

VA-sektorens utvikling fra den spede start fram mot år 2000

Av Kjell Baalsrud

Kjell Baalsrud er tidligere direktør på
Norsk Institutt for Vannforskning.

Innlegg på Juleseminar 16.12.1999

Mennesket har noen få grunnleggende behov. Vi må innta føde for vekst, reparasjoner, og energi til bevegelse og varme. Det som er igjen av føden, mat og drikke, gir vi fra oss. Dette har vi felles med hele dyreverdenen.

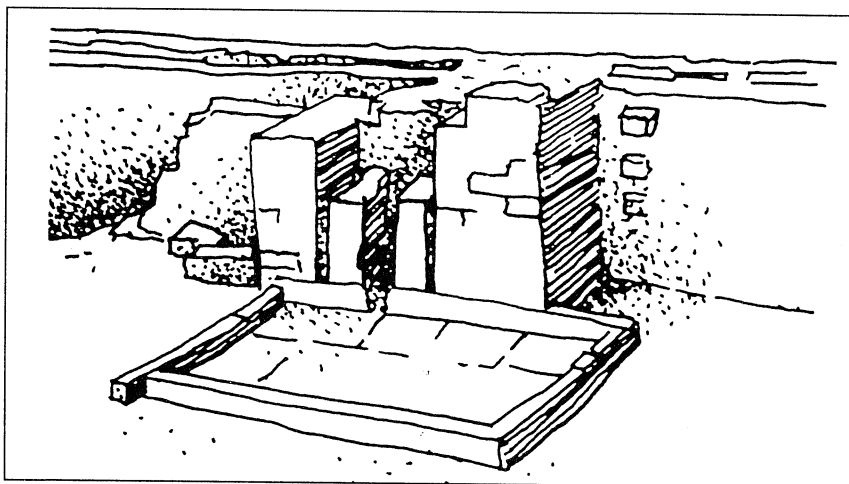
I historisk tid, de siste 5-10 tusen år, hvor menneskene har begynt å dyrke jorden og leve i samfunn, har omgang med vann til husholdningen og til korn dyrkingen vært bestemt av og bestemmende for den kulturelle utviklingen. Den spede begynnelse for VA-sektor-

ens utvikling skjedde allerede i en tåket fortid, i forhistorisk tid. Noen vil kanskje se på de første kanaliseringstiltak for å øke utbytte av korn og annen grøde for minst 5000 år siden, som VA-tiltak. Eller de tiltak som de første byene for kanskje 10 000 år siden måtte ta i bruk for å sikre vanntilførsel og daglig hygiene.

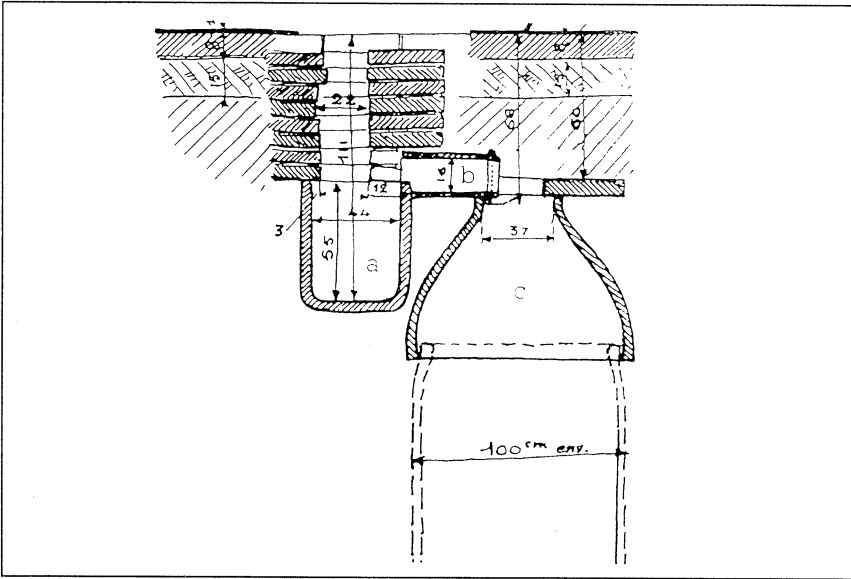
VA-oldtiden. Den spedebegynnelse

Noen glimt fra arkeologiske funn viser utviklingen.

For 5500 år siden hadde syrerne i en



1. Badetrom med utløp under et privet i en by ved Indus for 3500 til 4500 år siden. (4)



2. Tverrsnitt av infiltrasjonsanlegg i Babylon for 4000 år siden. Sedimenterings- og råtnekammer (a), overløp (b) og synkebrønn (c). (4)

by ved Eufrat anlagt avløpskanaler fra husene.

For 4500 til 3500 år siden var det byer langs Indus, altså det som nå er Pakistan. Her var det anlagt baderom og over vannutløpet et klosett (fig 1). Avløpet førte videre ut til en kanal i gaten. Alt så allerede da et vannklosett. Dette ble funnet i store byanlegg på hele 2,5 kvadratkilometer, hvor avløpene fra husene var knyttet til et felles avløpssystem.

