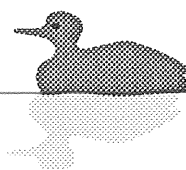




Institutionen för
vattenförsörjnings- och avloppsteknik

Årsrapport

1990

A large, light gray reflection of the year '1990' is positioned directly below the main title, creating a symmetrical effect across a horizontal line.

Förord

Verksamheten på institutionen som redovisas i årets "backspegel" går ut till alla kommuner, länsstyrelser, VA-konsulter och institut inom VA-området. Redaktör tillika bildtextförfattare Teresia Rd Wengström. Ordbehandling och layout Inger Hessel.

Normalt sänder vi ut årsrapporten tidigare på året. Detta år eller våren 91 blev lite annorlunda på grund av institutionens medverkan i två stora aktiviteter. Dels i en internationell kurs i "Management of Urban Water Supply and Waste Water Systems". I kursen personer från 20 länder. Personerna som hade ledande ställning inom va-området studerade främst organisationsfrågor och för vatten- och avloppsverk. Kursen pågick i 5 veckor under vår osedvanligt kalla vår i april och maj. Dels i en sekreterarkonferens i Göteborgs Konserthus "Sekreteraren i Centrum" som samlade 850 deltagare från universitet och högskolor i hela Sverige.

Alltnog bättre sent än aldrig. Vår verksamhet under 1990 och en bit in på 1991 beskrivs på följande sidor.



Våra kursdeltagare från varma länder.



"Sekreteraren i Centrum"

Innehållsförteckning

	Sid
Förord	i
Innehållsförteckning	iii
Översikt över verksamheten	1
Glimtar från forskningsaktiviteten 1990	3
Dricksvatten	3
Pesticider i vattentäkt - behandlingsmetoder	3
Undersökning av alkaliska massor för användning vid privata vattentäkt	4
Ledningsteknik	4
Systemanalysprojektet	4
Materieomsättning i rörledningssystem	5
Avloppsvatten- och slambehandling	6
Markbiologiska effekter av tätortsavfall med speciell hänsyn till miljögifter	6
Metallspeciering och ekotoxikologi	6
Avfallshantering	7
Boråsprojektet	8
Utveckling av mätmetoder	8
Marknad för komposter	8
Teknisk miljöplanering	8
Miljökonsekvensanalyser	9
Miljökonsekvenser av ny energiteknik i bebyggelse	9
Metodik för utvärdering av materials miljöeffekter ("miljöprofiler")	9
Spridning och transport av föroreningar i mark, vatten och luft	10
Konferenser arrangerade av institutionen	11
Workshop and Open Seminar "Corrosion and Corrosion Control in Drinking Water Systems"	11
Diskussionsmöte på Chalmers	11
Föredrag och deltagande vid andra konferenser, seminarier och kurser	11
Pryobesök	13
Undervisning	15
Kemilaboratoriet	19
Personal	23
Lokaler och utrustning	25
Publikationer	27
Avhandlingar	37

Översikt över verksamheten

1990 blev ett år med stora förändringar. Vår ordinarie professor Peter Balmér som varit tjänstledig under tre år och arbetat som verkställande direktör på Göteborgsregionens Ryaverks AB (GRYAAB) beslöt att fortsätta som VD. Vi framför här vårt varma tack för den tid han arbetade på institutionen. Nu har han inte helt slutat utan är fortsatt engagerad i institutionens undervisning och doktorandutbildning, vilket är en stor tillgång. I skrivande stund (sept 91) pågår tillsättning av professorstjänsten.

Den miljövetenskapliga sektionen på Chalmers och Göteborgs Universitet som bildats har betytt att institutionen tilldelats en ny avdelning "Avdelningen för Teknisk Miljöplanering. På avdelningen finns nu två universitetslektorer, Torbjörn Svensson och Karin Andersson som nu till en början har haft fullt upp med att organisera de miljöinriktade kurser som ska ges på Chalmers. Miljösektionen har också lett till att institutionens forskare ingår i nya tvärvetenskapliga programområden, som för framtiden kan innebära fruktbart och intressant forskningsarbete.

Douglas Lumley som sedan lång tid varit på institutionen och studerat sedimenteringsproblem kring aktivt slam slutade i början av året. Han arbetar nu på Ryaverket. Kjell Larsson som idogt arbetat inom avfallsgruppen i flera år beslöt att återvända till sina hemtrakter i norra Sverige. Gilbert Svensson som den senaste tiden arbetat deltid på institutionen planerade att på VA-FORSK medel återvända till institutionen, men beslutade på höstkanten att återgå helt till konsultlivet och engageras nu i likhet med Peter som handledare och föreläsare.

Ny doktorand på institutionen efter Doug är Åsa Edell - kemist från Linköpings Universitet. Åsa har börjat med att trimma in vårt nyaste analysinstrument - ett HPLC instrument - och kommer att genomföra studier om organiska ämnen i vatten.

Chen Wei från Shanghai började alldeles efter nyår som doktorand inom dagvattenområdet där hon studerar toxiska effekter av dagvattenutsläpp.

På den forskningsekonomiska sidan har nu äntligen en fond inom vårt område bildats - VA-FORSK. Detta har inneburit att vi fått tillskott i kassan. Pengarna ska användas till att förbättra undervisning och doktorandutbildning.

Den ledningstekniska forskningsgruppens BFR-program för den närmaste 3-årsperioden fastslogs, dock inte utan nedskärningar, tyvärr.

Chalmers Industriteknik, CIT, som är en organisation utanför högskolan och har till uppgift att omsätta forskning i praktiska lösningar har under året engagerat institutionen i genomförandet av en kurs i Miljömätteknik och i planeringen av en internationell kurs i Water Management of Urban Water Supply and Waste Water Systems. Som nämnts medverkade institutionen med föreläsare och framförallt sekreterarhjälp under de fem veckor som kursen pågick under april och maj månad.

Institutionen har också i samarbete med Aquateam i Oslo arrangerat en internationell workshop och seminarium om "Corrosion and Corrosion Control in Drinking Water Systems" i Oslo.

Samarbetet med Göteborgs VA-verk har resulterat i att institutionen medverkar i ett nystartat projekt om alternativa desinfektionsmetoder.

Undertecknad hade tjänstledigt under april, maj och juni för att "praktisera" va-teknik i verkligheten genom att arbeta vid Göteborgs Vattenverks olika avdelningar. Syftet med denna verksamhet var att från grunden studera organisations- och arbetsmiljöer för att berika undervisningen vid högskolan samt att få idéer till framtida forsknings- och utvecklingsarbete.

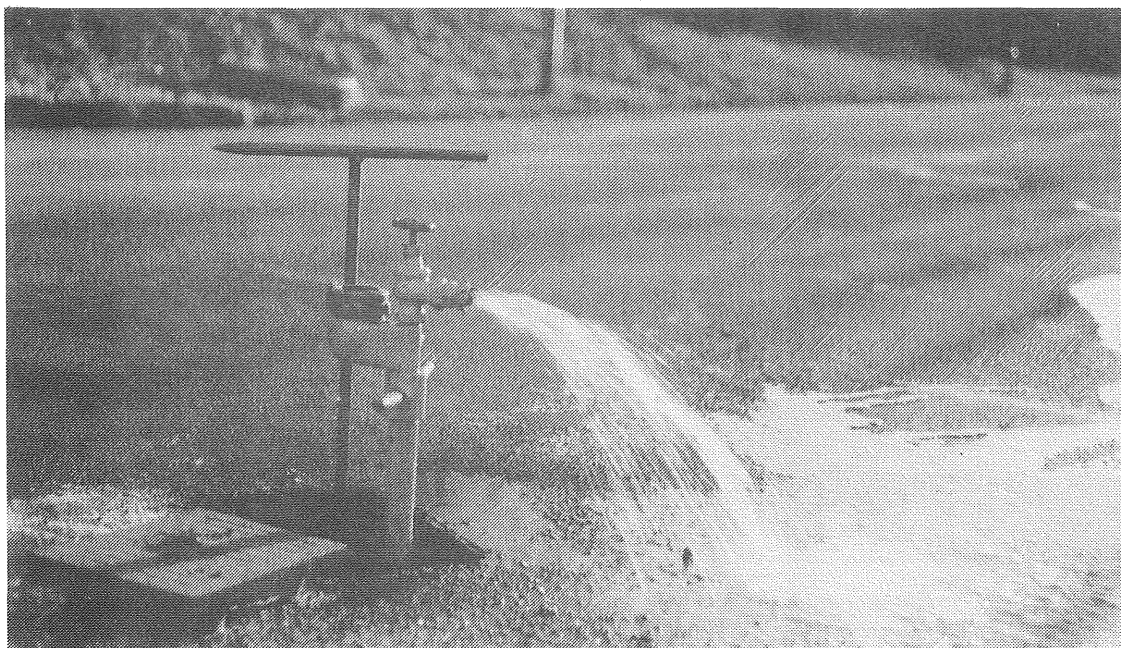
Torsten Hedberg
prefekt

Glimtar från forskningsaktiviteten 1990

Dricksvatten (Torsten Hedberg)

Inom dricksvattensektorn har två nya projekt startats. Ett projekt om organiska ämnen i vatten och hur man kan avlägsna dessa i vattenverk och ett projekt om alkaliska filter - ett område som tidigare varit aktuellt.

Ett BFR-projekt om "Vattenkvalitetsproblem i ändledningar av järn" har avslutats och är publicerat i Geohydrologiska forskningsgruppens serie. Rapporten är en sammanställning av probleminventering, fältförsök och enkla laboratorietester. Rapporten sänds ut till alla kommuner som tack för hjälpen med besvarande av enkäter.



Är detta ett nödvändigt slöseri med vatten?

Institutionen deltar i ett projekt, sponsrat av Nordiska Ministerrådet, om korrosion i vattenledningar. Finland, Norge, Danmark och Sverige deltar. Projektet syftar i första hand till att dokumentera frågor kring kopparkorrosion.

Pesticider i vattentäkter - behandlingsmetoder (av Åsa Edell)

Projektets syfte är att studera förekomst av olika organiska föroreningsgrupper i råvattentäkter och att anpassa analysmetoder till intressanta ämnen, t ex bekämpningsmedel, men framför allt att undersöka hur sådana kan avlägsnas i vattenverk med befintliga reningsmetoder.

Flera olika reningsmetoder för bekämpningsmedel ska undersökas dels i laboratorieskala, dels vid Lackarebäckverket i pilotskala. Metodernas effektivitet för att avlägsna bekämpningsmedel ska studeras. Senare är det tänkt att utvidga undersökningarna till att gälla avlägsnandet av organiska ämnen överhuvudtaget.

I augusti 1990 anlände äntligen ett analysinstrument, High Pressure Liquid Chromatography (HPLC) och arbetet med analys av pesticider kunde påbörjas. Förhoppningsvis kan några resultat från undersökningarna presenteras i nästa årsrapport.

