

# Prognoser for rekrutteringen til VA-bransjen

Av Oddvar G. Lindholm og Svein Erik Moen

Oddvar G. Lindholm er professor ved Universitetet for miljø og biovitenskap (UMB)  
Svein Erik Moen er sivilingeniør og tidligere direktør ved NORVAR

## Innledning

NORVAR ønsker å ha fokus på rekrutteringssituasjonen i VA-sektoren. Foreliggende artikkel beskriver resultatene av et NORVAR-prosjekt om rekruttering i 2006. Et tilsvarende prosjekt ble gjennomført i år 2000, hvor man fastslo at rekrutteringen var for lav. (Moen og Lindholm 2001). For å kunne vurdere om den uheldige rekrutteringssituasjonen i VA-sektoren har vedvart, har vi gjentatt undersøkelsene nå. Vi har valgt å se på fire fagkategorier. Dette er driftsoperatører på avløpsrensaneanlegg, personer med ADK-sertifikat for arbeid med ledninger, VA-ingeniører fra ingeniørhøgskoler og sivilingeniører med hovedfag i VA-teknikk. I denne artikkelen utelates omtale av driftsoperatører for vannverk da vi har lite data om denne gruppen.

I tillegg til disse gruppene fins det også mange andre grupper i VA-bransjen som er meget sentrale. Dette er f.eks. kjemiingeniører, biologer, laboratoriepersonale, cand. scient/cand. real, administrativt personale med flere. NORVAR sendte i 2001 ut en forespørsel til en del representative kommuner og VA-verk for å finne ut hvor mange som har en fagbakgrunn som er annerledes enn den mer tradisjonelle. Det viste seg at få hadde en betydelig andel av disse typene personale. Vi har derfor valgt å betrakte de nevnte gruppene som indikatorer på rekrutteringssituasjonen.

I tabell 1 er det vist antallet personer i de fire kategorier vi antar er ansatt innen VA-bransjen i Norge i år 2006. Tallene stammer fra undersøkelsen NORVAR utførte i år 2000, bortsett fra antall med ADK-sertifikat som vi har økt fra 7300 til 8500.

| Type utdanninge                   | Antatt antall |
|-----------------------------------|---------------|
| Driftsoperatører avløp            | 825           |
| Personer med ADK-sertifikat       | 8500          |
| Siv.ing. /mastergrad i VA-teknikk | 800           |
| Ingeniører                        | 1100          |

Tabell 1. Antatte antall personer i år 2006 i ulike utdanningsgrupper i VA-bransjen.

## Hvor mange rekrutteres hvert år til VA-bransjen?

### Sivilingeniør/Mastergrad i VA-teknikk

Tabell 2 viser antall utdannede sivilingeniører/Master i teknikk ved de to eneste institusjonene hvor man får en tradisjonell VA-teknisk utdanninge.

Man ser at fallet fra totalt 27 utdannede i 1999 til bare 9 i 2001 rammet begge universiteter, men at antallet utdannede har steget til en topp på 20

i 2005. Høgskolen i Telemark gir en mastergrad i "Energy and Environmental Technology (EET)", men har noen VA-relaterte kurs. Universitetet i Stavanger gir en mastergrad i "Offshore Miljøteknologi", og har et par kurs innen prosesseteknikk som er VA-relaterte. Man kan neppe gå ut fra at mer enn ca. 4 personer pr. år fra disse to utdanningsstedene går til VA-sektoren.

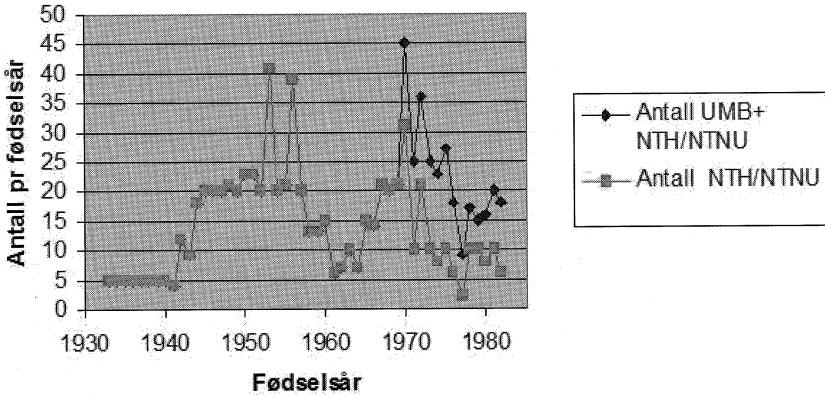
| År            | NTNU | UMB | NTNU og UMB |
|---------------|------|-----|-------------|
| 1999          | 10   | 17  | 27          |
| 2000          | 6    | 12  | 18          |
| 2001          | 2    | 7   | 9           |
| 2002          | 10   | 7   | 17          |
| 2003          | 10   | 5   | 15          |
| 2004          | 8    | 6   | 14          |
| 2005          | 10   | 10  | 20          |
| 2006          | 6    | 12  | 18          |
| Sum 1999-2006 | 62   | 76  | 138         |