For 4700 år siden laget man i Egypten gravkammer hvor det var egne rom med bad og latrine. Det viser hvor viktig vann og hygiene var på den tiden.

De eldste avtrede for levende mennesker som er funnet i Egypten, er 1000 år yngre. Det mest interessante for oss er kanskje at der også ble funnet avløpsrør av metall. Kobberblikk var bøy-

et til et rør som så ble støpt inn i en masse.

Avløpsopplegg i Babylon ved Eufrats nedre løp var omtrent like gamle som i byer ved Eufrats løp gjennom Syria.

For snaut 4000 år siden ble det bygget et avløpssystem som har holdt seg nesten uforandret opp til vår tid. Avløpet gikk til en sedimenteringskum og derfra til en infiltrasjonskum (fig. 2). En slags mellomting mellom en septiktank og en imhofftank med infiltrasjon. Septiktanken med flere døgnns oppholdstid var jo opprinnelig ment som en forbehandling før infiltrasjon, mens imhofftanken hadde hurtig gjennomstrømning i sedimenteringskammeret og ble brukt for større tettsteder.

Forbedring av septiktanken var kommunalteknikernes hovedbegrunnelse

for å starte den prosess våren 1955 som førte til opprettelsen av NIVA i 1958. Så vidt jeg vet har septiktanken manglet i instituttets forskningsopplegg til denne dag.

I Hellas, for 2800 til 2200 år siden, ble tilsvarende sanitæropplegg funnet. Dette var tidsrommet hvor Sokrates, Hippokrates, Platon og Aristoteles levde. Det er interessant at der var rørteknikken antagelig kommet lenger. Det ble funnet rør av bly og tegl hvor vannet kunne fraktes under trykk.

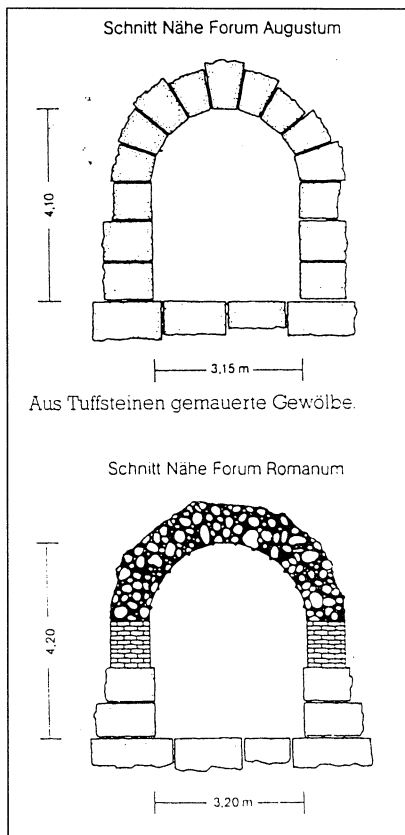
Disse funnene er avanserte sanitæropplegg som ble brukt av befolkningens øverste lag.

Det er tydelig fra illustrasjonene fra utgravningene at det er felles trekk som går igjen, og det bekrefter bare det vi allerede vet, at den kulturelle utviklingen spredte seg etter måten raskt mellom landene i Nordafrika, Midtøsten og sør-Asia.

Beveger vi oss enda nærmere vår tid og går til Rom, er det etruskernes opplegg vi støter på først, også de ganske lik de tidligere funnene nevnt ovenfor. Etruskerne laget de første dreneringsoppleggene for Forum i Rom.

Dagens Cloaca Maxima i Forum Romanum er fra ca. 400 år før vår tidsregning, fvt. Dette var et gigantisk avløp bygget i teglsten, dels i en slags sement «opus caementitium», ca 10 kvadratmeter i tverrsnitt (fig. 3). Cloaca Maxima fører den dag i dag avløp ut i Tiberen. Bislettbekken ble lagt i en tilsvarende kulvert for vel 100 år siden, bare av mye mindre dimensjoner.

Vanntilførselen til Rom skjedde ved akvedukter; tildels bygget flere hundre



3. Tverrsnitt av Cloaca Maxima i Romanum Forum. (4)

år før vår tidsregning startet.