Undersökning av alkaliska massor för användning vid privata vattentäkter (av Gittan Horkeby)

Den pågående förurning av miljön har påverkat sjöar och vattendrag, men även grundvattnet. Detta medför problem i framförallt privata vattentäkter. Problemen kan vara av både teknisk och hälsomässig art. Korrosionsskador på rör och varmvattenberedare med ökande kopparhalter i vattnet och eventuella vattensskador, samt ökad aluminiumhalt i grundvattnet är problem som kan nämnas.

För att motverka effekter av surt grundvatten vidtages olika åtgärder. Vanligt är att installera filterenheter som innehåller sk alkaliska massor för att då i första hand höja vattnets pH-värde och därmed skydda den tekniska installationen från korrosion. De alkaliska filtermassorna avlägsnar också i varierande grad metaller t ex Fe, Mn, Al. För att ett filter ska fungera tillfredställande är det av stor vikt att känna till den alkaliska massans egenskaper. Av avgörande betydelse, för att en massa ska höja vattnets pH-värde till en acceptabel nivå, är bl a uppehållstiden i filtret.

Statens Livsmedelsverk (SLV) har därför givit institutionen för VA-teknik i uppdrag att sammanställa erfarenheter från tidigare utförda undersökningar i detta område, samt undersöka olika alkaliska massors pH-höjande förmåga vid standardiserade betingelser på vatten med olika hårdhet.

Förberedande försöksplanering och litteraturundersökning har påbörjats under hösten.

Ledningsteknik (Gilbert Svensson)

Systemanalysprojektet (av Teresia Wengström)

Projektet syftar till att bedöma vattenledningars funktionssäkerhet. Registrerade driftstörningar eller fel, på kommunala va-ledningar samt fältdokumentation av inträffade skador har använts som underlagsmaterial.

En jämförande litteraturundersökning om felintensiteter i olika städer har utförts och är under bearbetning. I samarbete med Örebro Tekniska Förvaltning utföres nu en feleffektanalys där följande undersökes:

1. Omfattning och fördelning av driftstörningar
2. Identifiering av orsaker till driftstörningar
3. Undersöka skadeintensiteten för driftstörningar

Undersökningen avser också att försöka karakterisera ledningars individuella felintensitet och hela systemets utifrån driftstörningsdata och eventuell statistisk modell.

Rekommendationer för dokumentation av driftstörningar och analys av driftstörningar

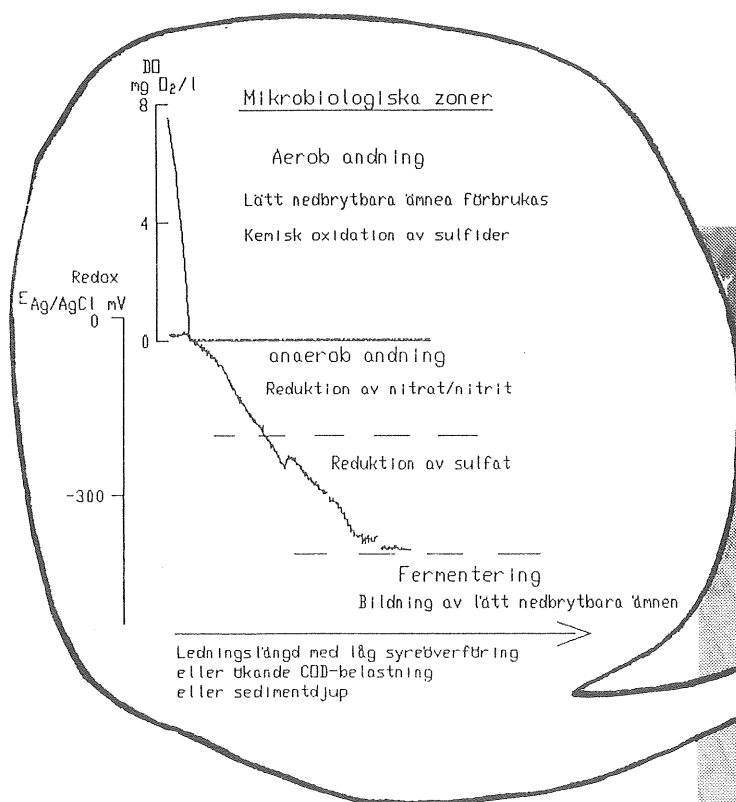
samt rekommendationer för risk- och konsekvensnivåer för vattenledningar kommer förhoppningsvis kunna utvecklas.

Materieomsättning i rörledningssystem (av Malin Torell)

Projektets syfte är att söka grundläggande kunskap om de förlopp och processer som sker i avloppsvatten under transporten från källa till reningsverk eller recipient.

Tidigare inriktning har i första hand omfattat mätmetodik och vilka parametrar som ska användas etc. Vidare arbete har koncentrerats på bearbetning av data samt en fördjupning av området. Det gångna året har ägnats åt att sätta det egna arbetet i relation till redan utförda undersökningar inom området och dess angränsningar.

En del av resultatet presenterades på en workshop i Middlesex, England samt i Ystad på en BFR-konferens. Presentationen kan i princip sammanfattas med nedanstående figur. Figuren vill belysa den kemiska och biologiska förändringen hos avloppsvattnet under transport i ledningsnätet.



Malin sammanfattar

Avloppsvatten- och slambehandling (Peter Balmér)

Markbiologiska effekter av tätortsavfall med speciell hänsyn till miljögifter (av Annika Carlson)

Detta projekt startade i maj 1989 på initiativ av SJFR. Innehåll och fördelning av fyra tungmetaller, koppar, zink, kadmium och bly, undersöks i avloppsslam från 5 olika delar av processen på Ryaverket (Göteborgs avloppsreningsverk).

Slammet behandlas med olika extraktionsmedel (ammoniumacetat, EDTA, väteperoxid, natriumacetat och ammoniumhydroxidhydroklorid) för att tungmetallerna skall extraheras. Olika extraktionskemikalier extraherar metaller ur olika fraktioner av slammet. På detta sätt får man en uppfattning om hur metallerna är fördelade mellan slammets beståndsdelar och hur hårt de är bundna till slammet. Detta ger i sin tur en ledtråd till hur tillgängliga metallerna kommer att bli för levande organismer om man använder slammet som jordförbättringsmedel.

De extraherade slamproverna skall sedan analyseras sedan m a p toxicitet för *Photobakterium phosphoreum*. Målet med försöken är att finna en relation mellan slammets toxicitet och metallinnehållet i någon av de extraherade fraktionerna.

Metallspeciering och ekotoxikologi (av Chen Wei)

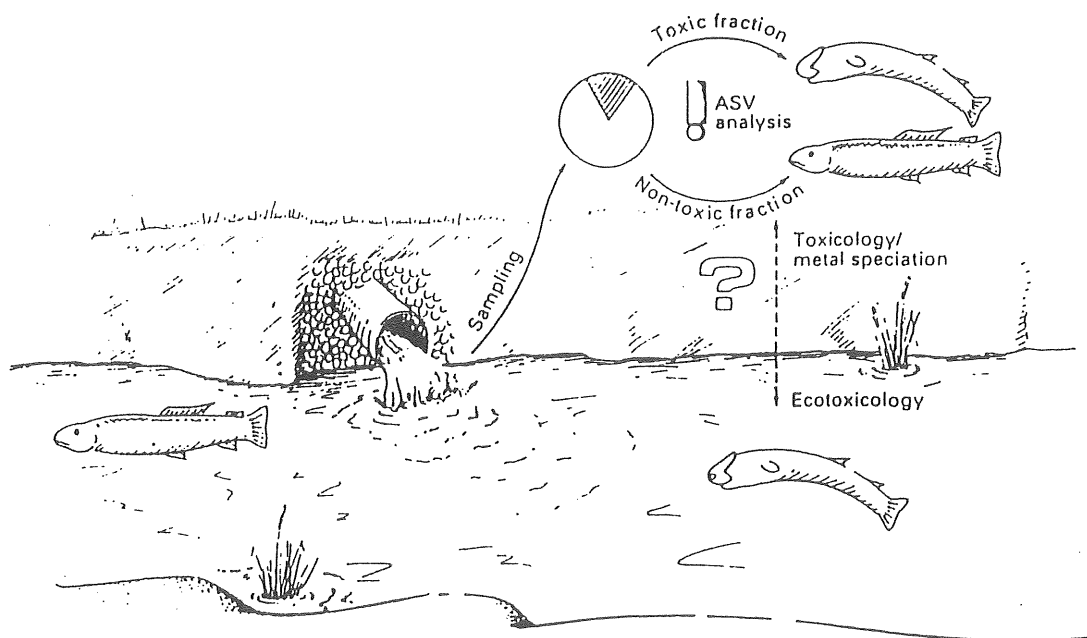
Dagvatten och bräddavloppsutsläpp till urbana bäckar innehåller metaller, polyaromatiska kolväten och syreförbrukande ämnen. Kopplingen mellan föroreningars speciering och ekotoxikologiska effekt i recipienten är fortfarande ett okänt område se figur, även publicerad i referens 1.

Under 1990 har jag bevisat att urbana bäckar som har en tendens att innehålla dagvattensediment har inhiberad enzymaktivitet och höga föroreningshalter (t ex tungmetaller), referens 1 och 2.

Under 1991 ska enzymmetoden utvecklas vidare för att bestämma vilka organiska eller metallfraktioner det är som leder till inhibering. Metoden kommer, när den är utvecklad, att ge en känslig indikation på specifika föroreningars effekt i urbana bäckar och den kommer att ha stor ekologisk relevans.

Referenser:

1. Morrison, G M och Wei, C. Electroanalysis of metal speciation and its relevance to ecotoxicology, *Analytical Proceedings*, 28, 70-71, 1991.
2. Wei, C och Morrison, G M. Bacterial enzyme activity and metal speciation in urban river sediments, *Hydrobiologia*, under tryckning.



Kan vi koppla laboratorieanalyser av föroreningar till vad som händer i dagvattenrecipienten?

Avfallshantering (Per EO Berg)

Under året har Boråsprojektet avslutats. Vi kommer dock att fortsätta med vissa studier, men nu främst i form av examensarbeten. Kommunen arbetar vidare med att bygga ut källsorteringen, i ett första steg för omkring en fjärdedel av kommunens hushåll.

Avfallsgruppen har under året etablerat ett fastare samarbete kring forsknings- och utvecklingsarbete med Trollhättans kommun i samband med kommunernas planering av en förbättrad källsortering. Likaså har vi etablerat ett liknande samarbete med Renhållningsverket i Göteborg.

Vi har medverkat vid Svenska Renhållningsverksföreningens utbildning i avfallsförbränning, vid Göteborgs Renhållningsverks Grön Dag i juni. Per Berg har skrivit manus till och medverkat vid inspelningen av ett program om avfall i utbildningsradions serie "Miljögrunder".

