

Kristiania/Oslo og Oslofjorden – glimt fra en spennende avløpshistorie*

Av Haakon Thaulow

Haakon Thaulow er utdannet sivilingeniør fra NTH og har en mastergrad i vannforvaltning fra University of Washington i USA. Han har bl.a. vært direktør og seniorrådgiver ved Norsk institutt for vannforskning – NIVA. Han var formann i Norsk vannforening fra 1985 til 1993.

Historien de siste 50 år rimelig godt kjent

De aller fleste vanninteresserte kjenner vel rimelig godt til hva som har skjedd for å rydde opp i forurensningen i Oslofjorden de siste 50 årene; de store investeringene på avløpssiden i rensenanlegg, avløpstunneler, avskjærende ledninger m.m. Figur 1 viser hovedstrukturen i avløpssystemet rundt indre Oslofjord, en velkjent figur



Figur 1. Avløpsrenseanlegg og tunneler rundt indre Oslofjord.

illustrerer størrelse og omfang av jobben som er gjort for å få en mye renere fjord.

Og fjorden er blitt mye, mye bedre, til glede for friluftslivet generelt og badelivet spesielt. Økosystemet er blitt langt mindre preget av forurensning; fjorden har et veldig rikt dyre- og planteliv.

For mange er kanskje startpunktet for historien om kampen mot forurensningen av Oslofjorden NIVAs store fjordundersøkelse (1962-1966), de teknisk-økonomiske analyser om alternative løsninger (1970) som lå til grunn for strategien om næringssaltfjerning (den gang bare fosfor) og etableringen av VEAS som interkommunalt selskap som sto for byggingen av VEAS-anlegget som ble åpnet i 1982. Til den nære historie hører også kravet om nitrogenfjerning (Nordsjøavtalen) som resulterte i nitrogenrensing på VEAS (1996) og et nytt Bekkelaget RA i fjell (2000). Siste storinvestering ferdig i 2014 var Midgardsormen i nedre del av Akerselva og Bjørvika med overføring til Bekkelaget rensanlegg.

Viktige tiltak i den nære fremtid er staket opp drevet av befolkningsvekst, klimaendringer og strengere krav fra befolkning og myndigheter

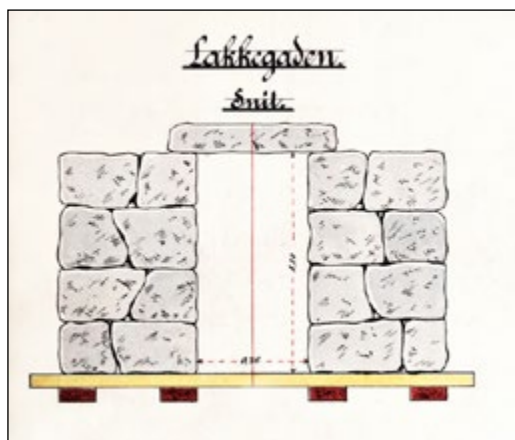
* Det alt vesentlige av stoffet, inkludert figurene 2-6, er hentet fra Tor Arne Johansen «Under byens gater. Oslos vann- og avløpshistorie» utgitt i 2001.

(EUs vanddirektiv): Bekkelaget er under utvikling, planer for et større VEAS foreligger og Nordre Follo har planlegger om betydelig kapasitetsøkning.

Historiefortellingen starter på 1840-tallet

Men nå skal vi langt tilbake i Kristianas avløps-historie. Byen var en liten by i internasjonal sammenheng. År 1800 hadde byen 8900 innbyggere, i 1880 ca. 100 000 og allerede i år 1900 var tallet 200 000. Og vannforsynings- og avløpsløsninger utviklet seg med vannforsyning som naturlig prioritet. Vannforsyning gjennom ledninger av tre fikk Kristiania rundt år 1600, men det skjedde ikke noe på avløps-/avfallssiden før tidlig på 1840-tallet. Men i 1843, som en del av planen om ny hovedvannledning gjennom byen, ble det besluttet å bygge avløpskanaler i 3 hovedgater. Sirkulære og eggformede avløpsrør dominerte i England og Tyskland på den tiden, men i Kristiania ble det valgt en enklere løsning: kanaler i stein (ikke murt) med trebunn, figur 2.