Tabell 2. Antall utdannede siv.ing. i VA-teknikk ved NTNU og UMB

Dette gir håp om at ca. 22 personer fra norske universiteter med mastergrad i VA-teknikk eller med VA-teknikk-

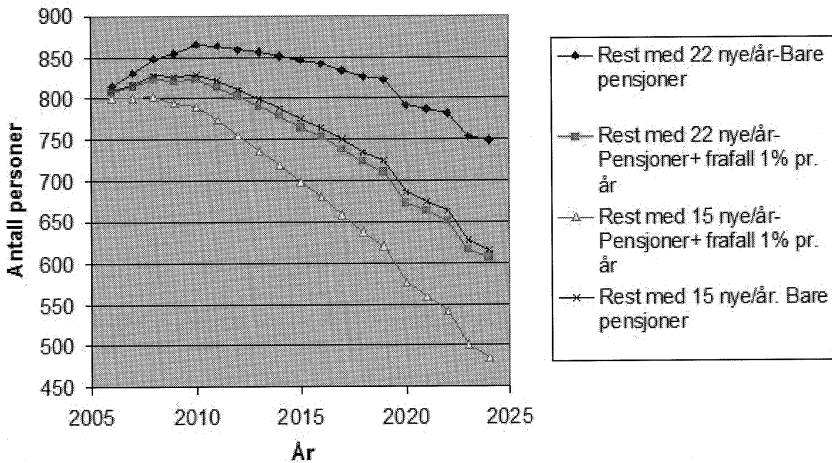
relaterte kurs går inn i VA-bransjen hvert år fremover.

## Antall siv.ing. fra UMB og NTH/NTNU



Figur 1. Antall utdannede med siv.ing./mastergrad i VA-teknikk fra NTH/NTNU og UMB, sortert etter fødselsår.

## Gjenværende siv.ing. i VA-bransjen



Figur 2. Gjenværende antall siv.ing./mastergrad i VA-teknikk i VA-bransjen under ulike forutsetninger.

Figur 1 viser at UMB i betydelig grad har kompensert for fallet ved NTNU de siste 15 årene.

Figur 2 viser gjenværende antall siv.ing./mastergrad i VA-teknikk i VA-bransjen under ulike forutsetninger.

Den øverste kurven forutsetter at det rekrutteres 22 nye siv.ing. hvert år og at avgangen bare skyldes pensjonerin-gen ved i gjennomsnitt 67 år. Den nederste kurven forutsetter at det bare rekrutteres 15 nye pr. år og at av-gangen skyldes både alderspensjo-nering og et netto frafall på 1 % pr. år av gjenværende mengde til enhver tid, som skyldes uføretrygd, død og over-gang til annen bransje. Det vil i så fall være igjen 576 i år 2020. Man ser at antall gjenværende er meget følsomt overfor en eventuell netto avgang fra bransjen. En netto avgang på 1 % pr. år taper bransjen for omtrent like mange personer som alderspensjo-neringen.

### Ingeniør/Bachelorgrad i teknikk

Den tidligere VA-ingeniørutdannelsen på ingeniørhøgskoler fins ikke lenger. Søkningen var så dårlig at dette ble nedlagt. Det som fins av interesse for oss er i hovedsak byggutdannelsene hvor man enkelte steder har noen kurspoeng i VA-teknikk. Tabell 3 viser antall utdannede med bachelor-grad med i hovedsak en linje for bygg. Antall studiepoeng innen VA-teknikk er stort sett ganske lite og er i gjennomsnitt ca 10 studiepoeng, som til-svarer 1/6 års normale studier. Basert på våre tilgjengelige data ser det ut til at antall rekrutterte personer til VA-sektoren med bachelorgrad fra bygg eller miljølinjer ligger på ca 15 pr. år.

| Høgskole                  | Navn på studieretning | Studiepoeng i VA-fag* | Utdannede pr. år. Ca | Antall til VA-sektor** |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|
| Høgskolen i Telemark      | Almen bygg            | 10                    | 15                   | 2                      |
| Høgskolen i Oslo          | Byggprogram           | 0                     | 80                   | 0                      |
| Høgskolen i Narvik        | Almen bygg            | 10                    | 25                   | 1                      |
| Høgskolen i Bergen        | Bygg Teknisk plan     | 2                     | 22                   | 2                      |
| Høgskolen i Sør-Trøndelag | Bygg Tekn. planleg.   | 15                    | 7                    | 5                      |
| Høgskolen i Agder         | Bygg Teknisk plan     | 10                    | 30                   | 2                      |
| Høgskolen i Østfold       | Bygg                  | 10                    | 25                   | 2                      |
| Høgskolen i Ålesund       | Almen bygg            | 5                     | 30                   | 0                      |
| Universitetet i Stavanger | Miljøbioteknologi     | 20                    | 20                   | 1                      |

\* Ett års studium utgjør normalt 60 studiepoeng (d.v.s. en Mastergrad = 300 studiepoeng)

\*\* Meget grovt anslag/gjetninger

Tabell 3. Utdannede med bachelorgrad fra høgskoler i Norge med VA-relevans

Med så liten fordypning i VA-faget som tabell 3 viser, er det vanskelig å tenke seg at de ferdige utdannede byg-ningsingeniørene i utgangspunktet har den kompetansen og interessen de burde ha for å ha ansvar for VA-infra-strukturen i en kommune.