Under det gångna året har Kjell Larsson slutat och återvänt till sin hembygd. Civ ing Matti Kaulio har under hösten 1990 varit projektanställd med huvudsaklig uppgift att bearbeta data och genomföra beräkningar. Lena Israel har under hösten varit tjänstledig för att skriva avhandling. Dr Sari Scheinberg har under året anslutit sig till Avfallsgruppen och tillsammans med Per Berg genomfört en studie av marknaden för kompost i Göteborg.

Per Berg har under året medverkat i moderniseringen av Bra Böckers Lexikon genom att skriva om begreppen "avfall" och "avlopp".

Boråsprojektet

Efter över tre års studier har Borås-projektet blivit färdigt. Resultaten sammanfattas i en tjänstemannarapport från kommunens gatukontor: "Källsortering av hushållsavfall i Borås."

Vi kan konstatera att källsorteringen har kommit för att stanna, och att det går att reducera avfallsmängderna med över 70% i villaområdena genom återvinning av papper, glas och komposterbart material. I flerbostadshusen är det svårare att finna en bra och enkel teknik, men vi har nu indikationer på att avfallsmängderna skall kunna halveras på de flesta håll.

Valet av teknik, teknikens tillgänglighet och bekvämlighet är viktiga faktorer för att befolkningen i flerbostadshusen skall finna tilltro till källsorteringssystemet. Det är viktigt att man ger en god service i alla led; från en proper och väl genomarbetad information till hjälpmedel i köket, lätt tillgängliga uppsamlingsplatser och regelbunden hämtning.

Det finns stora risker i att slarva med hämtningen och snyggheten på hämtningsplatserna. Vi har noterat tendenser till utmattning i ett försöksområde på grund av just dessa frågor. Man ställde upp på principerna för återvinning, men bara under förutsättning att den kunde skötas på ett acceptabelt sätt. Problemen kunde avhjälpas i samband med en kontakt mellan renhållningsverket och de boende.

Utveckling av mätmetoder

Som ett led i samarbetet med GRAAB angående utveckling av mätmetoder har vi genomfört en mätning av industri- och verksamhetsavfallets sammansättning.

Marknad för komposter

På uppdrag av renhållningsverket i Göteborg har vi genomfört en förstudie av möjligheten att omsätta kompost i Göteborgs kommun. Förstudien innehåller främst en studie av den befintliga marknaden för jordförbättringsmaterial. Dagens marknad är omkring 40 000 kubikmeter torv, torvprodukter och komposter, vilket ganska väl motsvarar den mängd kompost som kan tillverkas av det parkavfall, gödsel och köksavfall som faller inom kommunen.

Teknisk miljöplanering

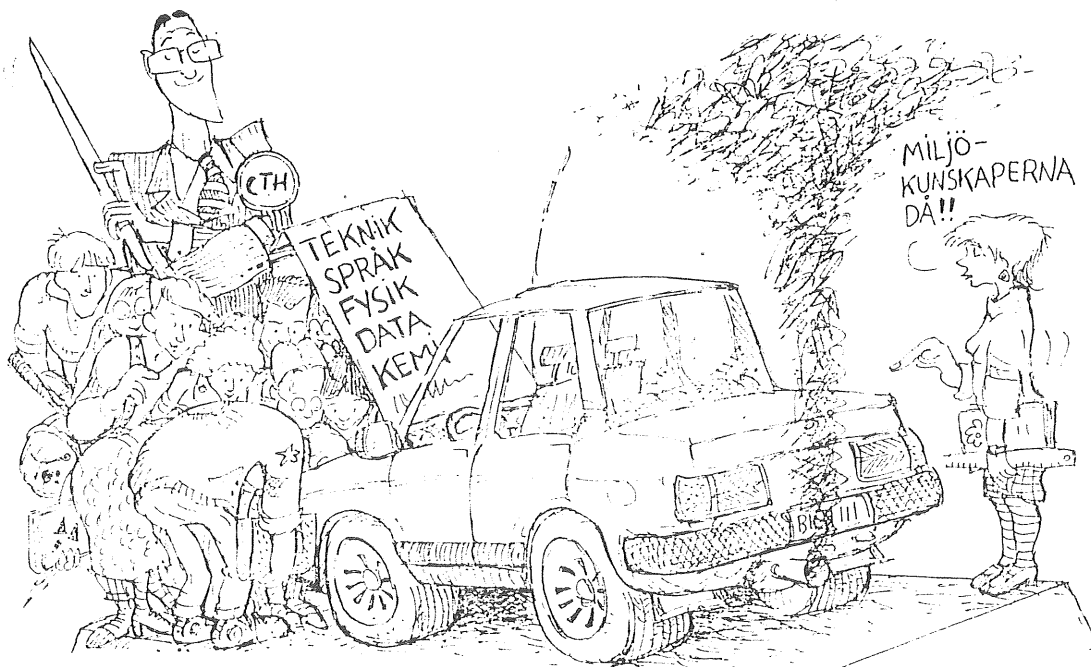
Då verksamheten vid Teknisk Miljöplanering startat under året har man ännu inte hunnit etablera någon egen forskning. Lektorerna har dock viss verksamhet inom projekt som startats tidigare. Följande forskningsområden är centrala för avdelningen:

Miljökonsekvensanalyser

Miljökonsekvensanalyser innebär breda utvärderingar av de totala effekterna av olika verksamheter som underlag för fysisk planering, teknikval, investeringsbeslut mm är exempel på projekt där viss erfarenhet finns på avdelningen.

Konsekvensanalyser kan t ex avse: byggnads- och anläggningsprojekt, byggnadsmaterial, byggnadsanknuten energiteknik eller råvaruutvinning för samhällsbyggnad.

Sannolikt kommer ny lagstiftning att ställa väsentligt ökade krav på miljökonsekvensanalyser såväl i samband med tillståndsgivning för miljöfarlig verksamhet som t ex för tillståndsgivning för vägbyggen.



Teckning Lennart Rydén

Miljökonsekvenser av ny energiteknik i bebyggelse

Inom detta område har Torbjörn Svensson sedan några år utvärderat miljöfrågor kring värmepump-, värmelagrings- och solvärmeteknik. Arbetet har bedrivits inom Byggnadsforskningsrådets Miljökonsekvensgrupp där Torbjörn både fungerat som ordförande och samlat in och bearbetat material. En fortsättning av gruppens arbete är planerad och skall inriktas på absorptionsvärmepumpar, nya metoder för passiv energibesparing i byggnader och solcellsteknik.

Metodik för utvärdering av materials miljöeffekter ("miljöprofiler")

För närvarande pågår diskussioner med forskningsråd angående ett projekt angående utveckling av metodik för utvärdering av byggnadsmaterials miljöeffekter "från vaggan till graven".

En sammanställning av miljöeffekter av olika förpackningsmaterial pågår.

Spridning och transport av föroreningar i mark, vatten och luft

Exempel på områden där verksamhet pågår eller är under initiering är:

Kemiska frågeställningar i samband med spridning av metaller i grundvatten och mark

Här är Karin Andersson sedan ett flertal år sysselsatt inom olika projekt. För närvarande pågår en verksamhet i samarbete med Institutionen för Kärnkemi, CTH för utveckling och tillämpning av sk geokemiska modeller för beskrivning av grundvattenkemin i mark och berg. Även det kemiska beteendet hos lösta metaller i vattnet behandlas. I arbetsgruppen ingår tre licentiatstuderande/doktorander vid Kärnkemi. Karin Andersson fungerar som biträdande handledare för två av dessa, samt ytterligare en forskare. Under året har arbete pågått med:

- * utvärdering av termodynamiska data för mineral
- * försök att beskriva vattenkemiska data från lakning av cement med hjälp av jämviktsberäkningar
- * jämförelse av vattenkemiska beräkningar med olika jämviktsmodeller och databaser
- * introducerande av rutiner i datormodellerna för beskrivning av mineralfaser i form av fasta lösningar i stället för en fix sammansättning

Mätning och övervakning av miljöeffekter i mark och vatten för styrning av miljökvalitet

Inom detta område har hittills inga kontakter tagits.

Konferenser arrangerade av institutionen

Workshop and Open Seminar "Corrosion and Corrosion Control in Drinking Water Systems, Oslo 19-21 mars 1990

Konferensen anordnades i samarbete mellan institutionen och Aqua Team i Oslo och sponsrades av BFR, NTNF och Norsk industri. Från institutionen medverkade Torsten Hedberg som ordförande och föreläsare. I "workshopen" deltog representanter från Norge, Finland, Danmark, Sverige, Tyskland, Holland, England och USA. Seminariet samlade ett 40-tal deltagare.

Diskussionsmöte på Chalmers den 3 maj 1990

De senaste åren har det blivit allt vanligare att insamla och lagra driftstörningar för vatten- och avloppsledningar på data. Det är hög tid att nu söka utvärdera, målformulera och diskutera de arbetssätt som används samt de resultat som erhållits. Ett diskussionsmöte anordnades därför den 3 maj 1990 med rubriken "Driftstörningar som hjälpmedel i reparerbara system" av institutionen för VA-teknik, Chalmers Tekniska Högskola. Deltagare vid diskussionsmötet var:

Per Anders Akersten, AT AB, Karlstad
Ingmar Björklund, Sveriges Plastförbund, Stockholm
Kjell Kihlberg, Tekniska Förvaltningen, Örebro
Gösta Lindvall, Institutionen för vattenbyggnad, CTH
Bo Göran Lindqvist, Tekniska Verken i Linköping, AB
Olle Ljunggren, Göteborgs VA-verk
Sven Lyngfelt, Institutionen för vattenbyggnad, CTH
Åke Lönnqvist, Volvo Personvagnar AB, Göteborg
Gunnar Mosevoll, Norsk Hydrotekniskt Lab, Trondheim, Norge
Gilbert Svensson, VA-teknik, CTH
Teresia Rd Wengström, VA-teknik, CTH
Bo Westergren, Stockholms Vatten AB

Föredrag och deltagande vid andra konferenser, seminarier och kurser 1990

Kommunförbundets konferens om avfallshantering i Sigtuna den 1 februari 1990. Per Berg deltog med ett föredrag om avfallshantering, idag och imorgon.

Varian-dag. Den 28 februari 1990 bjöd Varian på information om sina instrument och metoder i Teknikparken. Annika Carlson och Åsa Edell deltog.

BFR's Avfallsseminarium i Stockholm den 15 mars 1990. Per Berg deltog med ett kortare inlägg på temat BFR's i den framtida avfallsforskningen.

Lerors fysikaliska och kemiska egenskaper i samband med förurning och korrosion. Seminarium anordnat av Geologiska institutionen, CTH, 20 mars 1990. Teresia Rd Wengström deltog.

IVA 3 april 1990. Torsten Hedberg informerade om "Våra vattenresurser".

Workshop and Open seminar "Corrosion and Corrosion Control in Drinking Water Systems, Oslo 19-21 april 1990. Torsten Hedberg höll föredrag om Swedish Experience in Reducing Water Mains Corrosion.

Nordiska Hälsovårdshögskolan 2 maj Torsten Hedberg höll föredrag om vattenrening.