VA-middelalderen. Teknologien utviklet seg langsomt

Historie er selvfølgelig interessant i seg selv. I dag kan vi glede oss over at miljøhistorie er blitt en egen gren av historiefaget ved våre universiteter. For oss som er aktive innen feltet, er det viktig at noen med andre øyne ser på hva vi gjør. Kritikk er både sunt og nødven-

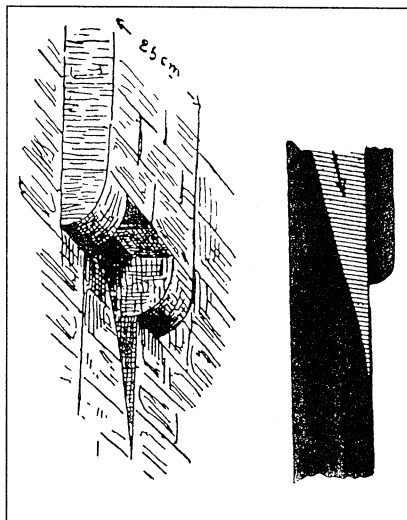
dig. Kunnskap om den historiske utvikling på vårt område kan være en tankevekker og en stimulans i vår profesjon. Vi kan også se med mildere øyne på hva som tidligere har vært tenkt og gjort, vel vitende om at man også før har gjort så godt man kunne på datidens premisser, og at man har trodd man var på riktig vei og mot endelige løsninger.

Bygningskunsten gjorde store fremskritt gjennom middelalderen og oppover mot vår tid, det tidsrom da de mellom-europeiske og senere nordiske samfunnene ble grunnlagt.

Det gamle Oslo tok sitt vann fra elvene Alna og Hovinbekken. På et rådstuemøte i 1595 ble det nedlagt forbud mot slik bruk av elvene at vannet kunne bli forurenset. Etter en ødeleggende brann ble byen flyttet til Akersengene bak Akershus under navnet Christiania i 1624. Vannforsyningen til festningen kom fra Akerselva og den ble etter hvert utvidet til å dekke byen.

Utviklingen helt frem til midten av det nittende århundre var mye bestemt av de materialer som kunne brukes til å transportere vann, rent vann og avløpsvann. Da tette rør som kunne transportere vann under trykk ble tilgjengelige, var grunnlaget lagt for utviklingen av større byer.

Jeg skal ikke forsøke meg på å fortelle rørets, spesielt vannrørets historie. Den er sikkert mangfoldig og spennende. Det har vært brukt tre, bly, keramikk og andre materialer. Først ved bruk av jern i rør, pumper, ventiler m.m. som ble tilgjengelig under den industrielle revolusjon, ble distribusjon av trykk-

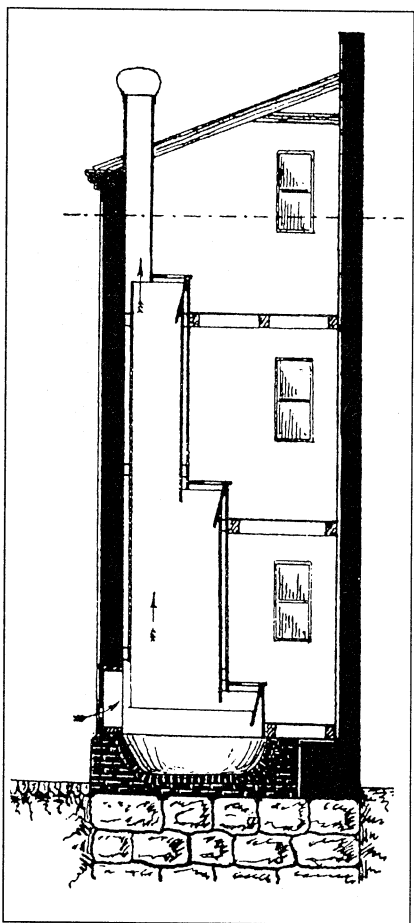


4. Fallprivet med utløp på borgmurens utside (fra middelalderen). (4)

vann kurant og kunne føres inn i hver enkelt leilighet. Så sent som på 1700-tallet var det 20 000 vannbærere i Paris.

Det kan virke som utviklingen på avtrede-siden nærmest sto stille, for ikke å si gikk bakover. Gravitasjons- eller fallpriveter ble anlagt (fig.4). Figuren viser avløpet fra en europeisk borg. Det kunne jo være godt forsvar i å ha slike utløp rundt den ytre borgmuren.

Forat dere ikke skal tro at dette bare var i middelalderen, er det fristende å citere fra Odd Børretzen: «Kristian kvart og jeg. Min pubertets by» (fig.5): *Do var en halv trapp opp i kjøkken-trappa. I begge de husene jeg bodde, bodde vi i tredje etasje. Det man slapp ut av seg, suste tre og en halv etasje nedover, nedover, nedover i mørket før det traff*



5. Fallprivet bl.a. brukt inntil nylig i bygårder i Oslo. (5)

bunnen med en fjern, hul lyd. Det gikk flere år før jeg forsto, når jeg skal være helt ærlig, hvordan det gikk til, hvis det satt andre på hullene nedover, at vedkommende ikke fikk noe i hodet.

Oppsamling av pudrett ble etterhvert vanlig, det var verdifull gjødsel. Klos-trene hadde latriner i egne rom. Olav Trygvason var kjent for å ha en 22 se-

ters latrine på sitt kongssete. Det er påstått at Versailles som ble bygget på 1600-tallet, ikke hadde latriner. Men bruken av parfyme steg voldsomt. Det høres utrolig.