Kommunenes sentralforbund KS

ble engasjert av NORVAR til å utar-beide statistikker på personer med ulike tjenestekoder. Dette ble gjort først i 2000, vist i tabell 4 og gjentatt i 2006, vist i tabell 5. Det er i all hoved-sak ingeniører i kommunene, bortsett fra i de store bykommunene. Tabell 4 viser utdrag fra dataene fra år 2000.

| <b>Alternativ</b>   | <b>Totalt</b> | <b>Kvinner</b> | <b>Menn</b> |
|---|---------------|----------------|-------------|
| Ing. og siv.ing. i kommuner/fylkeskommuner i tekn. etat med tjenestekode VAR            | 224           | 33             | 191         |
| Ing. og siv.ing. i kommune/fylkeskomm. i tekn. etat og VAR-selskap med tjenestekode VAR | 325           | 60             | 265         |

Tabell 4. Data over ingeniører/siv.ing. fra KS sine arkiver fra år 2000.

| <b>Alternativ</b>   | <b>Totalt</b> | <b>Kvinner</b> | <b>Menn</b> |
|---|---------------|----------------|-------------|
| Ing. og siv.ing. i kommune/fylkeskommune i tekn. etat med tjenestekode VAR              | 264           | 65             | 199         |
| Ing. og siv.ing. i kommune/fylkeskomm. i tekn. etat og VAR-selskap med tjenestekode VAR | 343           | 90             | 253         |
| Ing. og siv.ing. totalt i kommuner/fylkeskommuner                                       | 3536          | 829            | 2707        |
| Siv.ing. totalt i kommune/fylkeskommune (Ikke el-kraft)                                 | 232           | 86             | 146         |

Tabell 5. Data over ingeniører/siv.ing. fra KS sine arkiver fra år 2006.

Ing. og siv.ing. i kommune/fylkeskomm. i tekn. etat og VAR-selskap med tjenestekode VAR har gått opp fra 325 til 343. Ingeniører i kommunenes tekniske etater arbeider med vannforsyning, avløp, renovasjon, veger, bygnings- og reguleringssaker, kart og oppmåling, havn og idretts/parkområder. Etter tabell 5 å dømme skulle mindre enn 10 % arbeide innen VAR-teknikk. Sannsynligvis ligger ca. 1/4 av arbeidsoppgavene innen VA-sektoren. Dette tyder på at ikke alle som jobber med VAR har tjenestekoden "VAR" i KS sine arkiver.

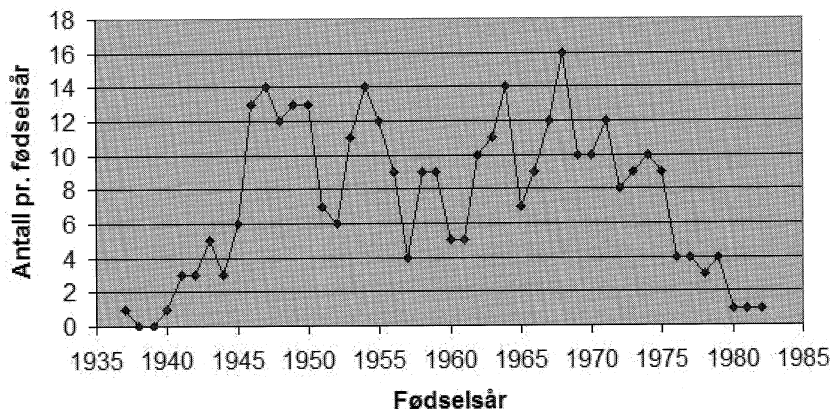
Dersom ca 25 % jobber med VA-saker skulle dette tilsvare ca. 880 personer og ikke bare de 343 som er registrert med tjenestekode VAR. For øvrig er det meget gledelig å se at andelen kvinner i VAR-sektoren har

økt såpass mye som tabellene 4 og 5 viser.

Figur 3 viser aldersfordelingen av ing. og siv.ing. i kommuner og VAR-selskaper. Man ser at "veggen" med kommende pensjonister med fødselsår ca. 1945 nærmer seg raskt, mens påfyll i den andre yngre enden ikke på langt nær er like bratt.