Torbjörn Svensson deltog i Environmental Benefits of Heat Pumps, Tokyo, Japan 12-15. mars 1990.

IAWPRC - IWSA Joint Specialist Group on Coagulation, Filtration and Sedimentation, Jönköping, 24-26 april 1990. Peter Balmér och Doug Lumley medverkade med föredrag.

GEOVAL -90, Stockholm, maj 1990. Karin Andersson presenterade poster i anknytning till Relations Between Groundwater Composition and Fracture Filling Mineralogy in Swedish Deep Rocks. Proceedings OECD/NEA, Paris 1991.

Göteborgs Förorters Driftdag 15 maj 1990. Torsten Hedberg pratade för vattenverksfolk om "Det senaste om inre korrosion"

Miljö- och friskvårdsseminariet på Boråsmässan den 16 maj 1990. Per Berg talade under rubriken Avfallet - en miljörisk vi själva kan påverka.

Svenska Kemistsamfundet; Analysdagar i Lund 19 juni 1990. Jonkromatografiska föreläsningar och besök på utställning. Evy Axén, Åsa Edell och Greg Morrison deltog.

Doktorandkurs på Middlesex Polytechnic i England i juli 1990. Malin Torell presenterade föredrag om "Ändringar i avloppsvattens kvalitet under rörtransport och Chen Wei presenterade föredrag om "Ny enzymmetod för att bestämma tungmetallers inverkan på urbana bäckar.

Konferens på engelska kemiförbundet i Liverpool i juli 1990. Greg Morrison presenterade föredrag om hur man kan använda polarografisk analys för att studera effekten av metaller i urbana bäckar.

Urban Storm Drainage konferens i Osaka, Japan i juli 1990. Greg Morrison presenterade föredraget "Complexation capacity as an estimation of the effect of toxic metal species in Urban runoff on receiving waters". Gilbert Svensson deltog med föredraget "Real time control of a combined sewer system".

IANS (The Interactions between Sediments and Water) 5th international symposium i Uppsala 6-9 augusti. Annika Carlson presenterade föredraget "Metal speciation and toxicity in sewage sludge. Greg Morrison och Chen Wei deltog i konferensen.

VAR-dagarna vid NTH i Trondheim under augusti 1990. Per EO Berg medverkade med ett föredrag om återvinningssituationen i Sverige.

BFR-s forskarmöte med Ledningsteknikgruppen i Ystad 8-11 oktober 1990. Deltagare Greg Morrison, Teresia Rd Wengström och Malin Torell.

VIAK Jubileum 9 oktober i Göteborg, 13 november i Stockholm och 22 november i Umeå. Torsten Hedberg pratade om Dricksvattenkrav - för konsumenten eller producenten?

Nordiska Ministerrådets möte om kompostering i samband med Globen-konferensen om avfall i Stockholm i oktober 1990 Per EO Berg medverkade.

SLR-kongress 30-31 oktober 1990 i Stockholm. Produktutveckling och miljöansvar. Annika Carlson deltog.

Symposium om toxicitetsmätning i Stockholm arrangerat av Electrona-Sievert Industrielektronik AB. Annika Carlson deltog.

VA-dag, Svenska Mässan, Göteborg 7 nov. Torsten Hedberg och Teresia Rd Wengström deltog.

Byggforskningsinstitutets seminarium 7-8 november. Per EO Berg medverkade med ett föredrag om källsortering och kompostering.

Per EO Berg har vid två tillfällen (i Hindås 30 mars och i Uppsala 26 november) medverkat i Svenska Renhållningsverksföreningens kurs "Avfallsförbränning - del II".

SIFU-kurs om provtagning i ytvattenrecipienter (tre gånger), Torbjörn Svensson medverkade.

Pryobesök

Den 14 till 18 maj hade institutionen besök av en pryoelev. Hon hette Mirja Schröder och gick i andra årskursen på naturvetenskaplig linje vid Solbergaskolan i Arvika. Mestadels följde hon med Annika Carlson i laboratoriet och diskade, blandade lösningar och gjorde analyser med atomabsorptionsspektrofotometer. En dag var hon med Kjell Larsson och sorterade sopor i Borås. En rundvandring på Chalmers hanns också med. Denna pryovecka var en del av Chalmers satsning på forskningsinformation i glesbygd och alla inblandade var överens om att allt hade varit mycket lyckat. För VA-tekniks del betyder det bl a att det kommer en ny pryoelev i mars 1991.

Undervisning

Grundutbildning läsåret 1990/91

Väg- och Vattenbyggnadslinjen har en årsantagning av drygt 100 elever. V-byggarnas ansvarsområde innefattar teknisk utformning, drift och underhåll av byggnader, anläggningar, infrastruktursystem, dvs system med lång livslängd där ekonomi, teknik, miljö och människor måste integreras på ett mycket bredare och mer omfattande sätt än för någon annan civilingenjörsutbildning. Utbildningen är uppbyggd på kurser med inriktning mot dels baskunskaper, dels tillämpad teknik. För att ge erforderlig bredd på utbildningen har linjen delats i fyra olika studieinriktningar under läsåret, nämligen:

- Mark-vatten
- Bärande konstruktioner
- Byggnadsfysik och ekonomi
- Organisation och produktion

För civilingenjörsexamen fordras 180 universitetspoäng på obligatoriska och valfria kurser (normalprestationen är 40 poäng/läsår). Utbildningstiden är 4 ½ år. Under de två första åren är alla kurser inom V-linjen gemensamma och täcker grunderna för större delen av väg- och vattenbyggarens traditionella arbetsfält. Under tredje och fjärde året har de olika inriktningarna skilda obligatoriska kurser, som teknologerna kompletterar med valfria och frivilliga kurser ur i stort sett hela linjens kursutbud.

Vattenresurs - Vattenkemi (V1) (2,4 poäng)

Kursen ges av VA-teknik, vattenbyggnad och geologi. Avsikten med kursen är att ge teknologerna basfärdigheter inom vattentransport i mark, sjöar och vattendrag, vattenkemi samt biologiska förlopp som har betydelse för vattnets sammansättning. Inom kursen görs ett studiebesök till Gårdsjön där sedan många år avancerade mätningar av luft och vatten pågår.

Hydraulik och vattenbyggnad (V2) (3,6 poäng)

Kursen, som ges av institutionen för Vattenbyggnad, är obligatorisk för alla teknologer, och skall förutom de grundläggande teoretiska kunskaperna inom hydraulik; ge praktisk tillämpning i VA-teknik, exempelvis beräkning av vattenbehov, dimensionering av vattenledningsnät, kunskap om rörmaterial mm.

Hydrologi (V3) (6,3 poäng)

Kursen i hydrologi är obligatorisk för mark-vattenlinjen och läses i lpIV och lpI. Kursen ges i samarbete mellan institutionen för Vattenbyggnad, Geologi och VA-teknik med huvudansvaret hos Vattenbyggnad. Kursen avser att ge kunskaper och metodik för kvantifiering och kvalitativ värdering av sötvattentillgångar inkluderande effekter av mänsklig aktivitet. Kursen är som framgår uppdelad i två perioder. Den första utgörs av en teoretisk del och den andra av ett mindre projektarbete som redovisas i seminarieform.

VA-ledningsteknik (V3) (6,0 poäng)

Kursen i va-ledningsteknik är obligatorisk för mark-vattenlinjen och läses i lpII. Kursen ersätter tidigare kurser i Vattenresursteknik 3,0 p och VA-ledningsteknik 2,8 p. Kursen ges i samarbete mellan VA-teknik och Vattenbyggnad med huvudansvaret hos VA-teknik.

Kursen avser att ge en bred översikt över anläggningar som används inom va-tekniken. I kursen behandlas samhällets vattenbehov, översikt över vattenreningsmetoder och distributionssystem för vatten. På avloppsvattensidan ingår beräkning av avloppsvattenmängder, dimensionering av avloppsvattensystem samt översikt över avloppsreningsmetoder. Drift- och underhållsfrågor tas upp liksom undersökningsmetoder för befintliga ledningar. En konstruktionsuppgift ingår i kursen som innebär att ett samhälles vattenförsörjning och avloppsfråga löses.

Vattenbehandlingsteknik (V4) (4,0 poäng)

Kursen innefattar grundläggande vattenkemi, recipientkunskap, försurningsproblem och behandlingsteknik. I kursen läggs vikt vid grundläggande moment som reaktionskinetik, reaktorhydraulik, materieöverföring och separationsförfarande. I kursen ingår laborationsövningar i laboratorium och pilot-plant skala, studiebesök och en konstruktionsövning. Kursen är valfri och läses normalt av ca 15 studerande.

Matarvattenkemi (Driftingenjörslinjen, årskurs 2) (2,0 poäng)

För studerande på driftingenjörslinjens kraft-värmetekniska inriktning ger institutionen en kurs i matarvattenkemi. Kursen ger en snabb repetition av kemiska grundbegrepp och koncentreras på behandling av matarvatten med tonvikt på jonbytesteknik. Metoder för kemisk och termisk avgasning tas upp liksom korrosionslärans grunder och praktisk åtgärder mot korrosion. Vid laboratorieövningar får de studerande själva utföra de vanligaste vattenanalyserna. Kursen läses av ca 20 studerande.

Källsorteringsteknik (Distanskurs) (5 poäng)

Kursen i källsorteringsteknik är organiserad främst med tanke på kommunernas och deras entreprenörers och konsulter behov av kunskap om källsortering. Kursen syftar till att ge deltagarna kunskap om insamling av restmaterial, tillgängliga tekniker samt deras begränsningar, till att skapa förståelse för den enskildes motiv för att delta i sådan insamling, samt hennes krav och förväntningar på ett sådant system, till att genom övningsuppgifter och studiebesök ge erfarenheter av källsortering bland hushåll och på arbetsplatser. Särskild vikt lägges vid hur källsorteringssystem kan komplettera och förbättra nuvarande avfallsbehandling. Genom eget arbete i övningsuppgiften ges kursdeltagarna möjlighet att pröva och omsätta sina nyvunna kunskaper i ett praktikexempel.

Industrins avfall

Kursen är avsedd att ge deltagarna kunskaper inom lagstiftning, återvinning samt delge de erfarenheter som finns bland rådgivare, transportplanerare, inventerare etc inom industriavfallsområdet. Denna kurs är resultatet av ett samarbete med organisationsavdelningen på Svenska Kommunförbundet. Kursen är avsedd för tjänstemän inom kommunal förvaltning eller inom privat verksamhet knuten till avfallsområdet.

Miljökunskap (V1), (1 p)

Kursen i miljökunskap för V1 behandlar grundläggande fakta om naturmiljön, effekter av människans ingrepp i denna, samt åtgärder mot miljöförstöring. Detta exemplifieras på några viktiga miljöproblem. Kursen innehåller avsnitt om ekologi, miljöpåverkan, energiförsörjningens miljöproblem, samhällets miljövård, samt avfallsfrågor.

