %	3 %	2 %	36 %	490	180
Rogaland	72	391600	56 %	77 %	40 %	1 %	12 %	6 %	4 %	4 %	32 %	490	200
Hordaland	139	410400	59 %	93 %	38 %	2 %	18 %	2 %	1 %	3 %	36 %	490	190
Sogn og Fjordane	113	81400	60 %	78 %	35 %	2 %	20 %	7 %	6 %	1 %	29 %	700	250
Møre og Romsdal	166	233600	63 %	68 %	34 %	2 %	16 %	4 %	3 %	6 %	34 %	620	210
Sør-Trøndelag	121	271700	72 %	97 %	49 %	2 %	14 %	4 %	3 %	1 %	26 %	380	190
Nord-Trøndelag	75	104400	64 %	74 %	45 %	2 %	11 %	8 %	12 %	1 %	20 %	510	230
Nordland	218	216700	55 %	79 %	43 %	2 %	14 %	7 %	5 %	2 %	27 %	590	260
Troms	136	137400	54 %	74 %	38 %	2 %	20 %	4 %	2 %	5 %	30 %	610	230
Finnmark	77	67800	74 %	92 %	29 %	<1	19 %	4 %	5 %	4 %	39 %	800	230

Vedlegg 5: Totalt gjennomsnittlig vannforbruk versus antall vannverk, antall personer, antall m³. 2011

Gjennomsnittlig vannforbruk i l/p·d	Antall vannverk	Andel av antall vannverk	Antall personer	Andel av antall personer	Antall m ³	Andel av antall m ³	Gjennomsnittlig vannforbruk (l/p·d)	Gjennomsnittlig husholdningsforbruk (l/p·d)
50 - 200	105	10,3 %	59 900	1,53 %	3 696 700	0,6 %	170	100
200 - 399	311	30,6 %	1 153 200	29,53 %	138 693 000	20,7 %	330	170
400 - 599	261	25,7 %	2 080 100	53,27 %	349 869 000	52,2 %	460	200
600 - 799	156	15,4 %	429 800	11,01 %	105 113 500	15,7 %	670	230
800 - 999	75	7,4 %	117 500	3,01 %	37 989 200	5,7 %	890	310
1 000 – 1 199	35	3,4 %	24 500	0,63 %	9 756 800	1,5 %	1 090	340
1 200 – 1 399	24	2,4 %	18 400	0,47 %	8 403 900	1,3 %	1 250	300
1 400 -1 599	18	1,8 %	8 800	0,23 %	4 838 000	0,7 %	1 500	380
1 600 – 1 799	8	0,8 %	7 300	0,19 %	4 602 500	0,7 %	1 730	590
1 800 – 1 999	4	0,4 %	600	0,02 %	432 000	0,1 %	1 880	360
2 000 – 2 200	3	0,3 %	800	0,02 %	589 800	0,1 %	2 090	820
2 200 – 2 400	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0
2 400 -	15	1,5 %	4 100	0,10 %	5 666 500	0,8 %	3 810	480
SUM	1 015	100,0 %	3 905 000	100,0 %	669 650 900	100,0 %	470	200

Vedlegg 6: *E. coli* analyseresultater i levert vann per fylke. 2011

Fylke	Antall vannverk i VREG 2011 (uten hyttevannverk)	Antall personer tilknyttet (uten hyttevannverk)	Befolkning i fylke (kilde: SSB 1.01.11)	Andel av befolkning tilknyttet de 1596 vannverkene	Antall vannverk som har tatt data <i>E. coli</i> 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 ≥ 12 prøver	
									Antall vannverk	Antall personer
Østfold	30	243 968	274 827	89 %	28	243 648	2 043	5	23	242 766
Akershus	42	506 998	545 653	93 %	39	497 098	5 589	2	36	496 782
Oslo	1	600 000	599 230	100 %	1	600 000	777	2	1	600 000
Hedmark	99	154 657	191 622	81 %	63	125 503	2 497	22	40	112 087
Oppland	81	132 370	186 087	71 %	77	131 992	2 834	27	61	125 684
Buskerud	66	231 992	261 110	89 %	61	231 553	3 491	4	42	226 730
Vestfold	41	215 261	233 705	92 %	31	204 201	1 551	2	19	200 833
Telemark	49	147 562	169 185	87 %	48	147 362	2 843	4	38	146 286
Aust-Agder	32	88 947	110 048	81 %	28	86 470	1 213	1	23	86 135
Vest-Agder	38	149 562	172 408	87 %	36	149 402	2 984	21	29	146 832
Rogaland	72	391 616	436 087	90 %	65	390 046	2 749	2	46	385 762
Hordaland	139	410 396	484 240	85 %	121	406 945	5 391	29	96	400 635
Sogn og Fjordane	113	81 372	107 742	76 %	106	80 704	2 365	24	66	73 640
Møre og Romsdal	166	233 646	253 904	92 %	137	214 446	4 620	30	91	203 223
Sør-Trøndelag	121	271 685	294 066	92 %	106	270 461	3 840	37	65	262 549
Nord-Trøndelag	75	104 366	132 140	79 %	65	95 847	1 363	13	30	85 784
Nordland	218	216 680	23 7280	91 %	166	201 770	5 187	54	98	174 191
Troms	136	137 387	157 554	87 %	105	111 290	2 735	58	64	101 003
Finnmark	77	67 793	73 417	92 %	63	60 015	1 291	13	34	54 358
SUM	1 596	4 386 258	4 920 305	89 %	1346	4248753	55363	350	902	4 125 280