VA-nyere tid. Etter 1850

Det som særpreger de siste 200 år, er den sterke, nærmest eksponensielle befolkningsveksten, og dannelsen av store byer. Dette gjorde sanitærproblemerne meget sentrale. Uten tekniske løsninger på dette området kunne de store, tette bysamfunnene ikke eksistere. Industrialiseringen forandret hele bildet.

London fikk tidlig merke storbyens avløpsproblemer. Der ble avløpet ført rett ut i Themsen og skapte stadig større luktproblemer. Året 1855 ble kalt the stink year, forholdene var ugunstige, dårlig ventilasjon i luften og i elveutløpet. Da ble det bestemt å anlegge avskjærende ledninger som førte avløpet ut i Themsen nedenfor byen (i dokkene). Lukten ble borte, men Themsen i London var oksygenfri over hundre år. Først for ca. 30 år siden ble det bygget rensanlegg på begge hovedutløpene og både oksygen, fisk og peleorm kom tilbake.

Den avgjørende endringen i utviklingen skjedde da vannklosettet ble tatt i bruk.

Vannklosettet, som ledd i det lukkede avløpssystem, er kanskje den viktigste oppfinnelse på godt og ondt i vår bruk av vann. Det er dem som hevder at innføringen av wc i boligene, slik det har skjedd i vår tid, er noe av det verste som har hendt i miljøsammenheng.

Dopapiret, som et vanlig hjelpemiddel, hører sammen med vannklosettet. Tidligere var stein, mose eller gress brukt gjennom århundrer, antagelig årtusener. Papiret har en lang historie og har selvfølgelig vært i bruk tidligere enn det moderne vannklosettet. Det fortelles at en dame av høy byrd brukte for-sølvet dopapir. Det fins på museum i Sverige. De vestlige land har ofte vært altfor snare til å innføre vår kultur og vår teknologi i den tredje verden, noe bruk av stein i stedet for dopapir i et vannklosett har demonstrert mange ganger.

Vitsemakerne var snart ute da vannklosettet kom (fig 6). Her står det:

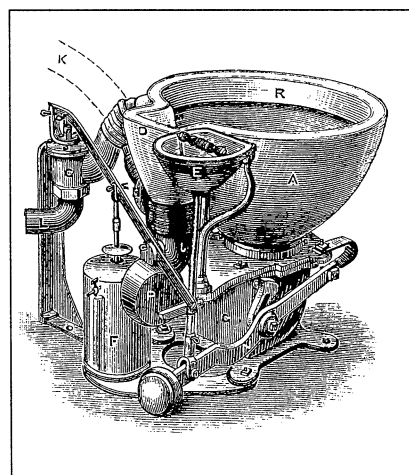
Det var nok en fin vaskeservant dom har på hotellet; men den sitter nå for lavt da!

Dagens vannklosett har sin egen historie. Først prøvde man å konstruere vannklosett med en ventil som stengte mot lukt og annen ulempe (fig.7). Figuren viser bare ett av mange snedige forsøk på å skape god luft i toalettrommet.

Det var på mange måter engelskmennene som ledet utviklingen og som i tiden 1870 til 1890 hadde en rekke utførelser og patenter. Det var Harrison i New York som første gang lyktes i å brenne en klosettskål av porselen med en hevert som en del av skålen. Dermed var det endelige gjennombruddet skjedd. En omfattende industri for produksjon av keramiske toalettartikler utviklet seg i England og Amerika. Det ble levert klosettskåler omtrent som dem vi bruker i dag. Det er mange utformninger, basert på forskjellige vann-



6. «Det var nok en fin vaskeservant dom har på hotellet; men den sitter nå for lavt.» (5)



7. Ett av mange patenter på vannklosett med avstengningsventil. Forløper til dagens klosettskål. (4)

forbruk og spyletrykk. Jeg går ikke inn på det.

Ved århundreskiftet var dermed anskaffelse av moderne vannklosett i vanlige boliger fullt mulig, og i de følgende 2-3 tiår av det 20. århundre fikk det en stor utbredelse i vår del av verden og i Norge.

En global oversikt ville dessverre vise at problemer vi har kommet langt med å beherske, ennå er dominerende i mange land og rammer mennesker på alle kontinenter. Ennå er vannbårne sykdommer blant de hyppigst forekommende. 12-15 millioner barn under 5 år dør hvert år, svært mange av dem på grunn av vannmangel eller bruk av forurenset vann.