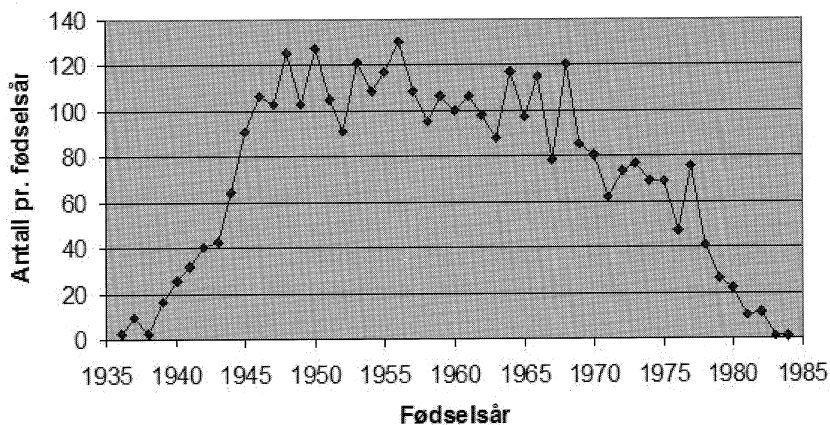
Figur 4 viser de 3563 ing. og siv.ing. som er i KS sine arkiver. Den samme nevnte situasjonen fra figur 2 ser man gjentatt her, men ikke fullt så dramatisk. I figur 5 har vi beregnet gjenværende ingeniører i VA-bransjen for noen kommende år. Det er da antatt at h.h.v. 10 og 15 nye ing. rekrutteres hvert år. Det er antatt at pensjonsavgangen i gjennomsnitt er 66 år og at aldersfordelingen i figur 4 er representativ for de 1100 ingeniører vi antar er i VA-bransjen.

### Ing. og siv.ing. med tjenestekode VAR i kommuner og VAR-selskap



Figur 3. Aldersfordeling av ing. og siv.ing. i kommune/fylkeskomm. i tekn. etat og VAR-selskap med tjenestekode VAR, totalt 343 personer.

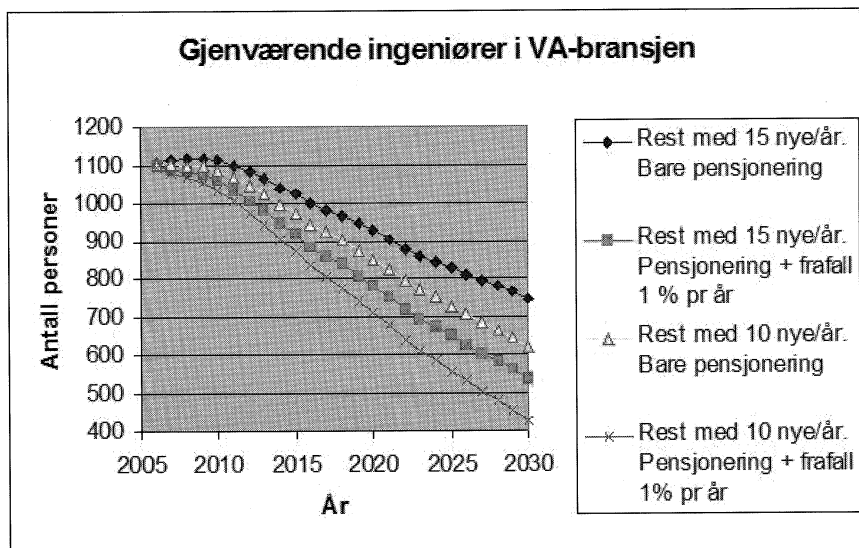
### Ing. og siv.ing. totalt i kommuner og fylkeskommuner



Figur 4. Aldersfordeling av alle ing. og siv.ing. i kommuner og fylkeskommuner, totalt 3536 personer.

Man ser av figur 5 at et eventuelt tap i form av overgang til annen bransje, uføretrygning, død etc. har meget stor betydning for underskuddet. Hvis

bare så lite som netto 1 % faller fra, vil dette nesten doble underskuddet i forhold til pensjonering alene.



Figur 5. Gjenværende antall ingeniører i VA-bransjen med ulike forutsetninger.

Ved bare 10 nye ingeniører pr. år og 1 % frafall fra bransjen blir det et fall fra 1100 personer i år 2006 til bare litt over 700 i år 2020.

Utdannelse av personer med ADK-sertifikat for ledningsarbeider

Tabell 6 viser antall utdannede personer med ADK-sertifikat i Norge de siste 8 årene. Tallet for året 2006 viser bare antallet for første halvår. Det antas at totaltallet for 2006 kan komme opp i 400-450.

Tabell 6. Antall personer som har fått ADK-sertifikat de siste 8 årene.