Miljö- och resursanalys (V4) (3 p)

Kursen skall ge förmåga att förstå och analysera olika typer av miljöproblem. Detta inkluderar de samhällsförhållanden som ger upphov till utsläpp och annan påverkan, de effekter som uppstår i olika delar av ekosystemen, samt värdering av effekterna. Målsättningen är att teknologen efter genomgången kurs ska känna till och kunna tillämpa grundläggande begrepp och terminologi inom naturmiljöområdet (arbetsmiljö ingår ej i kursen), att känna till och i viss mån kunna tillämpa metoder för miljökonsekvensanalys i mark, vatten och luft. Vidare att karakterisera olika typer av miljöproblem och deras samhällsrelevans samt med utgångspunkt från detta diskutera åtgärder och kriterier. Såväl miljöekonomi som den svenska miljöskyddslagstiftningen berörs i kursen.

Miljöteknik (M4) (3,5 p)

Kursen i miljöteknik för M har under tidigare år getts av inhyrda konsulter. fr o m vt -91 kommer den att ges av Teknisk Miljöplanering. Kursinnehållet är i stora drag liknande det för Miljö- och resursanalys, V4, även om exempel hämtas från M-sektionens arbetsområden (verkstadsindustri, energiproduktion, etc). Då ingen kurs motsvarande Miljökunskap, V1 finns på M tillkommer en introduktion om ekologi, industrins miljöproblem och tekniska lösningar för förebyggande av miljöstörningar.

Miljöföroreningar, mätteknik (20 p)

Kurs inom påbyggnadslinjer på civilingenjörslinjen, CTH. Kursen, som normalt ges varannat år, är en distansutbildning med ca 5 intensivveckor i Göteborg. Teknisk Miljöplanering har ansvarat för två av dessa veckor under 1990. Denna del av kursen rör mätningar i vatten. Under 1991 kommer en vecka rörande mätningar i mark att organiseras av miljöplanering. Kursen vänder sig till yrkesverksamma civilingenjörer, högskoleutbildade naturvetare och till dem som genomgått Miljö- och hälsoskyddslinjen, 120 p.

Grundläggande miljökurser i civilingenjörsutbildningen på utbildningslinjerna A och I planeras inför läsåret 1991/92

Medverkan i kurser på andra högskolor

Institutionens lärare medverkar regelbundet i kurser på andra sektioner på Chalmers och på andra högskolor. Vi har sedan flera år ett utbyte av lärare med institutionen för Miljövård på Göteborgs Universitet.

Per EO Berg undervisar regelbundet i flera kurser på institutionen för Miljövård och institutionen för Fredsforskning och Humanekologi på Göteborgs Universitet. Han har under det gångna året även undervisat i kurser på Sveriges Lantbruksuniversitet i Ultuna, på Högskolan i Luleå samt på Högskolan i Linköping.

Kemilaboratoriet

Vid arbete med såväl renvatten, avloppsvatten som slam är kvalitetsfrågor alltid centrala. Arbetet ställer stora krav på laboratoriet och laboratorieutrustningen. Vi kan här bara konstatera att utvecklingen på instrumentområdet är snabb och att möjligheterna, inom ramen för högskole- och forskningsresurser, hänga med i utvecklingen är begränsade. Trots detta arbetar vi ständigt och envist på att förbättra utrustningen och vi har lyckats att få bidrag från Richerts och Lissheds stiftelser till basutrustning - ett tempererat skakvattenbad och uppslutningsbomber som används vid analys av COD i mikrovågsugn. I år har vi dessutom till vår stora glädje fått vårt efterlängttade jon- och vätskekromatografiinstrument, finansierat av Forskningsrådsnämnden (FRN).

Institutionens laboratorium har en yta på ca 200 m². Bemanningen på laboratoriet har under de senaste åren varit 2-2,5 personer.

Laboratoriet används främst för institutionens forskning och utbildning. Andra institutioner vid Sektion V behöver tidvis kemiska analyser varvid vi försöker hjälpa till. Det kommer relativt ofta förfrågningar om laboratoriet kan utföra analyser mot ersättning. Vår policy härvid är att inte utföra analyser där det finns kommersiella laboratorier som tillhandahåller samma service. I det fall vi har utrustning eller kompetens som ej finns i Göteborgsregionen så har vi i mån av kapacitet åtagit oss vissa analyser. Detta har främst gällt total-kol bestämningar.

Den utrustning som finns är förutom den konventionella i form av vågar, pH-metrar, spektrofotometrar mm:

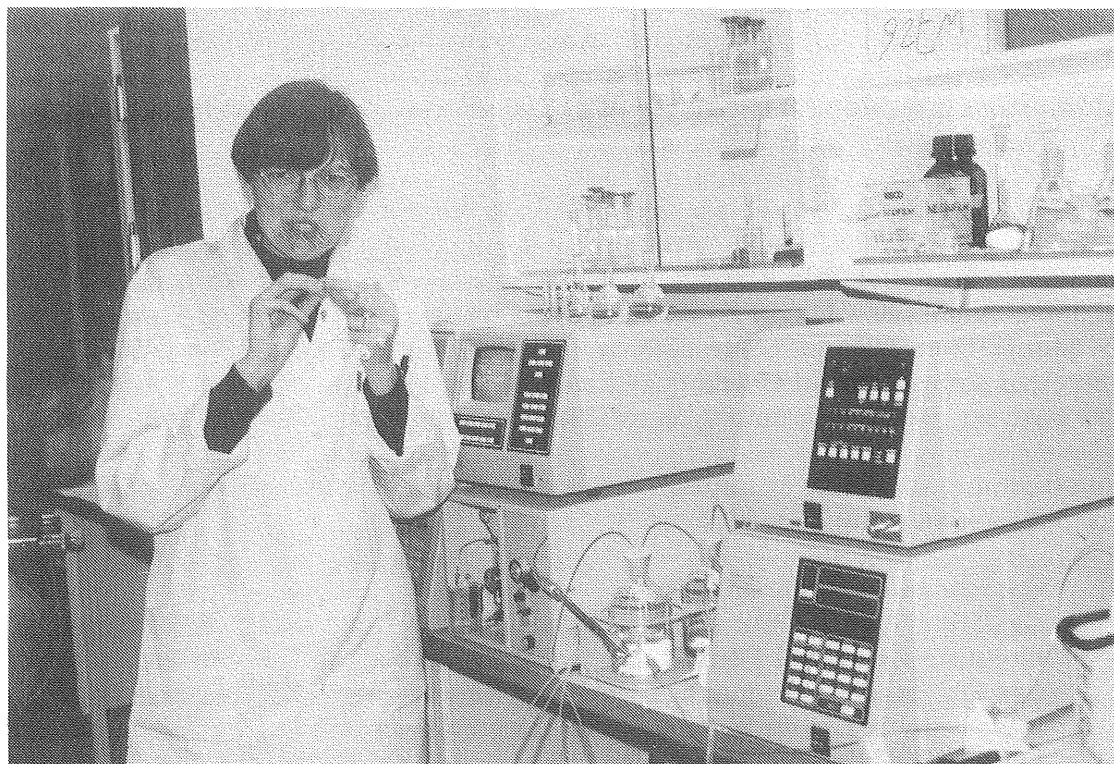
- * Gaskromatograf (Varian 3700)
Gaskromatografen har främst använts för att bestämma haloformer (t ex kloroform) i vatten. Den är ett mycket användbart instrument att detektera flyktiga organiska föreningar också i mycket låga koncentrationer. Som hjälpmedel har vi under året fått en integrator via bidrag från Åke och Greta Lissheds Stiftelse.
- * Totalkolanalysator (Astro 1850)
När summan av organisk material i vatten skall bestämmas är COD_{cr} oftast en utmärkt metod. COD_{cr} är emellertid en differensmätning och vid låga koncentrationer (<10 mg C/l) är metoden ej noggrann. En direkt mätning av organiskt kol är då bättre. Detta sker genom att provet surgörs och fri CO₂ drivs av. Provet oxideras därefter med syre och kaliumpersulfat under UV-strålning. Den bildade koldioxiden mäts i en IR-detektor.
- * Atomabsorptionsspektrofotometer
Vid institutionen har vi tillgång till tre instrument (Perkin Elmer 403; Perkin Elmer 2380 m.HGA 300). Det senare instrumentet utnyttjas till större delen av Geologiska Institutionen. Atomabsorption har använts främst för undersökningar av dagvatten. De metaller som oftast mäts är Zn, Cu, Pb och Cd. Det tredje instrumentet (Perkin-Elmer 603 m HGA 76-B) har vi fått från Vattenverket i Göteborg. Detta skall om möjligt endast användas med ugnsteknik och är placerat i ett "Rent rum" speciellt iordningställt för ändamålet.

* **Gelkromatograf**

Med gelkromatografi kan man fraktionera molekyler efter deras skenbara molekylvikt. Metoden har använts för att karakterisera organisk substans i vatten- och avloppsvatten.

* **Jon- vätskekromatograf (Waters)**

Detta instrument består av gradientpump, fyra olika detektorer och mättdator, vilket gör instrumentet användbart till både organiska och oorganiska analyser.