Vannforsyning

For det rene vannet har vi kunnet stille meget konkrete krav, noen av absolutt karakter, som de hygieniske, noen litt mindre strenge, som de bruksmessige. Målet har imidlertid vært klart, en tilfredsstillende vannforsyning skal bringe nok vann og godt vann til brukerne. Industrialiseringen og ny teknologi tillot at drikkevannet kunne hentes fra fjerne kilder, og at brønnene i byene kunne kobles ut. Dette var et stort fremskritt, men felles opplegg med vann inn i husene hadde også dramatiske konsekvenser. Ikke bare vann, men også smittestoffer kunne bli spredd rundt til mange mennesker. Resultatet var mange, store vannbårne epidemier med store dødstall. Selv om bakteriene var oppdaget på 1600-tallet av Leeuwenhoek, var det først Pasteur og de som fulgte i hans spor, som klarla de epidemiolo-

giske forholdene. Det har vært mange drikkevannsbårne epidemier i Norge de siste 200 år. I en koleraepidemi i 1853 i Christiania var det 1600 dødsfall.

Drikkevannforsyningen har gjennom økt kunnskap og teknologisk utvikling i dette århundre nådd et stadium hvor vannkvaliteten kan kontrolleres meget godt. Det gjelder i det vi kaller den vestlige verden hvor ressurstilgangen og prioriteringene er gode. At det svært mange steder rundt i verden er meget dårlig vannforsyning, bunner hovedsakelig i økonomiske og politiske forhold, eller rett og slett i mangel på vann.

Både i den vestlige og østlige verden synker grunnvannstanden mange steder på grunn av for stort uttak. Fornyelsen av grunnvannet er ofte langsom, noen steder er den null.

Det har vært en lang og nærmest kontinuerlig utvikling, fra bruk av brønner og andre lokale vannkilder til dagens lange overføringsledninger og til dels kompliserte renselanlegg. Milepeler underveis har vært bruk av desinfisering, først og fremst klorering brukt i ca. 100 år, for å fjerne smittestoffer, bruk av kunstig infiltrasjon for å lage ekstra grunnvann, bruk av sakte sandfiltre og rensing ved hurtige sandfiltre, eventuelt etter en forutgående utfelling av smuss med koaguleringsmidler.

Vannforeningen hadde i høst et møte på Bærums nye renselanlegg ved Aurevann. Det var fabelaktig å se hvor langt man er kommet med å lage et gjennomautomatisert og egentlig komplisert renselanlegg med stor ytelse i forhold til plasskravet.

På drikkevanns-siden har nye mate-

rialer hatt stor betydning. Men det bør jo nevnes at de gamle støpejernsrørerne ofte har hatt meget lang levetid.

Christiania (Oslo) ledet utviklingen hos oss

I den mer nære fortid skal jeg hovedsakelig holde meg til utviklingen i vårt land.

Christiania hadde i 1814 ca. 10 000 innbyggere. Norges befolkning på snaut 1 million bodde i alt vesentlig på landet. Frem til år 1900 vokste Christiania til 229 000 innbyggere.

Fra 1860 skjøt utbyggingen av vann- og kloakkvesenet fart i Christiania. I 1873 vedtok byen å basere renovasjonen på pudrettsystemet. Pudriseringen besto i jevnlig tilsetning av myrjord og kalk til dobøttene eller oppsamlingskummene. Disse ble tømt av Christiania Poudrettfabrik, opprettet allerede i 1865. Pudretten ble solgt rå, som den var, eller tørket. Gjødselverdien av den tørkede og noe dyrere vare var noe redusert. Oppsamlingen skjedde ved hest og vogn, videretransport til dels med jernbanen. Etter hvert kom det flere private firmaer inn i bildet. Markedskreftene bestemte kvalitet og pris.

Frem mot forrige århundreskifte var Oslo blitt en by med viktig infrastruktur på plass. Christiania Renholdsverk ble vedtatt opprettet i 1896 og startet året etter. I 1898 hadde byen bl.a.: Brann-, bygnings-, vei-, havne-, skole- og fattigvesen.

Avløpssektoren skal bringe det brukte vannet ut igjen med minst mulig ulempe for brukerne og til minst mulig skade eller plage for omgivelsene. Det før-

ste er greit å oppnå, mens det andre er ganske diffust. Så lenge husbruken av vann var begrenset til vask og bad, var problemene håndterbare. Kanaler ut av husene, i gatene og ut på markene eller til vassdrag, har vært bygget i flere tusen år. Inntil trykkvann kunne bringes omkring og inntil pumper ble tatt i bruk, måtte selvfølgelig alt baseres på selvføll.

Behandlingen av byens avløpsproblemer har vært spennende. Fremdeles er det uavklarte punkter og engasjerte diskusjoner. Spørsmålet er ganske enkelt: Hva tåler omgivelsene av forurenset avløpsvann, eller hvilken resipient bør velges og hvor vidtgående må det renses?

Jeg velger å illustrere utviklingen de siste 100 år gjennom det som har foregått i Oslofjorden og Mjøsa.

Oslofjorden

I Christiania sist på 1800-tallet var reaksjonene på stank fra vassdragene og fra fjorden blitt meget sterke. Det ble aktuelt å tillate wc i husene. Stadsfysikus var for bruk av wc og byingeniøren var imot det. Det kom også krav om vannrette avløpsledninger.