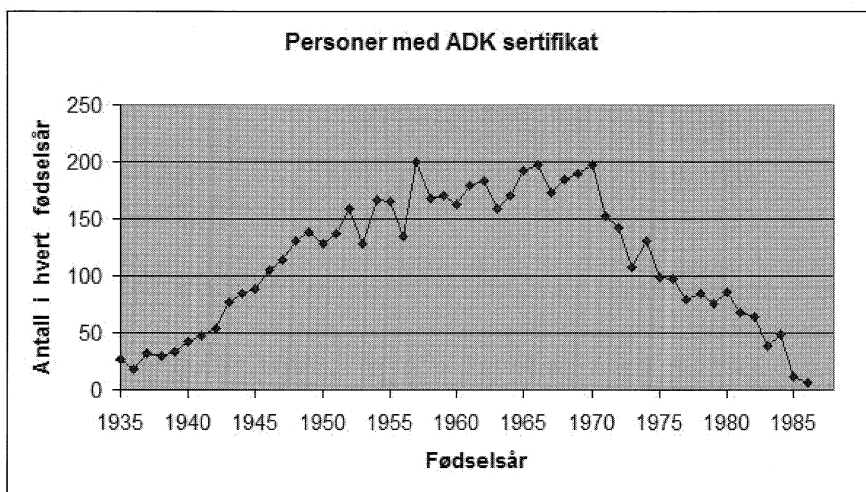
| År   | Antall personer |
|------|-----------------|
| 1999 | 216             |
| 2000 | 429             |
| 2001 | 367             |
| 2002 | 372             |
| 2003 | 351             |
| 2004 | 303             |
| 2005 | 296             |
| 2006 | 336             |
| Sum  | 2670            |

I gjennomsnitt har tallet ligget på ca. 330 de siste 8 årene.

Totalt i de gamle arkivene til Teknologisk institutt og Norsk Rørsenter fins det 9383 personer hvor det ikke er helt åpenbare feil i registreringene. Av disse lar bare 5901 seg sortere på fødselsår. I figur 6 er disse 5901 personene sortert på fødselsår. Det antas i det videre at denne fordelingen er representativ for de 8500 vi mener har aktive ADK-sertifikat.

Hvis man antar at personer med ADK-sertifikat i gjennomsnitt går av med pensjon på 64 år betyr dette at gruppene som er født i 1942 går ut i løpet av året 2006. Det vil si ca. 80 personer, når man bruker korrigeringsfaktor av totalt antall opp til 8500.

Pensjonsavgangen vil øke jevnt opp til ca. 170 for 1947-årskullet. I år 2016 vil de ca. 240 personene i 1952-årskullet gå av med pensjon.



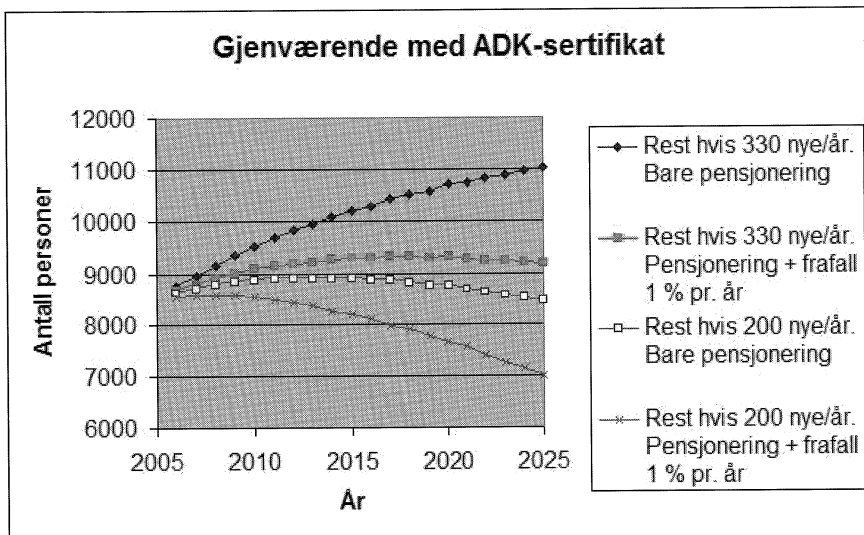
Figur 6. Fordelingen i år 2006 av 5901 personer med ADK-sertifikat sortert etter fødselsår.

I figur 7 er det forutsatt at man i 2006 har 8500 personer som ikke har gått av med pensjon med ADK-sertifikat. Det er forutsatt at disse har samme aldersfordeling som de 5901 personer vist i figur 6.

Man ser at bare ett av de fire alternative forutsetningene gir et betydelig

fall i antall personer. Det er hvis bare 200 nye rekrutteres hvert år og man har et frafall på 1 % pr. løpende år. Da vil man gå fra 8500 i år 2006 til ca. ca. 7600 i år 2020. Når rekruttering i de siste årene har ligget mellom 300 og 400 så ser situasjonen gunstig ut for denne kategorien.





Figur 7. Gjenværende antall personer med ADK-sertifikat avhengig av ulike forutsetninger.