Pyttesmå koncentrationer går bra

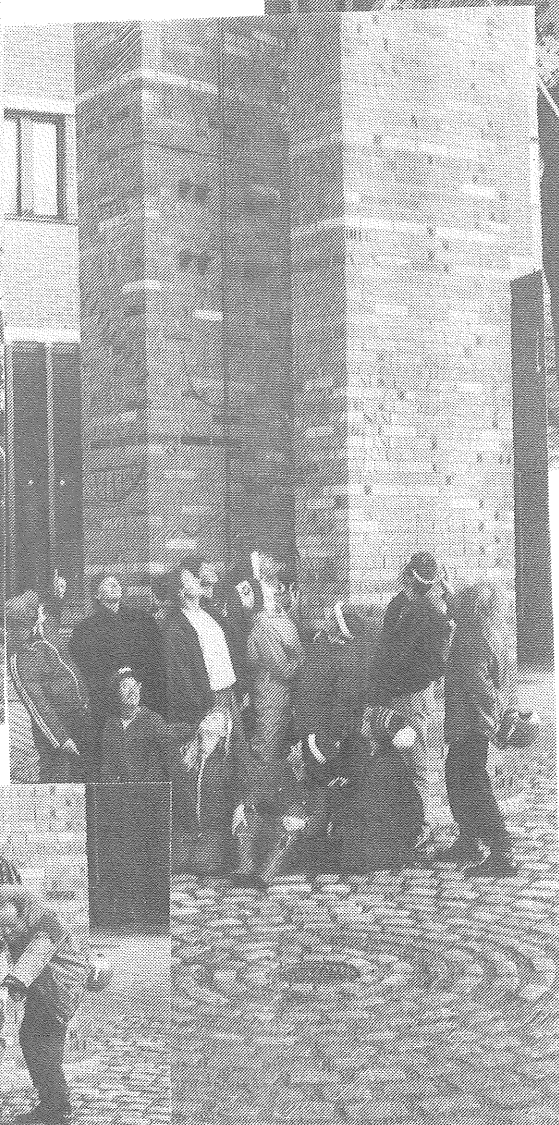
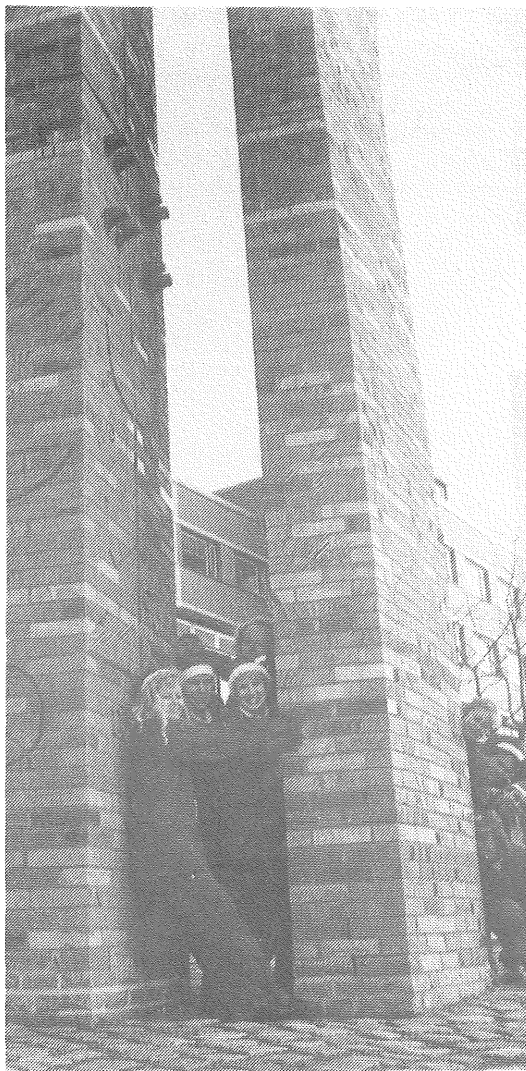


En bombsäker analysmetod?!



Är inte detta vattenbad för litet för oss fem tjejer?

*Personalgruppen "tomtenissarna" inviger
inviger V-husets nya entré.*



Personal

Anställda vid institutionen under 1990 var:

Tf Professor och prefekt

Torsten Hedberg, civ ing (CTH), tekn lic (CTH), tekn dr (CTH), docent

Professor

Peter Balmér, civ ing (KTH), tekn lic (KTH) tjänstledig 80 %, slutat 900701

Institutionssekreterare

Inger Hessel

Universitetslektor

Per EO Berg, civ ing (CTH), tekn lic (CTH), 50 %

Forskarassistent

Greg Morrison, BSc (Plymouth), MSc (Southampton), PhD (Middlesex, England),

Doktorander

Åsa Edell, högskoleingenjör fr o m 900201

Malin Torell, civ ing (CTH)

Teresia R Wengström, civ ing (KTH)

Annika Carlson, civ ing (CTH)

Chen Wei, B Sc (Qingdao Oceanography University)

Forskare

Per EO Berg, civ ing (CTH), tekn lic (CTH), 50 %

Gilbert Svensson, civ ing (CTH), tekn dr (CTH), 25 % (t o m 901030)

Forskningsassistenter

Lena Israel, sociolog

Bela Kaffehr, dipl ing (Veszprem, Ungern) tekn dr (CTH) docent

Kjell Larsson, civ ing (LuTH) (t o m 90 07 31)

Eva Lind Johansson, civ ing (CTH), tekn dr (CTH), tjänstledig

Douglas Lumley, BSc (Waterloo, Canada) tekn lic (CTH) (t o m 900630)

Forskningsingenjörer

Evy Axén, ing

Lars-Ove Sörman, fil kand

Ingenjörer

Gittan Horkeby, civ ing (CTH) 50 %

Gabriella Kaffehr, ing

Avd för Teknisk miljöplanering:

Högskolelektorer

Karin Andersson, civ ing (KTH), tekn dr i kärnkemi (CTH), fr o m 1990-04-01, tjl
1990-04-01 - 07-31, 60 %, fr o m 1990-08-01

Torbjörn Svensson, civ ing (CTH), tekn dr i vattenbyggnad (CTH), docent, fr o m
1990-04-01

Forskare

Anne-Marie Tillman, civ ing (CTH), tekn dr i teknisk kemi (CTH), fr o m 1990-11-01

Följande personer var inskrivna som forskarstuderande vid institutionen:

Ann-Carin Andersson

Per Berg

Annika Carlson

Åsa Edell

Göran Havert

Gittan Horkeby

Douglas Lumley

Malin Torell

Chen Wei

Teresia R Wengström

Lokaler och utrustning

Centrallaboratorium, Chalmers Tekniska Högskola med modern analysutrustning för vatten- och avloppsvattenanalyser (atomabsorptionsspektrofotometer, termogravimetrisk våg, gaskromatograf, jon- vätskekromatograf mm).

Försöksstation vid Lackarebäckverket (800 m²) med ett flexibelt system för studium av vattenrening i olika pilotskalanläggningar.

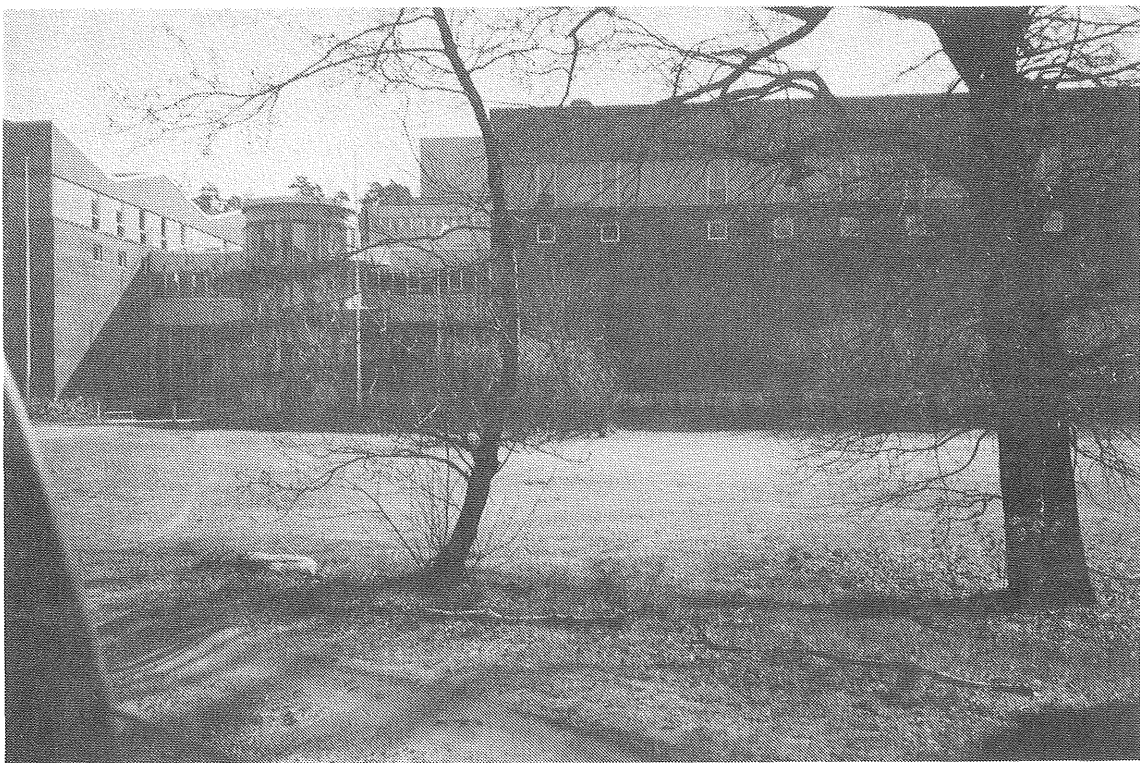
Försöksstation vid Ryaverket (260 m²) med två parallella aktivslamanläggningar i pilotskala (upp till 6,0 l/s) med utrustning för reglering och registrering.

Fältstationer för dagvatten inkl station i Bergsjön i nordöstra Göteborg för långtidsmätning som är utrustade med datorstyrd provtagning och datainsamling.

Utrustning för avancerade provtagningar för vatten.

Fältpassad utrustning för avfallsanalyser inklusive ett datoriserat samplingsystem.

Persondatorer typ PC, XT och AT. Luxor ABC80. Plottrar, laserskrivare och bläckstråleskrivare. Alfnumeriska- och grafisk terminaler med tillgång till IBM 370/3081 stordator vid Göteborgs Datacentral.



Lackarebäckverket

Publikationer

Under denna rubrik redovisas Institutionens publikationer i institutionsrapport- och internskriftserier. Dessutom redovisas publikationer utgivna i andra serier där medarbetare vid institutionen aktivt deltagit.

Vid årsskiftet 1981/82 avslutades institutionens gamla publikationsserier, med utgåvor i A-, B- och C-serien. Från och med 1982 har vi följande publikationer: Doktorsavhandlingar, utges i en separat serie. Publikationsserien är den normala rapporteringsformen och i Internskriftserien publiceras examensarbeten samt arbeten av mindre omfattning eller begränsat intresse.

Samtliga publikationer kan beställas hos expeditionen på VA-teknik, tel 031/722121.

Publikationsserien

- 1:82 Årsrapport 1981.
- 2:82 Hedberg, T., Liljenzin, J.O., Fridemo, L., Sjölander, B.
Sätt att minska radonhalten i dricksvatten.
Forskningsrapport
- 3:82 Andersson, Ö., Hanaeus, J., Hedberg, T.
Kartläggning av vattenkvalitetsförändringar i distributionsnät, Stockholm 1981.
Forskningsrapport
- 4:82 Sjölander, B., Hanaeus, J., Hedberg, T.
Kartläggning av vattenkvalitetsförändringar i distributionsnät, Malmö 1980.
Forskningsrapport
- 1:83 Årsrapport 1982
- 2:83 Hedberg, T. Referat.
Hårdhetshöjning av mjuka vatten.
- 3:83 Lumley, D och Balmér, P
Analysis of Operational Data Collected at the Eskilstuna Wastewater Treatment Plant.
- 4:83 Kaffehr, B.
Naturliga organiska ämnen i integrerade vattensystem. En litteraturstudie.
- 5:83 Jonasson, S.
Förstudie - Ledningsgravar.
- 6:83 Hedberg, T
Undersökning av alkaliska filtermassor.
- 7:83 Hedberg, T., Nilsson, U.
Rörnätsundersökning i samband med hårdhetshöjning vid Arvika vattenverk.