En komite ble nedsatt 1900 for å se på avløpssystemet og forurensningssituasjonen. Den leverte sin rapport i 1904 med mange bilag.

* Professor i hygiene, Axel Holst, foretok undersøkelse av fjorden, dvs. havnen, og avløpene. Han påviste at overflatelaget, dypvannet og bunnen var forurenset. Han poengterte at det var stor forskjell på forurensning av en elv og av en fjord.

- * En gruppe reiste til naboland og ned i Europa for å se hvilke tiltak som ble brukt.
- * Ingeniør Salicath la frem avløpsnettplaner med samling av kloakkvannet og utslipp etter rensing på dypt vann.
- * Det franske firmaet Delattre foreslo septiktanker brukt for å kontrollere forurensningene.

Diskusjonen dreide seg om hva forurenning var og hvilken betydning rensning kunne ha. Det var organisk stoff, bakterier og partikler som ble diskutert. I 1910 vedtok formannskapet at wc kunne installeres i husene. I 1907 var det allerede 32 hus med wc, i 1911 var det 1269, og antallet steg raskt. Salicath hadde et nytt og utvidet forslag til hovedkloakkplan. Ingen av forslagene ble gjennomført, selv om det skjedde noe hele tiden som følge av den sterke byveksten. I tiden 1860 til 1900 ble det i middel anlagt 3 km drikkevannsledninger og 3,5 km kloakkledninger hvert år. Ikke glem at dette skjedde med hake, spade og brett.

20. september 1920 vedtok bystyret «Ny kloakkplan». Den ble i løpet av noen tiår gjennomført, men selve planen ble underveis sterkt endret. Hovedavløpet ble samlet under Kongens gate. Først var det meningen å ha renseanlegget på Lindøya, tilslutt ble det anlagt et renseanlegg under Festningsplassen. En 100 m lang treledning førte avløpet godt ut i havnebassenget. Allerede året etter var det bare 50 m igjen og tilslutt bare noen få meter igjen da det utslippet ble ført til VEAS i 1984.

I et foredrag tidlig i 50-årene brukte professor Trygve Braarud betegnelsen

resipient om Oslofjorden. Ordet resipient er ett av de to ordene mange av oss har anstrengt oss for å få inn i det norske språk. Eutrofi er det andre. Braarud hadde i 30-årene skrevet artikler om undersøkelser som viste øket algevekst, men uten å dramatisere det.

Oslo vann og kloakkvesen var den største og, naturlig nok, den ledende VA-etat i Norge. Byen ble tidlig forsynt med renvann fra Akerselva (senere Maridalsvannet) med treledninger. Avløp fra husene bestod av vaske- og badevann. Først rant det midt i gatene, så ble det samlet i rennestener på begge sider, og endelig lagt i rør og gravet ned under gaten slik de stort sett ligger enda. Avløpet ble lagt med selvføll til nærmeste bekk eller til fjorden. Industrien blomstret langs Akerselva, med avløp som tidlig gjorde den sterkt forurenset. Det var innføringen av vannklosettet som forsterket problemene og førte til opprettelsen av komiteer, utredninger og undersøkelser. Det tok lang tid før det ble vedtatt planer som ble tatt til følge.

Kloakk og forurensning av indre Oslofjord er omtalt mange ganger, sist i en hovedfagsoppgave i historie ved UiO høsten 1999 av Vegard Arnesen. Kommunefolk var på befaringer i andre land, mest sentral-Europa og England. De kom tilbake med løsninger som ble brukt der. Det var mekanisk og biologisk rensing før utslipp, og utslippene var nesten alltid til et vassdrag. Organisk stoff skulle fjernes.

Denne europeiske løsningen trodde vannverkssjefen på helt til etter 1970. Først da ble det akseptert av myndig-

hetene at utslipp av næringsalter har en betydelig virkning på de biologiske forholdene, særlig i stillestående vann som innsjøer og fjorder, og at de måtte fjernes fra avløpsvannet. Dette tok så lang tid til tross for at forskere ved UiO alt i 30-årene hadde påpekt at næringsaltene påvirket Oslofjorden og omkring 1950 konstaterte at de hadde hovedansvaret for de dramatiske endringene i fjorden. I Sveits var et beskjedent forsøk med fosforfjerning i gang allerede i 50-årene og i Sverige ble kjemisk rensing tatt i bruk i 60-årene.

Professor Ernst Føyn utviklet i laboratoriet en elektrolytisk renseprosess, som kunne bli Oslofjordens redning. SINTEF ble involvert i å videreutvikle den for eventuell storskala bruk på Bekkelaget renseanlegg som var under planlegging. Det ble bygget et forsøksanlegg på Huk. Diskusjonene gikk høyt. Det endte med at Bekkelagsanlegget ble bygget for halvgradig biologisk resing og satt i drift i 1963. Ideen om elektrolytisk rensing var interessant, men den ble forlatt.