#### Driftsoperatører for renseanlegg

Myndighetenes formelle krav om kompetanse for driftsoperatører ("Driftsoperatør-forskriften") ble opphevet fra 1.1.1999. Etter det har det ikke vært formelle krav om sertifikat for å være driftsoperatør i Norge, og det finnes i dag heller ikke noe sentralt arkiv verken på antall eksisterende driftsoperatører eller på tilgangen på nye driftoperatører. Teknologisk institutt (TI) hadde tidligere både et sentralt dataarkiv over driftsoperatører og et kurs som ga sertifikat for driftsoperatører ("driftspersonellbevis").

Det nevnte kompetansekravet førte til en betydelig kompetanseheving av personellet på behandlingsanleggene. For å opprettholde dette kompetansenivået og bistå kommunene med å fastsette kompetansekravene, tok NORVAR i 1998 på seg ansvaret med å videreføre en tilsvarende ordning.

Dette er bl.a. beskrevet i NKFs/NORVARs VA/Miljø-blad nr 43 av 1998. De tidligere 10-ukerskursene ble revidert og omgjort til 2 x 3 - ukers kurs (samt prosjektoppgaver som gjennomføres på eget anlegg mellom samlingene) med omtrent det samme faglige innhold som 10-ukerskursene. Dette kurstilbudet dekker også drift av vannverk. Videre ble ordningen med driftspersonellbevis videreført.

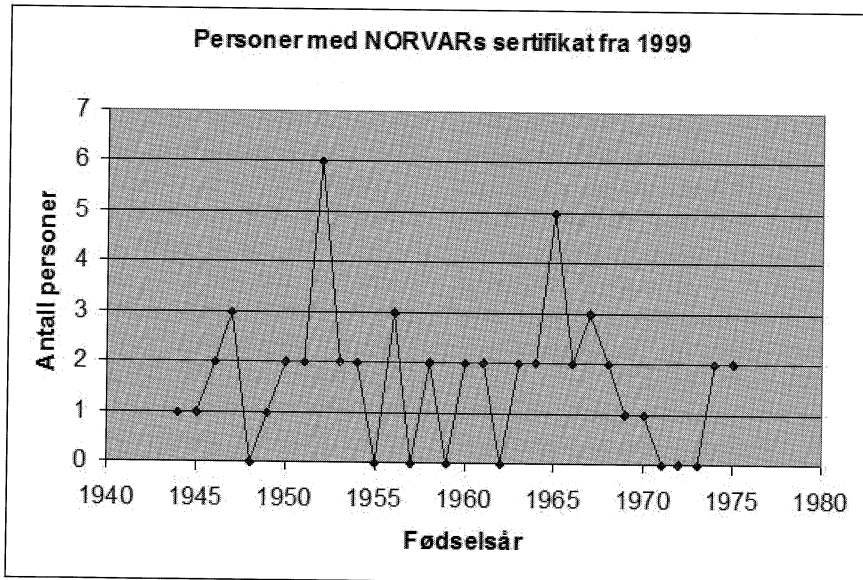
NORVAR har et arkiv som viser hvem som har gått kurs samt hvem som har fått driftspersonellbevis etter 1998. NORVARs tilbud har ført til at 53 personer, som vist i tabell 7, har fått driftspersonellbevis de siste 7-8 årene, men tre ganger så mange personer har tatt kurset. Årsaken til at få har søkt om å få driftspersonellbeviset, er sannsynligvis at det ikke er formelle krav om det. Det er imidlertid positivt at så mange har tatt kurset.

| År hvor driftspersonellbevis ble utstett eller kurset ble tatt | Antall personer med driftspersonellbevis | Antall personer med kurs |
|--|--|--------------------------|
| 1999   | 15                                       |                          |
| 2000   | 17                                       |                          |
| 2001   | 5  | 25                       |
| 2002   | 8  | 20                       |
| 2003   | 4  | 10                       |
| 2004   | 0  | 15                       |
| 2005   | 3  | 15                       |
| 2006   | 1 (1. halve år)                          | 70                       |
| <b>Sum 1999 – 2006</b>   | <b>53</b>                                | <b>155</b>               |

Tabell 7. Antall personer med driftspersonellbevis for drift av avløpsrensaneanlegg og kurs uten at driftspersonellbevis er utstett.

Gjennomsnittet for personer med NORVARs driftsoperatørkurs de siste 6 årene har ligget på ca 26 personer. Dette tallet antar vi er rekrutteringen i Norge.

Figur 8 viser de 53 personer som har fått driftspersonellbevis etter 1998, fordelt på fødselsår. Figuren viser at det ikke er de yngre årsklasser som dominerer i rekrutteringen til driftsoperatøryrket.



Figur 8. Antall personer utdannet 1999 – 2006 med NORVARs sertifikat for driftsoperatører på avløpsrensaneanlegg, sortert etter fødselsår.