- 8:83 Horkeby, G.
Utprovning av metoder för bestämning av adenosintri-fosfat (ATP) i aktivt slam.
- 1:84 Årsrapport 1983
- 2:84 Morrison, G.M.P.
Heavy Metal Speciation Studies of Natural Waters: A review.
- 3:84 Balmér, P.
Erfarenheter med fällning av kommunalt avloppsvatten med kalk.
- 4:84 Hedberg, T.
Om alkaliska filter för sura brunnsvatten.
- 5:84 Berg, P., Hultin, T. och Segerberg, B.
Avfallsgruppen rapport 4.
Återvinning av hushållsavfall genom sortering vid källan. Del IV Slutresultat.
- 6:84 Arehag, M., Berg, P., Hultin, T. och Segerberg, B.
Avfallsgruppen rapport 5.
Återvinning av hushållsavfall. Källsortering i Nårab-regionen.
- 1:85 Årsrapport 1984
- 2:85 Kaffehr, Bela.
Karakterisering av organisk substans i utgående vatten från reningsverk.
- 3:85 Berg, Per EO.
Source grouping technology - An introduction to a way of recycling household waste.
- 4:85 Lumley, Douglas.
Eftersedimentering vid Ryaverket. - En analys av eftersedimenteringsbassängernas funktion.
- 5:85 Balmér, Peter.
Försök med kvävereduktion.
- 6:85 Lumley, Douglas.
Settling of activated sludge. - A study of limiting factors and dynamic response.
- 7:85 Berg, Per EO, Nilsson, Ragnar
Glas, värt att återvinna.
- 1:86 Årsrapport 1985
- 1:86e Annual Report 1985
- 2:86 Balmér, Peter (red)
Slam på odlad mark. Hot eller resurs.Referat av seminarium på Chalmers 4 dec 1985.

- 3:86 Taghizadeh-Nasser, Madjid
Materieöverföring gas-vätska i avloppsledningar.
- 1:87 Årsrapport 1986 (gratis)
- 1:88 Årsrapport 1987 (gratis)
- 2:88 Hedberg, Torsten och Johansson, Eva
Om korrosion på järn, koppar och zink i sura vatten.
- 1:89 Årsrapport 1988 (gratis)
- 1:90 Årsrapport 1989 (gratis)
- 2:90 Israel, Lena
Icke-återvinnare i Borås
Avfallsgruppen Rapport 7
- 3:90 Israel, Lena
Återvinnare i Borås.
Avfallsgruppen rapport 8
- 1:91 Årsrapport 1990 (gratis)
- 2:91 Andersson, Ann-Carin
Förekomst av järn i grundvatten - problem med järnutfällningar i
dräneringssystem.

Internskriftserien

- 1:82 Lund, A. och Ström, R. Examensarbete
Urtvättning och transport av partikulära föroreningar från hårdgjorda ytor i
samband med regn. "Modellförsök".
- 2:82 Nygren, Sven-Olof B. Examensarbete
Betydelse av löst och partikulärt substrat för slam-produktionen vid aktivslam-
processen.
- 3:82 Nilsson, L. och Nord, L. Examensarbete
Reduktion av organisk substans med makroporös jonbytare vid renvattenfram-
ställning.
- 4:82 Hedberg, Torsten. Förstudie
Dricksvatten från försurade sjöar. Ett försök i pilotskala att reducera aluminium-
halten.
- 5:82 Hedberg, Torsten. Föredrag
Förändring av vattenkvalitet i distributionsnät.

- 6:82 Hedberg, Torsten. IWSA 82
Water Quality in the Distribution Network.
- 7:82 Hedberg, T. och Andersson, Ö. Redovisning
Funktionsbesiktning av Marstrands vattenverk.
- 8:82 Bäckström, L., Zetterberg, M. Examensarbete
Privata avloppsserviser - en intervjuundersökning i 16 kommuner.
- 9:82 Bolinder, Lena och Ernbrink, Gudrun. Examensarbete
Renvattenförbrukningens variationer.
- 10:82 Johansson, B., Jonsson, S., Rahm, I., Stening, B.,
Teiland, T. Examensarbete
Föroreningsbelastning av dagvatten. Metodstudie tillämpad på Gullmarsfjorden.
- 11:82 Johansson, Thomas. Examensarbete
Teknisk-ekonomisk uppföljning av vatten- och avloppsinfodringar.
- 12:82 Andersson, G. och Einarsson, F. Examensarbete
Undersökning av vattenkvalitetsproblem i ett bostadsområde, Våglängdsgatorna,
Västra Frölunda.
- 1:83 Johnsson, Bo. Examensarbete
Rännstensbrunnars betydelse för dagvattnets föroreningsbelastning.
- 2:83 Bäckman, H och Svensson, G.
Utvärdering av kalibreringspunkter vid flödesmätning i öppen ledning.
Presentation av en metod och ett datorprogram för ABC80
- 3:83 Hallquist, C., Riemsdijk, A., Söderstam, G och
Wikström, I. Examensarbete
Driftstudier av reningsverk med Järn(II)sulfat fällning.
- 4:83 Arvidsson, M. och Blomquist, U. Examensarbete
Miljöfarligt gods över Gullmarn. (Utgivet av Länsstyrelsen i Göteborgs och
Bohus län, Naturvårdsenheten).
- 5:83 Söderstam, Gunilla. Examensarbete
Kemisk fällning med järn(II)salter - Litteraturstudie.
- 6:83 Hedberg, Torsten. Föredrag
Rening med hänsyn till distributionsnätet.
- 7:83 Johansson, E., Andersson, Ö., Hedberg, T. Utredning
Vattenkvalitetsförändringar i Distributionsnät, Stenungsund 1983.
- 8:83 Grane, Ingvar. Examensarbete
Teknisk-ekonomisk uppföljning av avloppsinfiltration.
- 1:84 Hedberg, Torsten
Försök med polyaluminiumsulfat (PAS) som fällningskemikalie.

- 2:84 Bergström, T., Pourasghari, H. Examensarbete
Driftserfarenheter från markbäddar.
- 3:84 Hedberg, T. och Kaffehr, B.
Oxidationsverfahren der Trinkwasseraufbereitung.
- 4:84 Bäckman, Hans. Föredrag
Undersökningar för att bestämma ledningars funktion.
- 1:85 Andersson, Stefan och Kolstad, Björn. Examensarbete
Undersökning av roterande silar.
- 2:85 Jonasson, Sven
Läckande VA-ledningar. Beräkning av mättad vattenströmning vid överläckning mellan ledningar.
- 3:85 Andersson, Ö., Hedberg, T.
Aluminium i brunnsvatten. Översiktlig test av behandlingsmetoder.
- 1:86 Andersson, Claes-Axel. Examensarbete
Simulering av läckande avloppsledningar. - Ett beräkningsprogram för vattenströmning vid överläckning mellan ledningar.
- 2:86 Thomasson, Laila. Examensarbete
Inläckning till avloppsledningar. - En undersökning av samband mellan flöde, temperatur och klorid för ett bostadsområde.
- 3:86 Agersborg, Finn. Examensarbete
Kartläggning av inläckageförhållanden med hjälp av reningsverkens årsrapporter.
- 4:86 Fornäs-Niklasson, M. och Öberg, C. Examensarbete
Reduktion av organiskt material i aktiva kolfiler.
- 5:86 Ericsson, U. och Lind, L. Examensarbete
Undersökning av syreförbrukning i luftningsbassäng vid för- och efterfällning.
- 1:87 Bergstedt, Olof. Examensarbete
Högzoner - Ekonomi och leveranssäkerhet.
- 2:87 Morrison, G. och Lumley, D.
Bioavailable metal uptake rate determination in a wastewater treatment plant by dialysis with receiving resins.
- 1:88 Johansson, Eva
Korrosionskontroll vid Munkfors vattenverk.
- 2:88 Warnolf, Per
Kvalitetskontroll av betongrör för avlopp från 1949-årsbetongrörsnormer fram till idag.

- 3:88 Eriksson, Elin. Examensarbete
Kvicksilverbalans över Sverige - En materialströmanalys.
- 4:88 Kaffehr, Bela
Bestämning av koncentration av nitrogenföreningar i avloppsvatten. En metodstudie.
- 5:88 Bäcklund, Johan och Malm, Robert. Examensarbete
Fältundersökning av alkaliska filter.
- 6:88 Kaffehr, Bela
Kvävereduktion i kombination med kemisk fällning - Studier av betydelsen av avloppsvattnets sammansättning.
- 1:89 Samuelsson, Agneta. Examensarbete
Alkaliska filter - bäddhöjd, kornstorlek och uppehållstid.
- 2:89 Torell, Malin
Processer i avloppsvatten under transport i rörledningssystem - Simulering av avloppsledning samt mätmetodik.
- 3:89 Held, Henrik. Examensarbete
Entdeckung und Verbleib von chlororganischen Verbindungen der Schlamm einer Kläranlage
- 1:90 Enander, Lars. Examensarbete
Provtagningsmetodik för dricksvatten vid bestämning av järnkoncentration.
- 2:90 Andersson, Marie och Lundqvist, Christina. Examensarbete
Dricksvattenkvalitet på Sydkoster.
- 3:90 Johansson, Martin. Examensarbete
Grundvatten på Sydkoster.
- 4:90 Carselid, Björn och Jakobsson, Magnus. Examensarbete
Infiltration av avloppsvatten.
- 1:91 Andersson, Ann-Carin
Förekomst av järn i grundvatten - problem med järnutfällningar i dräneringssystem. Beskrivning av fältförsök.
- 2:91 Rane, Ann. Examensarbete.
Kartläggning av järnhalt i Göteborgs dricksvattensystem samt undersökning av en "järnfälla".
- 3:91 Ulfspärre, Helena. Examensarbete
Kvävereduktion i reningsverk.

Publikationsserie A

- 77:1 Malmqvist, P-A., Svensson, G. Åtgärder mot dagvattenförorening.
- 77:2 Hedberg, T., Hanaeus, J. Om lamellsedimentering.
- 77:3 Carlsson, L. Grundvattenpåverkan genom infiltration av behandlat avloppsvatten vid Ånn, Jämtlands län.
- 78:1 Malmqvist, P-A. Dagvattnets föroreningskällor.
- 81:1 Hedberg, T., Kaffehr, B. Verfahrenstechnische Abstimmung einzelner Verfahrensschritte der Trinkwasseraufbereitung im Hinblick auf neue Forderungen an die Trinkwasserqualität. I
- 81:2 Hedberg, T., Kaffehr, B., Roos, C. Verfahrenstechnische Abstimmung einzelner Verfahrensschritte der Trinkwasseraufbereitung im Hinblick auf neue Forderungen an die Trinkwasserqualität. II
- 81:3 Adamsson, J., Balmér, P., Bäckman, H., Niste, O. Sewerage in Sweden.