Vedlegg 6 forts.: *E. coli* analyseresultater i levert vann per fylke. 2011

Fylke	Usikre resultater (tilfredsstillende og < 12 prøver		Ikke tilfreds- stillende resultater		Andel av vannverk med tilstrek- kelige data	Andel av personer tilknyttet vannverk med data for <i>E. coli</i>	Andel av vannverk med tilfreds- stillende resultater	Andel av vannverk med data som har utilfreds- stillende resultater	Andel av tilfreds- stillende prøver per fylke	Andel av personer tilknyttet vannverk med tilfreds- stillende resultater	Andel av personer tilknyttet vannverk med utilfreds- stillende resultater
	Antall vann- verk	Antall personer	Antall vann- verk	Antall personer							
Østfold	5	882	0	0	93 %	100 %	82 %	0 %	99,8 %	99,6 %	0,0 %
Akershus	3	316	0	0	93 %	98 %	92 %	0 %	100,0 %	99,9 %	0,0 %
Oslo	0	0	0	0	100 %	100 %	100 %	0 %	99,7 %	100,0 %	0,0 %
Hedmark	18	5 219	5	8 197	64 %	81 %	63 %	8 %	99,1 %	89,3 %	6,5 %
Oppland	14	5 955	2	353	95 %	100 %	79 %	3 %	99,0 %	95,2 %	0,3 %
Buskerud	18	3 768	1	55	92 %	100 %	69 %	2 %	99,9 %	97,9 %	0,0 %
Vestfold	11	3 083	1	285	76 %	95 %	61 %	3 %	99,9 %	98,4 %	0,1 %
Telemark	10	1 076	0	0	98 %	100 %	79 %	0 %	99,9 %	99,3 %	0,0 %
Aust- Agder	5	335	0	0	88 %	97 %	82 %	0 %	99,9 %	99,6 %	0,0 %
Vest- Agder	4	1 811	3	759	95 %	100 %	81 %	8 %	99,3 %	98,3 %	0,5 %
Rogaland	19	4 284	8	1 601	90 %	100 %	71 %	12 %	99,9 %	98,9 %	0,4 %
Hordaland	17	4 709	0	0	87 %	99 %	79 %	0 %	99,5 %	98,4 %	0,0 %
Sogn og Fjordane	34	6 428	6	636	94 %	99 %	62 %	6 %	99,0 %	91,2 %	0,8 %
Møre og Romsdal	39	10 071	7	1 152	83 %	92 %	66 %	5 %	99,4 %	94,8 %	0,5 %
Sør- Trøndelag	34	6 650	7	1 262	88 %	100 %	61 %	7 %	99,0 %	97,1 %	0,5 %
Nord- Trøndelag	30	9 734	5	329	87 %	92 %	46 %	8 %	99,0 %	89,5 %	0,3 %
Nordland	55	25 759	13	1 820	76 %	93 %	59 %	8 %	99,0 %	86,3 %	0,9 %
Troms	30	7 367	11	2 920	77 %	81 %	61 %	10 %	97,9 %	90,8 %	2,6 %
Finnmark	26	5 222	3	435	82 %	89 %	54 %	5 %	99,0 %	90,6 %	0,7 %
SUM	372	102 669	72	19 804	84 %	97 %	67 %	5 %	99,4 %	97,1 %	0,5 %

www.fhi.no

Utgitt av Folkehelseinstituttet
Mars 2015
Postboks 4404 Nydalen
NO-0403 Oslo
Telefon: 21 07 70 00
Rapporten kan lastes ned gratis fra
Folkehelseinstituttets nettsider www.fhi.no