Det hadde vært nærliggende for oss å følge i svenskenes fotspor ved valg av tekniske løsninger. Vi hadde imidlertid et annet utgangspunkt ettersom renseanleggene hos oss måtte planlegges fra bunnen av mens svenskene allerede hadde anlagt konvensjonelle biologiske renseanlegg de fleste steder og måtte bygge videre på det. Dette ga oss en større frihet i valg av prosesser.

På Skarpsno renseanlegg ble det fra 1967 kjørt pilotforsøk med kjemisk rensing. Takket være det omfattende forskningsprogrammet «Prosjekt rensing

avløpsvann, PRA» fra 1970 ble direkte-fellingsanlegg utviklet. I løpet av 70-årene var mange små kjemiske anlegg kommet i drift. Resultatene fra forskningsprosjektet og de praktiske erfaringene var gode og det forelå et tilstrekkelig grunnlag for dimensjonering og dermed konstruksjon av det store VEAS-anlegget. Kjemisk rensing er nå en etablert mulighet.

Siste store nyvinning er nitrogenfjerning, som mange av oss trodde ville bli vanskelig med vårt tynne og kalde kloakkvann. Igjen viste det seg at systematisk og godt planlagt forskning kom til nye og meget positive resultater. Jeg vil anse at nitrogenfjerning også er blitt en etablert mulighet.

Mjøsa

Mjøsa er både drikkevannskilde og resipient. Den negative utviklingen av vannkvaliteten i Mjøsa startet i 60-årene og nådde et dramatisk stadium i 1976 med sterk planktonvekst, spesielt av blågrønnalger. Der var det klart fra begynnelsen av at utslipp av fosfor var den viktigste årsaken. Stortinget hadde i 1973 bevilget 60 millioner kroner til mottiltak. Det stoppet ikke utviklingen og i februar 1977 kom det en ny stortingsproposisjon og 1000 millioner kroner ble bevilget. I tillegg kom store kommunale bevilgninger og tiltak i industrien. De tre fylkene rundt Mjøsa samarbeidet med Miljøverndepartementet og en enhetlig plan ble vedtatt. Det ble gjennomført omfattende tiltak, bl.a. kjemisk rensing, for alle større tettsteder i nedbørfeltet og for industri- og landbruksutslipp..

Det oppstod en livlig avisdebatt om den rolle vaskemidlene spilte for Mjøsa. Butikkene i området bidro ved å stille ut de fosfatfrie vaskemidlene på en synlig og innbydende måte. Dette bidro til å redusere fosforbelastningen. I praksis var det de store kjemiske rensanleggene for Hamar, Gjøvik og Lillehammer, sammen med en serie tiltak i hele nedbørfeltet, i industrien og for jordbruket som sterkt reduserte fosforutslippene og dermed reduserte algeveksten. Forholdene i Mjøsa og utslippene er under kontinuerlig kontroll, og innsjøen regnes nå for å være sikret mot ny ødeleggelse.

VA-fagets utvikling i det 20de århundre

Den status VA-sektoren har ved inngangen til det 21de århundre er enormt forandret i forhold til bare 100 år tilbake. For det første er kvalitetsbegrepet for vann gjennomterpet og har ført til ganske klare krav til hva som kan tilbys brukere av drikkevann og hva som kan slippes ut i aktuelle resipienter. For det annet er det nå et helt annet tilbud av materialer og maskinelementer som kan brukes til ledningsnett og anlegg, for det tredje er det en serie rensprosesser som kan settes sammen på forskjellige måter og gi et vidt spekter av rensiltak som kan tilpasses den enkelte resipient.

Jeg tilskriver denne utviklingen først og fremst at fagfolk fra mange forskjellige hold, først og fremst bygningsingeniører, maskiningeniører, kjemikere og biologer har gått sammen om å for-

stå hvilke helhetsløsninger som må til, og har samarbeidet om løsningene. NIVA ble etablert over to prinsipper: Kombinasjon av forskning og oppdrag og samarbeid mellom teknologer, kjemikere og biologer. Omleggingen og utbyggingen av utdannelsen ved NTH (nå NTNU) har vært en viktig faktor. De mange møter og seminarer i regi av NIF, Vannforeningen, NORVAR og andre har også bidratt vesentlig.

Denne utviklingen har ikke foregått bare i det stille. Det har vært mange slag blant politikere, byråkrater og forskere. De store linjer er vel de fleste enige om, men det gjenstår ennå mange uløste problemer. Noen er fundamentale og andre har mer karakter av justeringer for å få bedre effekt og bedre økonomi. Det er nok av utfordringer for forskning og utvikling.

Den forvaltningsmessige utvikling må ikke glemmes.

Det store og avgjørende skritt skjedde i 1860 da Stortinget vedtok Sundhetsloven. Det ble opprettet helseråd i alle kommuner. Helserrådets ordfører var den lokale distriktslege, stadslege eller stadsfysikus. Var det virksomheter som kunne bringe den offentlige helse i faresonen, hadde helserådet vidtgående fullmakter med hjemmel i loven til å gi påbud eller til å stanse virksomheter.