Den viktigste grunnen til at denne løsningen ble valgt var lavere kostnader. En annen grunn var flerbruken; kanalene var beregnet for overvann, smeltet snø, overskuddsvann fra brønner, gråvann fra kjøkken og vask, industriavløp, hestemøkk og annet avfall. Men det var forbud mot å dumpe toalettavfall i kanalene.



Figur 2. Tverrsnitt av avløpskanaler i stein og tre introdusert på 1840-tallet.

7,5 km slike kanaler ble anlagt de neste 10 årene, men fra 1853 og utover kom glaserte rør av leire i bruk, for større dimensjoner eggformede kulverter. Fra 1844 til 1879 ble hele 64 km avløpsledninger lagt, – men etter byforskriften var det var det altså forbudt å tømme toalettavfall i ledningene. Likeledes var det forbud mot tømning i elver og i fjorden.

Hvor ble det så av toalettavfallet? Det ble samlet opp av «nattmannen» og deponert. Området ved Stensparken/Fagerborg kirke var et sentralt deponi. Senere (fra 1871) ble det laget såkalt «pudrett» av toalettavfallet som ble solgt som gjødsel.

1800-tallet var også preget av en rekke utbrudd av kolera. Det var 6 utbrudd mellom 1833 og 1866; i 1853 tok utbruddet hele 1600 liv. Før 1850 kjente man ikke sammenhengen mellom vannforsyning og kolera. Man trodde sykdommen spredde seg gjennom luften ved gasser fra nedbrytningen av toalettavfall. Det var først i 1849 at dr. John Snow dokumenterte sammenhengen mellom kolerautbruddene og drikkevannet fra en vannpost i London.

Vannklosettene kommer – og det blir bråk!

I 1860-årene ble det mulig å få innlagt vann i Kristiania. WC kom i utstrakt bruk i England rundt 1840, og senere på 1800-tallet fikk mange europeiske og nord-amerikanske byer installert WC i husene. Vi fulgte særlig godt med på utviklingen i England, som var et foregangsland innen utviklingen av vann- og sanitærløsninger. Presset for å få installere WC økte særlig fra de velstående klasser. Hygiene og forurensing var argumenter for, men motforestillingene mot WC var sterke:

Det ville bli kostbart, nye ledningssystemer var nødvendig da ledningsnettene ikke var dimensjonert for økt vannmengde fra WC. Anbefalinger og praksis fra England tilsa at WC skulle installeres atskilt fra boarealet og at ledningene skulle føres på utsiden av husene. Det kalde klimaet i Norge ville gjøre det umulig med ledninger utenpå husene. Toalettavfallet fra WC ville måtte føres ut gjennom ledninger til lokale

bekker, elver og i havnebassenget med ytterligere forurensning som resultat.

I 1893 ble avløps- og renovasjonssystemet evaluert av en kommisjon. De samme argumentene mot WC vant imidlertid frem; økonomi, kaldt klima og mer forurensning. Men som et resultat av kommisjonens arbeid bestemte Oslo kommune seg for å etablere en renovasjonsetat primært for å kunne ta bedre hånd om toalettavfallet.

Men presset for å få installert WC økte særlig fra de velstående områder på vestkanten. Dispensasjoner fra forbudet ble gitt til hoteller, banker og private, under forutsetning av at det ble installert oppsamlings- eller septiktanker som skulle tømmes regelmessig. Grand Hotel, – den gang som nå vårt mest kjente hotell, hadde i lengre tid bekymret seg over reaksjonene fra prominente utenlandske gjester på bøttetoalettene. Hotellet fikk selvfølgelig dispensasjon fra forbudet og fikk installert WC i 1897 med store oppsamlingstanker i kjelleren.

Kristiania var i sterk vekst på 1890-tallet og WC-presset brakte avløps- og renovasjonstemaet høyt opp på byens politiske agenda. En nøkkelperson i utviklingen var ingeniør Carl L. Salicath, som etter studier i Dresden arbeidet i det nylig etablerte renovasjonsvesenet. Han ble gitt anledning til å besøke en rekke europeiske byer med moderne avløpssystemer med WC og argumenterte sterkt for tilsvarende i Kristiania. Han foreslo også å gjennomføre undersøkelser av vannkvaliteten i havneområdet.