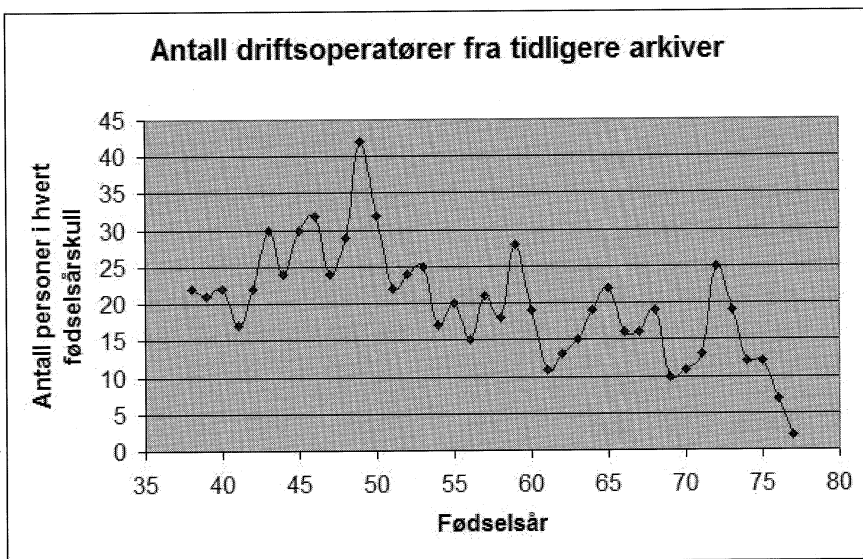
I Nasjonalt folkehelseinstituttets vannverksarkiv er det for 2005 innrapport fra vannverkene selv totalt 1964 årsverk til drift og vedlikehold av vannverkene. Det er imidlertid tydelig at enkelte vannverk har tatt med alle som arbeider både inne på vannbehandlingsanlegget samt ute på vannledningsnettet, mens andre bare har tatt med de som jobber inne på vannbehandlings-anlegget. Tallet kan derfor ikke brukes i denne sammenheng.

NORVARs tidligere undersøkelser i alle fylker ved avløpsrensning viste at pr. 30. mai 1994 fantes det i Norge 621 faste driftsoperatører og 128 vikarer. Til sammen 749 personer. Teknologisk Institutt (TI) driftsoperatørarkiv hadde til år 1999 1387 navn på personer med driftsoperatørkurs. Av disse var det 471 som ikke

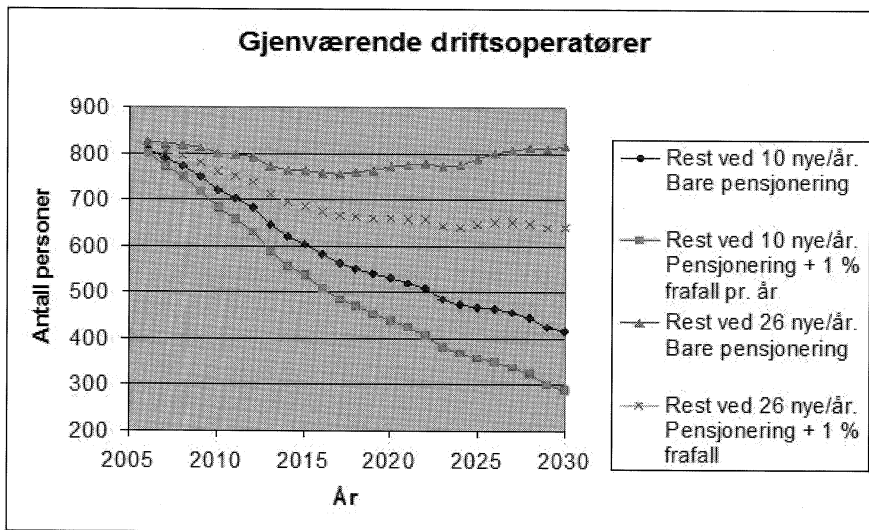
hadde fødselsdato i arkivet og 25 med åpenbart gale fødselsdatoer. Det gjensto da 891 personer med tilsynelatende riktige fødselsdatoer. Noen av driftsoperatørene arbeider også ved vannverk, men i all hovedsak på avløpsrensning.

Vi antok i undersøkelsen i år 2000 at disse personene gikk av i gjennomsnitt ved 64 års alder, og tallet ble da 825 personer med fødselsdato i arkivet og som samtidig var under 64 år i året 2000. Personene ble sortert i et EXCEL ark etter alder og er vist i figur 9.

Figur 8 og 9 viser til sammen at ca. 30 driftsoperatører på avløpsrensning vil gå av med pensjon hvert år de nærmeste årene. I figur 10 er det vist antall gjenværende driftsoperatører, forutsatt at gjennomsnittlig pensjonsalder er 64 år.



Figur 9. Aldersfordeling av driftsoperatører fra Teknologisk instituttets arkiv for personer utdannet til år 1999.



Figur 10. Gjenværende antall driftsoperatører for avløpsrensaneanlegg.

Figur 10 viser at ca. 26 nye driftsoperatører pr. år gir en god balanse hvis man ikke har frafall bortsett fra pensjonering, og et betydelig underskudd hvis man i tillegg har et frafall på 1 % pr. år.