I Oslo har helserådets behandling av byens vannforsyning hatt den helt avgjørende betydning. For over hundre år siden ble vanninntaket fra Akerselva flyttet til Maridalsvannet, og store deler av Nordmarka klausulbelagt mot innretninger og aktiviteter som kunne

forurensning drikkevannet. Omlag 70% av Oslos drikkevann kommer fra Maridalsvannet. Samtidig har beskyttelsen av drikkevannskildene hittil hindret boligbygging i Maridalen og andre nære områder av marka, til stor glede for friluftslivet.

Den politiske styringen og organiseringen av VA-arbeidet i kommunene var inntil 1974 en hemsko for utviklingen. Den enkelte kommunaltekniske etat måtte hvert år søke om midler til å gjennomføre vedlikehold og nyanlegg. Ved forbedringer av ledningsnettene måtte de aktuelle strekningene behandles for seg med liten mulighet for å se funksjonen av den enkelte strekningen som ledd i hele nettets funksjon. I realiteten er det først ved bruk av modeller og EDB at dette har vært mulig. Den oppstykkete behandlingen og årlige usikkerhet om bevilgninger gjorde at den tekniske etat ikke kunne ha langtidsplaner hvor det var sikkerhet for finansieringen i hele planperioden.

Landets første vassdragslov het «Lov om vassdragenes benyttelse m.v. av 1.juli 1887». Industribedrifter hadde ikke lov til å føre avfall i fast eller oppløst form som kunne skade andre, ut i vassdrag.

Vassdragsloven av 1940 med sin 5 paragrafer om forurensning var en meget beskjeden forbedring av forvaltningsgrunnlaget. Med hjemmel i disse paragrafene ble det i Vassdragsdirektoratet opprettet et lite kontor for å behandle utslippstillatelser. Dette var kimen til det som etter hvert ble Vatn- og avløpskontoret, Statens vann- og avløpskontor og fra 1974 Statens foru-

rensningstilsyn. De to siste under Miljødepartementet.

Vannforurensningsloven av 1970 med senere endringer har vært et nytt, viktig skritt mot forurensningskontroll og naturbeskyttelse.

Den 31.mars 1974 vedtok Stortinget «Lov om kommunale vann- og kloakkavgifter m.m.» Dermed fikk det VA-tekniske arbeidet i kommunene et vesentlig bedre arbeidsgrunnlag og kunne bygge på en langsiktig planlegging. Jeg ser dette som det viktigste enkelttiltak i min tid. Det er nedslående at enkelte har festet seg ved størrelsen på avgiftene i de enkelte kommunene uten å spørre hva midlene blir brukt til.

Bestemmelsene om avgiftsberegningen er oftest ganske firkantet, idet bruk av vannmålere har fått liten utbredelse. Betaling etter vannforbruk ville ideelt sett være riktigst, men det er lett å se de store praktiske problemene som følger utbredt bruk av vannmålere.

Avslutning

Som representant for det århundre vi forlater, vil jeg oppsummere slik:

Vi har nå forvaltningsmessige og teknologiske muligheter for å velge gode vannkilder, sikre dem mot kvalitetsforringelse og i tillegg gi vannet den kvalitetsforbedring som normene krever.

Vi har likeledes nå forvaltningsmessige og teknologiske muligheter for en vidtgående rensing av avløpsvannet. For alle større byer, etter hvert for alle byer og større tettsteder bør avløpsvannet få mekanisk, kjemisk og biologisk rensing. Tilsvarende krav for utslipp fra landbruk og industri.

Mer enn noensinne er vi avhengig av politikernes vedtak og prioriteringer.

Vi har erfart hva forskning og utdanning har betydd for å nå dagens situasjon. Det tilsier at det fortsatt må satses på forskning og oppbygging av menneskelig kompetanse.

Dessuten bør informasjon til allmennheten styrkes betraktelig.

Litteratur

I tillegg til erfaringer fra NIVAs virksomhet, vil jeg spesielt vise til:

(1) Arnesen, Vegard, 1999. Vannekspertenes Kritiske Rolle. Kloakk-

og forurensning i Indre Oslofjord, 1896-1970. Hovedoppgave i historie, UiO, Oslo.

- (2) Baalsrud, Kjell, 1996. Et bidrag til NIVAs historie. Tilbakeblikk over perioden 1955-1981. NIVA
- (3) Ibsen, Hilde. 1997. Menneskets fotavtrykk, En økologisk verdenshistorie, Tano Aschehoug, Oslo.
- (4) Illi, Martin, 1987. Von der Schissgruob zur modernen Stadtentwässerung. Neue Zürcher Zeitung, Zürich
- (5) Torstenson, Inge, 1997. Fra nattmann til renholdsverk. ProArk AS, Oslo.