I 1899 kom en ny kommisjon fram til den motsatte av konklusjonen fra 1893-kommisjonen: *«Bøttesystemet for oppsamling av toalettavfall er uegnet for større byer. Enhver by over en viss størrelse må transportere sitt avfall unna bebyggelsen. Introduksjon av WC i vår tid i større byer er bare et spørsmål om tid.»*

Resultatet av undersøkelsen i Akerselva og havnebassenget konstaterte store slambanker utenfor utslippene fra hovedledningene. Selv om toalettavfall fremdeles ikke kunne slippes inn på nettet av kanaler og ledninger, resulterte annet avfall og hestemøkk (i år 1900 var det 3700 hester i byen) i de store slambankene. Nedbryt-

ningen av det organiske avfallet produserte gasser; – det så ut som det regnet på vannoverflaten over slambankene. Rapporten fra undersøkelsen forteller at det var sport blant ungdommen å lage fyrverkeri ved å tenne på boblene med metangass! Hele havneområdet luktet ille, bakterieinnholdet var skyhøyt og bading i området ville ganske sikkert medføre sykdommer.

Avløpsplaner utarbeides – men vannklosett fremdeles kontroversielt

1899-kommisjonen initierte den første avløps- og avfallsplan for byen. Carl Salicath fikk ansvaret for planen, og han gikk grundig til verks. Over 40 (!) større og mindre byer ble besøkt i utlandet. Planen inneholdt sterk kritikk av renovasjonssystemet: I ingen annen by det var naturlig å sammenlikne med, kunne man oppleve stinkende transport av toalettavfall gjennom gatene midt på lyse dagen! Klimaargumentet ble avlivet; Salicath hadde besøkt byer med WC i Sverige med enda kaldere klima enn Kristianas. Videre var tilstanden i de avløpssystemene så dårlig at nytt måtte anlegges uansett, således ble økonomiargumentet mot WC betydelig svekket.

I den første avløpsplanen fra 1908 kommer mer moderne strategier klart til uttrykk: Det ble foreslått en kombinasjon av separat- og felles-systemer i forskjellige deler av byen, Større avskjærende ledninger ble introdusert som planelement, hovedledninger kunne ikke ha utslipp i havnebassenget heller ikke med rensing og avløpet måtte føres til «utkanten av byen».

Man skulle tro av kampen om/mot vannklosettene nå var over, men den gang ei! Diskusjoner og drakamper fortsatte; ulike interesser sto steilt mot hverandre. Men i 1910 vedtok kommunen endelig at kloakk også fra WC samt overvann kunne ledes til offentlig avløpsledning med renseanlegg eller via private septiktanker.

Mange interessante argumenter og beslutninger for og imot WC ledet frem til vedtaket i 1910:

- Involverte eksperter, ingeniører og leger, var for å tillate WC, men noen innflytelsesrike leger mente at bare de bedre stilte klasser på



Idyl fra Akerselven under storstreiken.

Tegnet av Jens R. Nilssen.

Takket være publikums velvilje og selvopofrelse har ikke renovationen voldt nogen vanskeligheter i streikeiden. Alle fra de høieste til de laveste besørget sit fornødne selv uten aa kny. — —

Figur 3. Storstreik blant renovasjonsarbeidere i Kristiania i 1899.

vestkanten kunne drive og stelle vannklosetter tilfredsstillende!

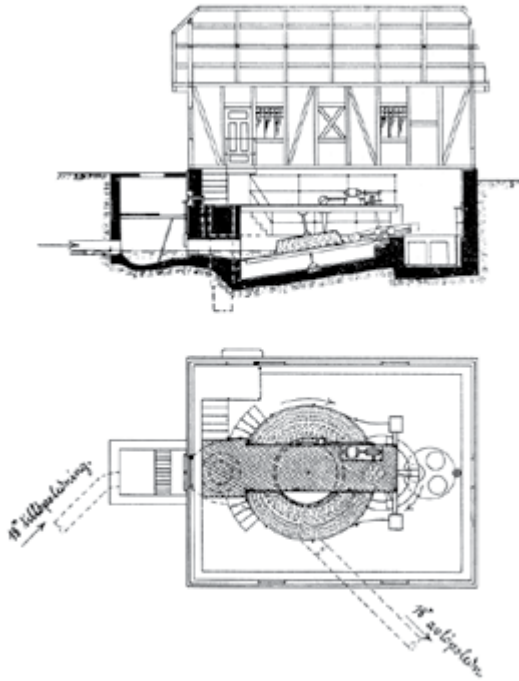
- Lederen for Renovasjonsetaten, som var etablert for noen år siden og hvor det var investert betydelige beløp i systemer for oppsamling, behandling og distribusjon av toalettavfall, hevdet også at folk på østkanten ikke ville være i stand til å drifte WC-installasjonene.
- Private selskaper som gjorde business på renovasjonssystemet var naturlig nok å innføre WC, mens rørleggenes fagforening like naturlig ønsket WC-installasjoner velkommen!
- Streiker blant renovasjonsarbeidere medførte luktproblemer og helsefarlig. En streik sommerstid i 1899, figur 3, viste at arbeiderne hadde sterke kort på hånden. Ubehaget for byens befolkning ved streiken, samt utsikten til nye, bidro sterkt til å tillate WC generelt i byen.