Publikationsserie B

- 76:1 Årsrapport 1975.
- 76:2 Berg, P. Behandling av slam från vattenverk. Del 1. Litteraturstudie och teori.
- 76:3 Berg, P. Behandling av slam från vattenverk. Del 2. Undersökningar.
- 76:4 Carlsson, L., Horkeby, B. Transport, utspädning och fastläggning av föroreningar i grundvatten: Föroreningstransport i grus och sand. Experimentella studier av adsorptionsförlopp av fosfor och vissa tungmetaller.
- 76:5 Hanaeus, J. Elektrolytisk dosering vid kemisk fällning av ytvatten . Del 1: Litteraturstudie.
- 76:6 Carlsson, L., Falk, J. Urban hydrologi. Översikt av forskningsbehovet.
- 77:1 Årsrapport 1976.
- 77:2 Berg, P. Aerob stabilisering II. Undersökningar.
- 77:3 Carlsson, L. Transport, utspädning och fastläggning av föroreningar i grundvatten: Infiltration av avloppsvatten i Ånn, Jämtlands län, del 2.
- 77:4 Kaffehr, B. Utvärdering av driftsdata från kommunala avloppsverk. Bearbetning av SNV:s undersökningsmaterial 1971-1974.
- 77:5 Kaffehr, B. Studier av samband mellan BS och COD vid kommunala avloppsverk.

- 77:6 Kaffehr, B. Syreupptagningshastighetsmätningar. Genomförande och användbarhet.
- 78:1 Årsrapport 1977. (ej utgiven)
- 78:2 Hernebring, C. Flockning vid renvattenframställning - Kemisk fällning vid låg vattentemperatur.
- 79:1 Hanaeus, J. Elektrolytisk dosering vid kemisk fällning av avloppsvatten.
- 80:1 Hernebring, C. Driftstudier av vattenverk med kemisk fällning.
- 81:1 Årsrapport 1980.
- 81:2 Hanaeus, J. Kartläggning av vattenkvalitetsförändringar i distributionsnät. Göteborg 1980.
- 81:3 Avfallsgruppen vid Göteborgs Höskolor.
Berg, Per, Heitsch, Hilmar, Hultin, Torsten. Återvinning av hushållsavfall genom sortering vid källan. Del I Bakgrund och teori.
- 81:4 Avfallsgruppen vid Göteborgs Höskolor.
Berg, Per, Heitsch, Hilmar, Hultin, Torsten, Wallén, Göran. Återvinning av hushållsavfall genom sortering vid källan. Del II. Forskningsplaner.
- 81:5 Avfallsgruppen vid Göteborgs Höskolor.
Berg, Per, Heitsch, Hilmar, Hultin, Torsten, Jerkbrant, Birgitta. Återvinning av hushållsavfall genom sortering vid källan. Del III. Resultat från försöksverksamheten i Bagaregården.
- 81:6 Kaffehr, B. Industriella avloppsvattens giftverkan. Utveckling av metodik för bedömning av substansers och industriella avloppsvattens inverkan på kommunala reningsverk.

Publikationsserie C

- 76:1 Malmquist, P-A. Dagvattenforskning i USA och Canada. Studieresa okt 1975.
- 76:2 Svensson, G. Planeringsmodeller för dagvatten.
- 77:1 Andersson, Ö., Lindvall, P. Jämförande studie av infiltrationsrör avsedda för små avloppsanläggningar.
- 78:1 Hernebring, C. Utvärdering av driftkontrolldata från GRYAAB:s regionala avloppsverk Ryaverket (Göteborg) 1974 -1976.
- 79:1 Andersson, Ö. Jämförande studie av infiltrationsrör avsedda för små avloppsanläggningar.
- 81:1 Gerenmark, B. och Jansson, C. Effektivitet hos luftningsutrustning vid avloppsreningsverk.

- 81:2 Ryberg, M. Slamproduktion vid aktivt slamprocessen med och utan för-sedimentering.
- 81:3 Hanaeus, J., Andersson, Ö., Hedberg, T. Vattenkvalitetsförändringar i mindre distributionsnät, Mölnlycke.
- 81:4 Hanaeus, J., Andersson, Ö., Hedberg, T. Vattenkvalitetsförändringar i mindre distributionsnät, Lerum-Floda.
- 81:5 Hanaeus, J., Andersson, Ö., Hedberg, T. Vattenkvalitetsförändringar i mindre distributionsnät, Landvetter.
- 81:6 Hanaeus, J., Andersson, Ö., Hedberg, T. Vattenkvalitetsförändringar i mindre distributionsnät, Kungälv.
- 81:7 Abrahamsson, Hans och Spetz, Per-Hugo. Utvärdering av riktlinjer för dimensionering av sedimenteringsbassänger för aktivt slam.

Publikationer utgivna i andra serier 1990

Tidskriftsartiklar, föredrag etc av institutionens medarbetare

Andersson, K. Relations Between Groundwater Composition and Fracture Filling Mineralogy in Swedish Deep Rocks, Proc.GEOVAL workshop, Stockholm, May 1990, under tryckning.

Assarsson, A., och Berg, P. E. O. Källsortering av hushållsavfall i Borås. Renhållningsverket i Borås 1991

Berg, P.E.O. Återvinningssituationen i Sverige. VAR-dagarna vid NTH, Trondheim 1990

Berg, P.E.O. Hushållsavfall. Kommunförbundets Avfallsantologi. Allmänna förlaget. Beräknas komma från tryckeriet vid årskiftet 1990/91

Berg, P.E.O. Källsortering. Kommunförbundets Avfallsantologi. Allmänna förlaget. Beräknas komma från tryckeriet vid årskiftet 1990/91

Bennerstedt, K., Arnell, V. och Svensson, G, 1990. "Real time control of a combined sewer system". Föredrag vid Fifth International Conference on Urban Storm Drainage, Osaka, Japan.

Lundén I, Andersson, K. Interaction of Concrete and Synthetic Groundwater in Air and in Nitrogen Atmosphere, Radiochimica Acta 1990.

Malmqvist, P.A. och Svensson, G. 1990. "Vatten och avlopp i Japan - några trender". Intryck från en studieresa sommaren 1990.

Morrison, G.M.P. and Florence, T.M. (1990). The effects of complexing agents and surfactants on the deposition and stripping processes in differential pulse anodic stripping voltammetry of metals, Electroanalysis, 2, 9-14.

Morrison, G.M.P. and Florence, T.M. (1990). Influence of complexing agents and surfactants on metal speciation analysis in road runoff, *The science of the Total Environment*, 93, 481-488.

Morrison, G.M.P., Revitt, D.M. and Ellis, J.B. (1990). Metal speciation in separate stormwater systems, *Water Science and Technology*, 22, 53-60.

Nygren, O., Vaughan, G.T., Florence, T.M., Morrison, G.M.P., Warner, I.M. and Dale, L.S. (1990). Determination of Platinum in Blood by Adsorptive Voltammetry, *Analytical Chemistry*, 62, 1637-1640.

Morrison, G.M.P. (1990). Relevance of the reaction of aluminium with pyrocatechol violet to speciation and complexation analysis, *Analyst*, 115, 1371-1373.

Morrison, G.M.P. (1990). Complexation capacity as an estimation of the effect of toxic metal species in urban runoff on receiving waters, *Proceedings of the 5th International Conference on Urban Storm Drainage*, Osaka, Japan.

Scheinberg, S. och Berg, P.E.O. Soil Enhancement Products and Compost Market. Review and Evaluation. Phase I. Rapport till Göteborgs Renhållningsverk december 1990.

Svensson, T. m fl, 1990. Miljökonsekvenser av ny energiteknik. Solvärme, värmelager, värmepumpar. Byggforskningsrådet, T21:1990.

Svensson, T. 1990. Environmental Benefits of Heat Pumps, *Proc. 3rd IEA Heat Pump Conf*, Tokyo, Japan 12-15. March 1990

Avhandlingar

Doktorsavhandlingar

- No. 1 Lisper, Peter (1974)
Om dagvattnets sammansättning och dess variationer.
- No. 2 Hedberg, Torsten (1976)
Flocculation, Filtration and Sedimentation - A Technical and Economic Analysis of Water Treatment.
(Flockning, filtrering och sedimentering - En teknisk och ekonomisk analys av vattenbehandling).
- No. 3 Kaffehr, Bela (1976)
Behandling av avloppsvatten med höga zinkhalter vid kommunala avloppsreningsverk.
- No. 4 Hernebring, Claes (1981)
On Flocculation Efficiency in Water Treatment.
(Om flockningsfunktionen vid vattenbehandling).
- No. 5 Malmqvist, Per-Arne (1983)
Urban Stormwater Pollutant Sources - An Analysis of Inflows and Outflows of Nitrogen, Phosphorus, Lead, Zinc and Copper in Urban Areas.
(Dagvattnets föroreningskällor - En analys av in- och utflöde av kväve, fosfor, bly, zink och koppar i tätorter).
- No. 6 Bäckman, Hans (1985)
Infiltration/Inflow in Separate Sewer Systems - Some Aspects on Sources and a Methodology for Localization and Quantification of Infiltration into Sanitary Sewers caused by Leaking Storm Sewers.
(Infiltration/Inläckage i separata avloppsledningar - Några aspekter på källor och metodik för lokalisering och kvantifiering av infiltration i avloppsledningar på grund av överläckage från dagvattenledningar).
- No. 7 Svensson, Gilbert (1987)
Modelling of Solids and Metal Transport from Small Urban Watersheds.
(Simulering av partikel- och metalltransport i dagvattenavrinning från små urbana ytor).
- No. 8 Lind Johansson, Eva (1989)
Importance of Water Composition for Prevention of Internal Copper and Iron Corrosion.
(Vattenomsättningens betydelse för förhindrande av inre korrosion i rör av koppar och järn).

Licentiatuppsatser

Rosén, Björn (1967)

Effekttillförselns inverkan på flockuppbbyggnaden. Sedimenteringsanalys som mätmetod för flockat vatten.

Björkman, Axel (1968)

Hydrologisk studie av Lagans avrinningsområde.

Hedberg, Torsten (1969)

Optimering av den kemiska reningsprocessen samt hårdhetshöjning av mjuka ytvatten.

Carlsson, Leif (1970)

Metoder för praktisk bestämning av grundvattnets strömhastighet.

Nilsson, Kjell (1972)

Dimensionering och utformning av anläggningar för långtidsluftning.

Helenius, Lauri (1972)

Jämförande studier av råvattenkvaliteten och reningskostnaderna i Sverige och Finland.

Licentiatexamen avskaffades år 1974, men återinfördes vid de tekniska högskolorna 1982.

Berg, Per (1985)

Source Grouping Technology - An Introduction to a Way of Recycling Household Waste.

(Källsorteringens teknologi - En introduktion till en teknik för återvinning av hushållsavfall).

Lumley, Douglas (1985)

Settling of Activated Sludge - A Study of Limiting Factors and Dynamic Response.

(Sedimentering av aktivt slam - Undersökning av begränsande faktorer och dynamisk respons).

Taghizadeh-Nasser, Madjid (1986)

Materieöverföring gas-vätska i avloppsledningar.

(Gas-liquid mass transfer in sewers).

Andersson, Ann-Carin (1991)

Förekomst av järn i grundvatten - problem med järnutfällningar i dräneringsystem.

Tryckt & Bunden
Vasastadens Bokbinderi
GÖTEBORG 1991