## Konklusjon og oppsummering

Tabell 8 viser noen resultater fra NORVAR-undersøkelsen i år 2000. Den gang beregnet vi ikke for 1 % avgang fra bransjen. Dette er nå gjort og satt inn i 2000-tallene slik at man kan sammenligne gamle og nye resultater. I år 2000 (tabell 8) forutsatte vi en nyrekruttering pr. år på 20 driftoperatører, 440 personer med ADK, 15 nye siv.ing. pr år og 25 ingeniører pr. år.

Tabell 9 viser forventet gjen-

værende antall personer forutsatt netto 1 % frafall pr. år. Nyrekrutteringen er forutsatt litt annerledes enn i år 2000 og i to alternativer, basert på den situasjonen vi har i 2006.

For sivilingeniørkategorien ser det ut til at ca. 23 nye personer pr. år vil være nok til å beholde bestanden i år 2020, dersom vi bare har alderspensjonsavgang. Dersom vi i tillegg har netto 1 % avgang pr. år fra bransjen trengs ca. 30 pr. år.

For ingeniører trengs ca. 28 pr. år for å beholde bestanden i år 2020, dersom vi bare har alderspensjonsavgang. Dersom vi i tillegg har netto 1 % avgang pr. år fra bransjen trengs ca. 38 pr. år.

Det ser ikke ut til å være grunn til bekymring for kategorien med ADK-sertifikat.

| Type utdannelse             | År 2001 | Gjenværende i år 2020 |             |
|-----------------------------|---------|-----------------------|-------------|
|                             |         | 1 % frafall           | 2 % frafall |
| Driftsoperatør avløp        | 825     | 585                   | 425         |
| Personer med ADK-sertifikat | 7300    | 11440                 | 10100       |
| Siv.ing. i VA-teknikk       | 800     | 580                   | 400         |
| Ing. i VA-teknikk           | 1100    | 820                   | 600         |

Tabell 8. Gjenværende antall personer i 2001 og 2020 ved de gitte forutsetninger. Beregninger fra forrige NORVAR-gjennomgang i år 2000.

| Type utdannelse             | År 2006 | Gjenværende i år 2020           |                                 |
|-----------------------------|---------|---------------------------------|---------------------------------|
|                             |         | Alternativ 1 for nyrekruttering | Alternativ 2 for nyrekruttering |
| Driftsoperatør avløp        | 825     | 440 (10 nye pr. år)             | 662 (26 nye pr. år)             |
| Personer med ADK-sertifikat | 8500    | 7639 (200 nye pr. år)           | 9332 (330 nye pr. år)           |
| Siv.ing. i VA-teknikk       | 800     | 576 (15 nye/år)                 | 673 (22 nye/år)                 |
| Ing. i VA-teknikk           | 1100    | 711 (10 nye pr. år)             | 780 (15 nye pr. år)             |

Tabell 9. Gjenværende antall personer i 2006 og 2020. Nye beregninger og forutsetninger. Netto frafall pr. år = 1 %

Tabell 10 viser antallet som utdannes i år 2006 og behovet ved ulike forutsetninger. Antall driftoperatører ligger

litt lavt, men det er ikke fullt så dårlig som for ingeniørutdannelsen.

| Type utdannelse      | Antall som utdannes i år 2006 | Intet frafall i tillegg til pensjonering | Frafall på 1 % pr. år i tillegg til pensjonering |
|----------------------|-------------------------------|--|--|
| Driftsoperatør avløp | 26                            | 30                                       | 38   |
| ADK                  | 330                           | 182                                      | 258  |
| Siv.ing./master      | 22                            | 23                                       | 30   |
| Ingeniør/bachelor    | 15                            | 28                                       | 38   |

Tabell 10. Nødvendig antall nye utdannede pr. år for å opprettholde antallet i hver kategori i år 2020.

Antall gjenværende personer er meget følsomt overfor en eventuell netto avgang fra bransjen. Hvis 1 % avgang er riktig har vi et betydelig problem for alle fire utdanningstypene.

En netto avgang på 1 % pr. år tapper bransjen for omtrent like mange personer som alderspensjoneringen. Like viktig som å rekruttere nye personer er det derfor å beholde de personene vi allerede har i VA-bransjen.

Det synes som det er rekrutteringen til ingeniørkategorien som er mest prekær og betenkelig, både i antall rekruttert pr. år og innhold i studiet, men også antall siv.ing. og driftsoperatører er også på et for lavt nivå i forhold til utdanningstallene for 2006.

## Referanser

Kommunenes sentralforbund. 2006. Utdrag fra KS-arkiver utført av Knut Bøe.

Moen, S. E. og Lindholm, O. 2001. "Undersøkelser om rekruttering til VA-sektoren".

VANN nr. 2- 2001 og KOMMUNAL-TEKNIKK 6/7- 2001.