Atter en ny kommisjon i 1904 foreslo introduksjon av WC og ny avløpsstruktur etter prinsippene trukket opp av Salicath. Men atter en gang fulgte ikke kommunen opp de faglige rådene. Kostnader og sterk lobbying fra renovasjonsetaten ble avgjørende.

WC motstanderne var hele tiden på vikende front, men nå fikk tilhengerne av nye løsninger uventet hjelp utenifra: et utbrudd av kopper i St. Petersburg i 1908 hadde fokus på helsefarlig ved toalettssystemer basert på bøttesystemet. Hendelsen fikk betydelig oppmerksomhet og dyttet WC-saken nærmere mot vedtaket i 1910.

De første renseanleggene – massiv installasjon av WC

WC-kampen var over med kommunens vedtak i 1910, og investeringer ble foretatt i henhold til Salicaths prinsipper. Det første renseanlegget ble



Figur 4. Kristianas første renseanlegg på Filipstad fra 1910: «Rhienische separatorskive». Bygningen sto helt til 1987.

satt i drift på Filipstad i 1910 – en såkalt «Rhienische separatorskive» av tysk fabrikat, figur 4.

I de neste årene ble seks tilsvarende renseanlegg bygget. På Skarpsno ble det bygget en stor septiktank. En revidert avløpsplan ble vedtatt i



Figur 5. Kloakkplan for Kristiania 1913.

1914, figur 5, basert på hovedkloakker og samlet utslipp langt fra byen. Planen foreslo to alternative utslippssteder; syd på Lindøya eller syd på Bygdøy. Svenske eksperter ble invitert til å vurdere planen og anbefalte Lindøya selv om Bygdøyalternativet var best fra et teknisk/økonomisk synspunkt. Ved å velge Lindøyaalternativet ville Bygdøy – «Kristianiafjordens perle» – forbli urørt, ble det argumentert. «Norges Hufvudstad blir ikke blott en bland Europas vackraste utan åven en bland dess sundaste städer», sa svenskene den gang. Det er verd å merke seg at de svenske ekspertene allerede i 1914 karakteriserte forurensningssituasjonen i fjorden som «dramatisk».

Kommunen vedtok planen med Lindøyaalternativet i to trinn; først samleloakk og mekanisk rensing på Vippetangen. Utslippsledningen på 100 m fra Vippetangen ble ferdig i 1931, men fikk en meget kort levetid, figur 6.

Festningen renseanlegg kom i drift i 1933 med sandfang og sil og fra 1943 med sedimentering. Første trinn av 1914-planen var ment å bli gjennomført i løpet av en 5-årsperiode, men var ikke ferdig før i 1936! Trinn to, utslipp og renseanlegg syd på Lindøya, ble som kjent aldri fullført.

De nye samleloakker og områder med separatsystem åpnet for WC. Da Filipstad og Skarpsno renseanlegg ble satt i drift i 1910, var det ca. 1300 WC i byen, hvorav 500 knyttet til renseanlegg. I 1925 økte antallet WC til 1500. Men det var først etter 1928 da kommunen fravek kravet til renseanlegg eller septiktank at WC antallet økte dramatisk. I 1948 hadde Oslo 82 000 instal-

lerte WC, hvorav avløp fra 8000 hadde direkte utslipp.

Flere renseanlegg ble bygget, men forurensingen ble bare verre

Det første biologiske renseanlegget (aktiv slamprosessen) på Skarpsno kom i drift i 1931, deretter, som nevnt, Festningen, med enkel mekanisk rensing i 1933 og sedimentering fra 1943. Oslo øst fikk etter ny avløpsplan i 1944 biologisk renseanlegg på Bekkelaget i 1964. Siste midlertidighet var Lysaker med mekanisk rensing som ble kjørt i gang så sent som i 1974. Dumping av slam fra renseanleggene skjedde først i Indre Oslofjord ved Langøyene og senere i Ytre Oslofjord ved Bolærne helt frem til 1974.

Selv om det ble investert mye i avløpssektoren var det generelle bildet at investeringene i avløp ikke holdt tritt med utviklingen av byen. Særlig etter 2. verdenskrig vokste Oslo raskt, og boligbygging og annen infrastruktur ble gitt prioritet. Renseanleggene ble overbelastet og ble ikke oppgradert. Avløpinvesteringene holdt ikke tritt med byutviklingen.

Tross investeringene ble ikke situasjonen i fjorden bedre. Riktignok ble det forbedringer lokalt på grunn av noe rensing, avskjærende ledninger og relokaliserte utslipp, men forurensningen gjorde seg gjeldende over større områder. De offentlige badene på Filipstad og Pipervika ble stengt på 1920-tallet. Særlig varme somre på 1930-tallet økte presset fra befolkningen for å gjøre noe med forurensingen. Avisene var fulle av klager: «Indre fjord så ut som og luktet som en septiktank. Full kroppsvask med såpe og skrubb var nødvendig etter et bad».

I tillegg til kloakksjøppel og flytende avfall fikk vi en stadig større utbredelse og hyppigere topper med kraftig algevekst. Forskere ved Universitetet i Oslo konstaterte på 1930-tallet råttent vann i bunnområder i store deler av indre fjord.

Faglig uenighet og manglende teknologi forsinket

Forskere på Universitetet i Oslo (UiO) undersøkte fjorden mer nøye, og tidlig på 50-tallet konstaterte de oksygenfrie områder i store deler av



Figur 6. Utslippsledningen lagt i 1931 fra Vippetangen ble revet opp av et skipsanker i 1932.

Bunnefjorden under 70 meters dyp. De konkluderte med at oksygenmangelen skyldes bakteriell nedbrytning av algene som fikk næring fra avløpsvannet.

I 1954 reiste professor Trygve Braarud fundamentale spørsmål om årsak – virkningsmekanismene for eutrofieringen i fjorden. Hvilke elementer i avløpet fremmet algeveksten og hvilke måtte fjernes i renseanlegg?

Dette var starten på en årelang faglig uenighet mellom forskerne ved UiO og Vann- og avløps-etaten i Oslo. Biologisk rensing fjerner 85-95 % organisk stoff men bare 15-20 % av næringssaltene fosfor og nitrogen. Den dominerende teori blant vann- og avløpsingeniører var at organisk stoff var problemet og teknologien var godt utviklet for å fjerne organisk stoff. Ingeniørene i VA-etaten fokuserte på biologisk rensing; Bekkelaget ble ferdigstilt i 1964 med biologisk rensing. Selv med økende fokus på behovet for fjerning av næringssalter internasjonalt holdt Vann- og avløps-etaten i Oslo fast på biologisk rensing som løsningen på Oslofjordens eutrofieringsproblem. En medvirkende årsak til dette standpunktet var at teknologien for fjerning av næringssalter ikke var godt nok utviklet og moden for implementering i full skala.

Plattformen for dagens avløpsstruktur legges

Uenigheten varte utover på 1950-tallet. Kommunen fant å måtte trekke inn ny ekspertise, og det nyopprettede NIVA fikk i 1960 oppdrag av Oslo kommune å foreta en omfattende undersøkelse av fjorden og dens forurensningstilstand, samt foreslå løsninger for å redusere forurensningene. Oslo og 9 andre kommuner rundt indre fjord finansierte undersøkelsen, som pågikk fra 1962 til 1965. Det ble konstatert utbredt forurensning av fjorden fra kloakk og industrielt avløp. Fjerning av næringssalter ble fokusert som løsning på eutrofiproblemet. Både fosfor og nitrogen var viktige næringssalter som fremmet algevekst, men da nitrogenfjerning ikke var operativ i full skala ble det anbefalt fosforfjerning. NIVA understreket av eksplisitt biologisk rensing ikke var tilstrekkelig.

NIVAs andre Oslofjordrapport utredet ulike teknisk-økonomiske løsninger og anbefalte bl.a. løsningen med to store renseanlegg Bekkelaget og det som ble VEAS.

Nå samlet alle gode krefter seg; kunnskapsgrunnlaget var fremskaffet og finansiering og organisering kom på plass. Gigantkrafttaket som har gitt oss fjorden vi har i dag kunne starte.